



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal- Distrito 10 - Tarija                                                                                                | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |          |          |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>     | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 39.2         | 49.2     | 43.4     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 36.2         | 44.9     | 39.9     |
| Peso de cápsula                | 13.39        | 12.66    | 12.83    |
| Peso de suelo seco             | 22.81        | 32.24    | 27.07    |
| Peso del agua                  | 3            | 4.3      | 3.5      |
| Contenido de humedad           | 13.15        | 13.34    | 12.93    |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>13.14</b> |          |          |

|                                |                                           |                  |
|--------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                              | <b>ML</b>        |
|                                | <b>AASHTO:</b>                            | <b>A-7-5(10)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Limo inorgánico de compresibilidad media. |                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal- Distrito 10 - Tarija                                                                                                | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 38.5         | 49.5  | 43.1  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 35.74        | 45.43 | 39.9  |
| Peso de cápsula                | 12.18        | 12.63 | 13.68 |
| Peso de suelo seco             | 23.56        | 32.8  | 26.22 |
| Peso del agua                  | 2.76         | 4.07  | 3.2   |
| Contenido de humedad           | 11.71        | 12.41 | 12.20 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.11</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | MH        |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                  | A-7-5(15) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal- Distrito 10 - Tarija                                                                                                | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 38.2         | 48.5  | 42.1  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 35.17        | 43.76 | 38.33 |
| Peso de cápsula                | 13.52        | 12.5  | 12.56 |
| Peso de suelo seco             | 21.65        | 31.26 | 25.77 |
| Peso del agua                  | 3.03         | 4.74  | 3.77  |
| Contenido de humedad           | 14.00        | 15.16 | 14.63 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>14.60</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(17) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal- Distrito 10 - Tarija                                                                                                | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 39.55        | 43.87 | 50.36 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 36.2         | 39.9  | 45.4  |
| Peso de cápsula                | 12.98        | 12.71 | 12.78 |
| Peso de suelo seco             | 23.22        | 27.19 | 32.62 |
| Peso del agua                  | 3.35         | 3.97  | 4.96  |
| Contenido de humedad           | 14.43        | 14.60 | 15.21 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>14.74</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(20) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal- Distrito 10 - Tarija                                                                                                | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 63.16        | 51.28 | 55.41 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 56.77        | 46.31 | 49.84 |
| Peso de cápsula                | 12.25        | 12.78 | 13.04 |
| Peso de suelo seco             | 44.52        | 33.53 | 36.8  |
| Peso del agua                  | 6.39         | 4.97  | 5.57  |
| Contenido de humedad           | 14.35        | 14.82 | 15.14 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>14.77</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(18) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar- Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 52.51       | 56.64    | 54.38    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 49.25       | 53.25    | 51       |
| Peso de cápsula                | 11.98       | 13.18    | 12.79    |
| Peso de suelo seco             | 37.27       | 40.07    | 38.21    |
| Peso del agua                  | 3.26        | 3.39     | 3.38     |
| Contenido de humedad           | 8.75        | 8.46     | 8.85     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.68</b> |          |          |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar- Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 53.13       | 55.67 | 52.73 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 49.85       | 52.03 | 49.55 |
| Peso de cápsula                | 13          | 11.6  | 13.57 |
| Peso de suelo seco             | 36.85       | 40.43 | 35.98 |
| Peso del agua                  | 3.28        | 3.64  | 3.18  |
| Contenido de humedad           | 8.90        | 9.00  | 8.84  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.91</b> |       |       |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar- Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 58.42        | 57.14 | 60.32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 54.88        | 53.4  | 56.54 |
| Peso de cápsula                | 20.14        | 17.01 | 20.86 |
| Peso de suelo seco             | 34.74        | 36.39 | 35.68 |
| Peso del agua                  | 3.54         | 3.74  | 3.78  |
| Contenido de humedad           | 10.19        | 10.28 | 10.59 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.35</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL     |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar- Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 62.23        | 64.45 | 60.79 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 57.82        | 59.9  | 56.74 |
| Peso de cápsula                | 20.14        | 20.86 | 20.56 |
| Peso de suelo seco             | 37.68        | 39.04 | 36.18 |
| Peso del agua                  | 4.41         | 4.55  | 4.05  |
| Contenido de humedad           | 11.70        | 11.65 | 11.19 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.52</b> |       |       |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar- Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 59.37        | 58.24 | 62.17 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 55           | 53.98 | 57.43 |
| Peso de cápsula                | 18.96        | 18.74 | 17.84 |
| Peso de suelo seco             | 36.04        | 35.24 | 39.59 |
| Peso del agua                  | 4.37         | 4.26  | 4.74  |
| Contenido de humedad           | 12.13        | 12.09 | 11.97 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.06</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL     |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 40.14       | 42.2     | 43.17    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 38.86       | 40.82    | 41.77    |
| Peso de cápsula                | 12.2        | 12.63    | 13.69    |
| Peso de suelo seco             | 26.66       | 28.19    | 28.08    |
| Peso del agua                  | 1.28        | 1.38     | 1.4      |
| Contenido de humedad           | 4.80        | 4.90     | 4.99     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>4.89</b> |          |          |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL-ML</b>  |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 42.31       | 42.62    | 45.3     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 40.81       | 41.11    | 43.65    |
| Peso de cápsula                | 12.68       | 12.63    | 13.47    |
| Peso de suelo seco             | 28.13       | 28.48    | 30.18    |
| Peso del agua                  | 1.5         | 1.51     | 1.65     |
| Contenido de humedad           | 5.33        | 5.30     | 5.47     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>5.37</b> |          |          |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL-ML</b>  |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 38.32       | 39.63 | 37.95 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 36.8        | 38.16 | 36.52 |
| Peso de cápsula                | 12.45       | 13.47 | 12.26 |
| Peso de suelo seco             | 24.35       | 24.69 | 24.26 |
| Peso del agua                  | 1.52        | 1.47  | 1.43  |
| Contenido de humedad           | 6.24        | 5.95  | 5.89  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>6.03</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 41.53       | 39.12 | 38.4  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 39.77       | 37.46 | 36.81 |
| Peso de cápsula                | 12.26       | 12.42 | 13.75 |
| Peso de suelo seco             | 27.51       | 25.04 | 23.06 |
| Peso del agua                  | 1.76        | 1.66  | 1.59  |
| Contenido de humedad           | 6.40        | 6.63  | 6.90  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>6.64</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 36.42       | 41.71 | 43.8  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 34.78       | 39.81 | 41.64 |
| Peso de cápsula                | 12.72       | 13.44 | 12.31 |
| Peso de suelo seco             | 22.06       | 26.37 | 29.33 |
| Peso del agua                  | 1.64        | 1.9   | 2.16  |
| Contenido de humedad           | 7.43        | 7.21  | 7.36  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>7.33</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(7) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 42.83       | 44.76    | 41.66    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 41.2        | 43.03    | 40.17    |
| Peso de cápsula                | 12.65       | 12.63    | 13.69    |
| Peso de suelo seco             | 28.55       | 30.4     | 26.48    |
| Peso del agua                  | 1.63        | 1.73     | 1.49     |
| Contenido de humedad           | 5.71        | 5.69     | 5.63     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>5.68</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-6(9)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 45.67       | 44.31 | 47.54 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 42.71       | 41.45 | 44.42 |
| Peso de cápsula                | 12.87       | 12.59 | 12.31 |
| Peso de suelo seco             | 29.84       | 28.86 | 32.11 |
| Peso del agua                  | 2.96        | 2.86  | 3.12  |
| Contenido de humedad           | 9.92        | 9.91  | 9.72  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>9.85</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-6(9) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 40.5         | 41.62 | 42.67 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 37.43        | 38.39 | 39.3  |
| Peso de cápsula                | 12.31        | 12.51 | 12.39 |
| Peso de suelo seco             | 25.12        | 25.88 | 26.91 |
| Peso del agua                  | 3.07         | 3.23  | 3.37  |
| Contenido de humedad           | 12.22        | 12.48 | 12.52 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.41</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                     | ML     |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                   | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 43.66        | 40.28 | 47.91 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 40.13        | 37.23 | 44.22 |
| Peso de cápsula                | 12.55        | 12.42 | 15.1  |
| Peso de suelo seco             | 27.58        | 24.81 | 29.12 |
| Peso del agua                  | 3.53         | 3.05  | 3.69  |
| Contenido de humedad           | 12.80        | 12.29 | 12.67 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.59</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                     | ML     |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                   | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 39.06        | 40.61 | 38.63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 36.15        | 37.5  | 35.71 |
| Peso de cápsula                | 12.72        | 13.44 | 12.31 |
| Peso de suelo seco             | 23.43        | 24.06 | 23.4  |
| Peso del agua                  | 2.91         | 3.11  | 2.92  |
| Contenido de humedad           | 12.42        | 12.93 | 12.48 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.61</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                       | ML     |
|-------------------------|---------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                     | A-6(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limos inorgánicos de compresibilidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 50.61       | 51.46 | 55.32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 48.35       | 48.99 | 52.67 |
| Peso de cápsula                | 13.51       | 12.53 | 12.45 |
| Peso de suelo seco             | 34.84       | 36.46 | 40.22 |
| Peso del agua                  | 2.26        | 2.47  | 2.65  |
| Contenido de humedad           | 6.49        | 6.77  | 6.59  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>6.62</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 52.46       | 54.13 | 51.22 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 49.23       | 50.91 | 48.03 |
| Peso de cápsula                | 12.72       | 13.44 | 12.31 |
| Peso de suelo seco             | 36.51       | 37.47 | 35.72 |
| Peso del agua                  | 3.23        | 3.22  | 3.19  |
| Contenido de humedad           | 8.85        | 8.59  | 8.93  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.79</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m        |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 51.46        | 55.32 | 58.12 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 47.8         | 51.31 | 53.75 |
| Peso de cápsula                | 12.62        | 12.87 | 12.59 |
| Peso de suelo seco             | 35.18        | 38.44 | 41.16 |
| Peso del agua                  | 3.66         | 4.01  | 4.37  |
| Contenido de humedad           | 10.40        | 10.43 | 10.62 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.48</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m        |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 54.17        | 56.62 | 55.84 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 50.09        | 52.4  | 51.62 |
| Peso de cápsula                | 12.31        | 12.5  | 12.39 |
| Peso de suelo seco             | 37.78        | 39.9  | 39.23 |
| Peso del agua                  | 4.08         | 4.22  | 4.22  |
| Contenido de humedad           | 10.80        | 10.58 | 10.76 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.71</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II- Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 52.63        | 47.75 | 53.88 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 48.56        | 44    | 49.64 |
| Peso de cápsula                | 12.16        | 12.08 | 12.41 |
| Peso de suelo seco             | 36.4         | 31.92 | 37.23 |
| Peso del agua                  | 4.07         | 3.75  | 4.24  |
| Contenido de humedad           | 11.18        | 11.75 | 11.39 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.44</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL-ML  |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m        |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 45.3        | 47.3     | 49.4     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 43.2        | 45       | 46.8     |
| Peso de cápsula                | 13.74       | 15.93    | 12.36    |
| Peso de suelo seco             | 29.46       | 29.07    | 34.44    |
| Peso del agua                  | 2.1         | 2.3      | 2.6      |
| Contenido de humedad           | 7.13        | 7.91     | 7.55     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>7.53</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-6(9)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 45.4        | 41.2     | 49.6     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 42.7        | 38.9     | 47       |
| Peso de cápsula                | 11.6        | 12.5     | 15.3     |
| Peso de suelo seco             | 31.1        | 26.4     | 31.7     |
| Peso del agua                  | 2.7         | 2.3      | 2.6      |
| Contenido de humedad           | 8.68        | 8.71     | 8.20     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.53</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-6(9)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |          |          |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>     | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 40.5         | 45.1     | 38.4     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 37.9         | 41.6     | 35.8     |
| Peso de cápsula                | 15.8         | 11.4     | 13.6     |
| Peso de suelo seco             | 22.1         | 30.2     | 22.2     |
| Peso del agua                  | 2.6          | 3.5      | 2.6      |
| Contenido de humedad           | 11.76        | 11.59    | 11.71    |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.69</b> |          |          |

|                                |                                         |                  |
|--------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CH</b>        |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-7-6(19)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |          |          |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>     | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 46.2         | 42.8     | 40.5     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 42.5         | 39.2     | 37.8     |
| Peso de cápsula                | 12.8         | 14       | 15.1     |
| Peso de suelo seco             | 29.7         | 25.2     | 22.7     |
| Peso del agua                  | 3.7          | 3.6      | 2.7      |
| Contenido de humedad           | 12.46        | 14.29    | 11.89    |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.88</b> |          |          |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(17) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |          |          |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>     | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 31.2         | 47.2     | 43.1     |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 29.1         | 43.4     | 40.1     |
| Peso de cápsula                | 13.54        | 14.45    | 16.95    |
| Peso de suelo seco             | 15.56        | 28.95    | 23.15    |
| Peso del agua                  | 2.1          | 3.8      | 3        |
| Contenido de humedad           | 13.50        | 13.13    | 12.96    |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>13.19</b> |          |          |

|                                |                                         |                  |
|--------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CH</b>        |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-7-6(18)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos- Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |          |          |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>     | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 41.52        | 45.69    | 47.46    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 38.73        | 42.5     | 44.23    |
| Peso de cápsula                | 12.26        | 12.42    | 13.75    |
| Peso de suelo seco             | 26.47        | 30.08    | 30.48    |
| Peso del agua                  | 2.79         | 3.19     | 3.23     |
| Contenido de humedad           | 10.54        | 10.61    | 10.60    |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.58</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>ML</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Limo inorgánico de compresibilidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos- Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 40.25        | 45.41 | 42.32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 37.43        | 42.27 | 39.48 |
| Peso de cápsula                | 12.72        | 13.44 | 12.31 |
| Peso de suelo seco             | 24.71        | 28.83 | 27.17 |
| Peso del agua                  | 2.82         | 3.14  | 2.84  |
| Contenido de humedad           | 11.41        | 10.89 | 10.45 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.92</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL     |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos- Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 41.48        | 45.37 | 39.17 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 38.8         | 42.39 | 36.76 |
| Peso de cápsula                | 12.62        | 12.87 | 12.59 |
| Peso de suelo seco             | 26.18        | 29.52 | 24.17 |
| Peso del agua                  | 2.68         | 2.98  | 2.41  |
| Contenido de humedad           | 10.24        | 10.09 | 9.97  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.10</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos- Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 44.17       | 46.39 | 45.61 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 41.32       | 43.3  | 42.74 |
| Peso de cápsula                | 12.31       | 12.5  | 12.39 |
| Peso de suelo seco             | 29.01       | 30.8  | 30.35 |
| Peso del agua                  | 2.85        | 3.09  | 2.87  |
| Contenido de humedad           | 9.82        | 10.03 | 9.46  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>9.77</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos- Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 42.63       | 47.82 | 43.91 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 40.19       | 44.66 | 41.41 |
| Peso de cápsula                | 12.55       | 9.95  | 13.39 |
| Peso de suelo seco             | 27.64       | 34.71 | 28.02 |
| Peso del agua                  | 2.44        | 3.16  | 2.5   |
| Contenido de humedad           | 8.83        | 9.10  | 8.92  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.95</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CL     |
|-------------------------|-----------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                 | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 69.22       | 67.98    | 68.09    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 65.86       | 64.62    | 64.53    |
| Peso de cápsula                | 12.76       | 12.72    | 12.65    |
| Peso de suelo seco             | 53.1        | 51.9     | 51.88    |
| Peso del agua                  | 3.36        | 3.36     | 3.56     |
| Contenido de humedad           | 6.33        | 6.47     | 6.86     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>6.55</b> |          |          |

|                                |                                         |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                            | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                          | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad baja. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 81.87        | 79.37 | 83.94 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 75.18        | 73.05 | 77.26 |
| Peso de cápsula                | 12.64        | 12.52 | 13.18 |
| Peso de suelo seco             | 62.54        | 60.53 | 64.08 |
| Peso del agua                  | 6.69         | 6.32  | 6.68  |
| Contenido de humedad           | 10.70        | 10.44 | 10.42 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.52</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                     | ML        |
|-------------------------|-------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                   | A-7-6(11) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad media. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 55.3         | 68.07 | 54.34 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 51.14        | 62.89 | 50.26 |
| Peso de cápsula                | 12.9         | 12.98 | 12.56 |
| Peso de suelo seco             | 38.24        | 49.91 | 37.7  |
| Peso del agua                  | 4.16         | 5.18  | 4.08  |
| Contenido de humedad           | 10.88        | 10.38 | 10.82 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.69</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                     | ML        |
|-------------------------|-------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                   | A-7-6(11) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad media. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Feb.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 54.17        | 62.21 | 58.36 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 49.92        | 57.03 | 53.55 |
| Peso de cápsula                | 12.31        | 12.5  | 12.39 |
| Peso de suelo seco             | 37.61        | 44.53 | 41.16 |
| Peso del agua                  | 4.25         | 5.18  | 4.81  |
| Contenido de humedad           | 11.30        | 11.63 | 11.69 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.54</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL        |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                  | A-7-6(12) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Feb.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 62.63        | 67.75 | 63.86 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 57.56        | 62    | 58.64 |
| Peso de cápsula                | 12.53        | 12.31 | 12.73 |
| Peso de suelo seco             | 45.03        | 49.69 | 45.91 |
| Peso del agua                  | 5.07         | 5.75  | 5.22  |
| Contenido de humedad           | 11.26        | 11.57 | 11.37 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.40</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL        |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                  | A-7-6(11) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo- Distrito 10 - Tarija                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 72.83       | 74.22    | 71.48    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 69.53       | 70.64    | 68.47    |
| Peso de cápsula                | 20.4        | 17.02    | 21.01    |
| Peso de suelo seco             | 49.13       | 53.62    | 47.46    |
| Peso del agua                  | 3.3         | 3.58     | 3.01     |
| Contenido de humedad           | 6.72        | 6.68     | 6.34     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>6.58</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-6(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo- Distrito 10 - Tarija                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 75.55       | 72.31 | 78.62 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 71          | 68.05 | 74.1  |
| Peso de cápsula                | 18.81       | 17.73 | 20.58 |
| Peso de suelo seco             | 52.19       | 50.32 | 53.52 |
| Peso del agua                  | 4.55        | 4.26  | 4.52  |
| Contenido de humedad           | 8.72        | 8.47  | 8.45  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.54</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-6(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo- Distrito 10 - Tarija                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 65.41        | 68.26 | 66.15 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 60.58        | 63    | 61.24 |
| Peso de cápsula                | 13.17        | 12.62 | 14.23 |
| Peso de suelo seco             | 47.41        | 50.38 | 47.01 |
| Peso del agua                  | 4.83         | 5.26  | 4.91  |
| Contenido de humedad           | 10.19        | 10.44 | 10.44 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.36</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo- Distrito 10 - Tarija                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 63.66        | 60.32 | 67.55 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 58           | 55.3  | 61.54 |
| Peso de cápsula                | 12.69        | 13.73 | 12.72 |
| Peso de suelo seco             | 45.31        | 41.57 | 48.82 |
| Peso del agua                  | 5.66         | 5.02  | 6.01  |
| Contenido de humedad           | 12.49        | 12.08 | 12.31 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.29</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                     | ML     |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                   | A-4(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Limo inorgánico de compresibilidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo- Distrito 10 - Tarija                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 69           | 61.78 | 65.39 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 63.38        | 56.95 | 60.23 |
| Peso de cápsula                | 12.88        | 12.65 | 13.66 |
| Peso de suelo seco             | 50.5         | 44.3  | 46.57 |
| Peso del agua                  | 5.62         | 4.83  | 5.16  |
| Contenido de humedad           | 11.13        | 10.90 | 11.08 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.04</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-6(9) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|
| Cápsula                        | <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 54.23       | 57.48    | 59.66    |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 51.6        | 54.73    | 56.89    |
| Peso de cápsula                | 18.62       | 17.95    | 17.63    |
| Peso de suelo seco             | 32.98       | 36.78    | 39.26    |
| Peso del agua                  | 2.63        | 2.75     | 2.77     |
| Contenido de humedad           | 7.97        | 7.48     | 7.06     |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>7.50</b> |          |          |

|                                |                                          |               |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <b>CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> | <b>SUCS:</b>                             | <b>CL</b>     |
|                                | <b>AASHTO:</b>                           | <b>A-4(8)</b> |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>             | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |               |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |             |       |       |
|--------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 62.33       | 65.27 | 58.95 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 59          | 61.76 | 55.84 |
| Peso de cápsula                | 17.5        | 17.36 | 18.38 |
| Peso de suelo seco             | 41.5        | 44.4  | 37.46 |
| Peso del agua                  | 3.33        | 3.51  | 3.11  |
| Contenido de humedad           | 8.02        | 7.91  | 8.30  |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>8.08</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL     |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
|                         | AASHTO:                                  | A-6(8) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |        |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 60.42        | 65.15 | 62.3  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 56.08        | 60.46 | 57.65 |
| Peso de cápsula                | 12.31        | 13.65 | 12.55 |
| Peso de suelo seco             | 43.77        | 46.81 | 45.1  |
| Peso del agua                  | 4.34         | 4.69  | 4.65  |
| Contenido de humedad           | 9.92         | 10.02 | 10.31 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>10.08</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                    | CL        |
|-------------------------|------------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                  | A-7-6(15) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad media. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 66.79        | 62.3  | 60.41 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 61.68        | 57.76 | 56.01 |
| Peso de cápsula                | 17.55        | 17.62 | 18.38 |
| Peso de suelo seco             | 44.13        | 40.14 | 37.63 |
| Peso del agua                  | 5.11         | 4.54  | 4.4   |
| Contenido de humedad           | 11.58        | 11.31 | 11.69 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>11.53</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(18) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

| HUMEDAD NATURAL                |              |       |       |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1            | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 71.45        | 77.36 | 73.16 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 65.68        | 71    | 66.95 |
| Peso de cápsula                | 19.03        | 18.89 | 17.88 |
| Peso de suelo seco             | 46.65        | 52.11 | 49.07 |
| Peso del agua                  | 5.77         | 6.36  | 6.21  |
| Contenido de humedad           | 12.37        | 12.20 | 12.66 |
| <b>PROMEDIO</b>                | <b>12.41</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | SUCS:                                   | CH        |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|                         | AASHTO:                                 | A-7-6(18) |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Arcilla inorgánica de plasticidad alta. |           |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

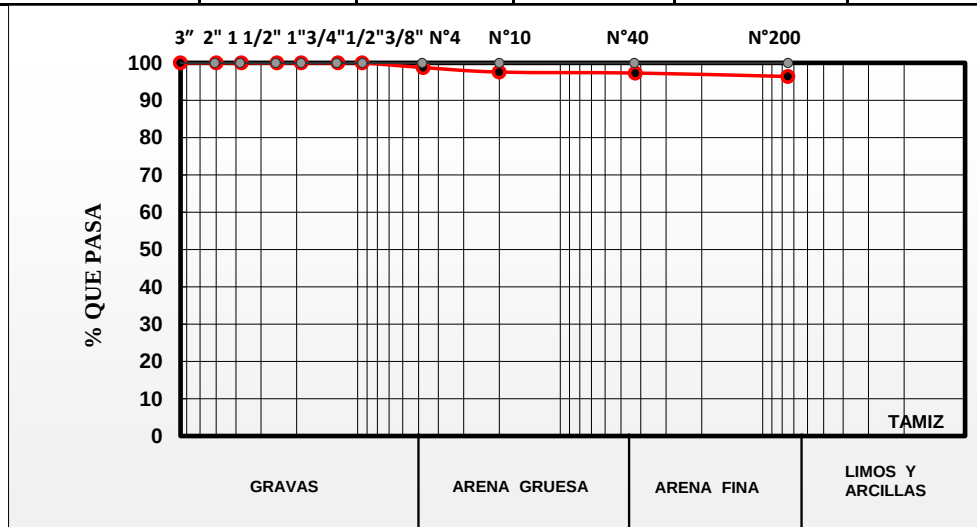
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Mar.-2023             |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 24.88                 | 24.88                 | 1.24         | 98.76                       |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 24.35                 | 49.23                 | 2.46         | 97.54                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 5.21                  | 54.44                 | 2.72         | 97.28                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 18.53                 | 72.97                 | 3.65         | 96.35                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

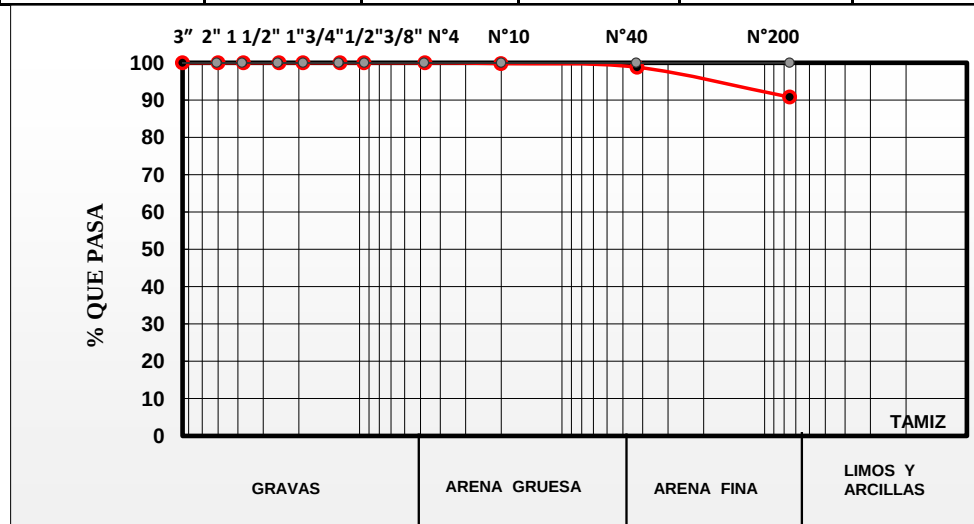
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.66                | 0.66      | 0.03  | 99.97      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 3.67                | 4.33      | 0.22  | 99.78      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 19.64               | 23.97     | 1.20  | 98.80      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 159.92              | 183.89    | 9.19  | 90.81      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

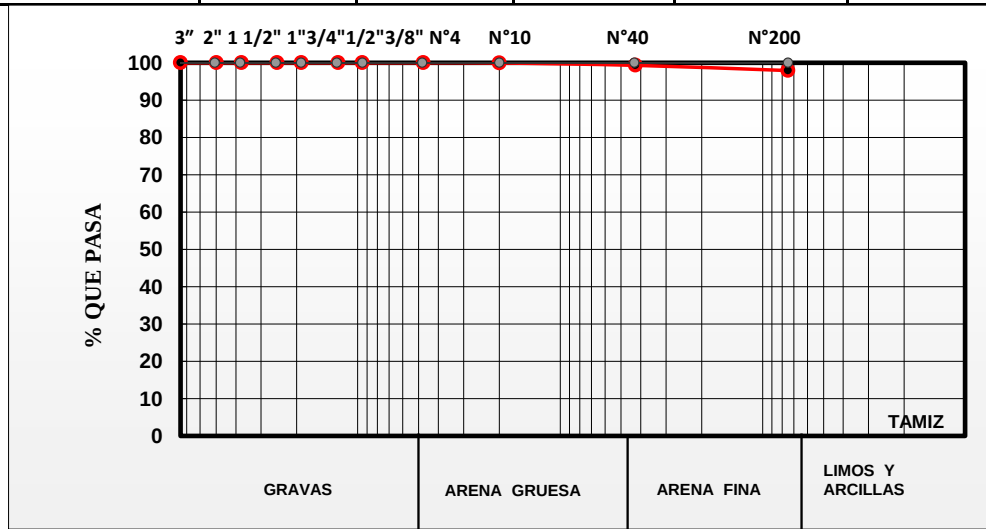
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 1.15                | 1.15      | 0.06  | 99.94      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 12.52               | 13.67     | 0.68  | 99.32      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 27.91               | 41.58     | 2.08  | 97.92      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

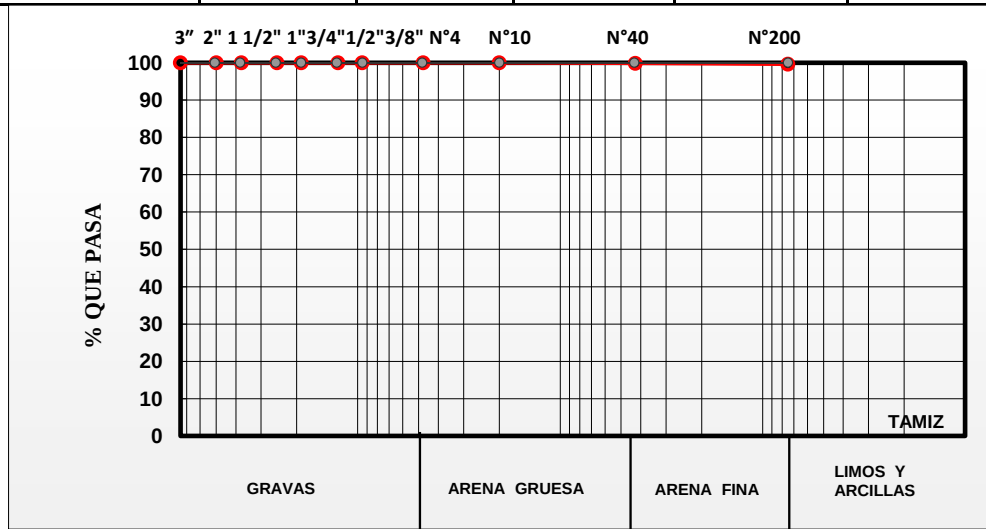
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Profundidad:</b> | 4 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 0.21                | 0.21            | 0.01  | 99.99      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 2.72                | 2.93            | 0.15  | 99.85      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 5.12                | 8.05            | 0.40  | 99.60      |



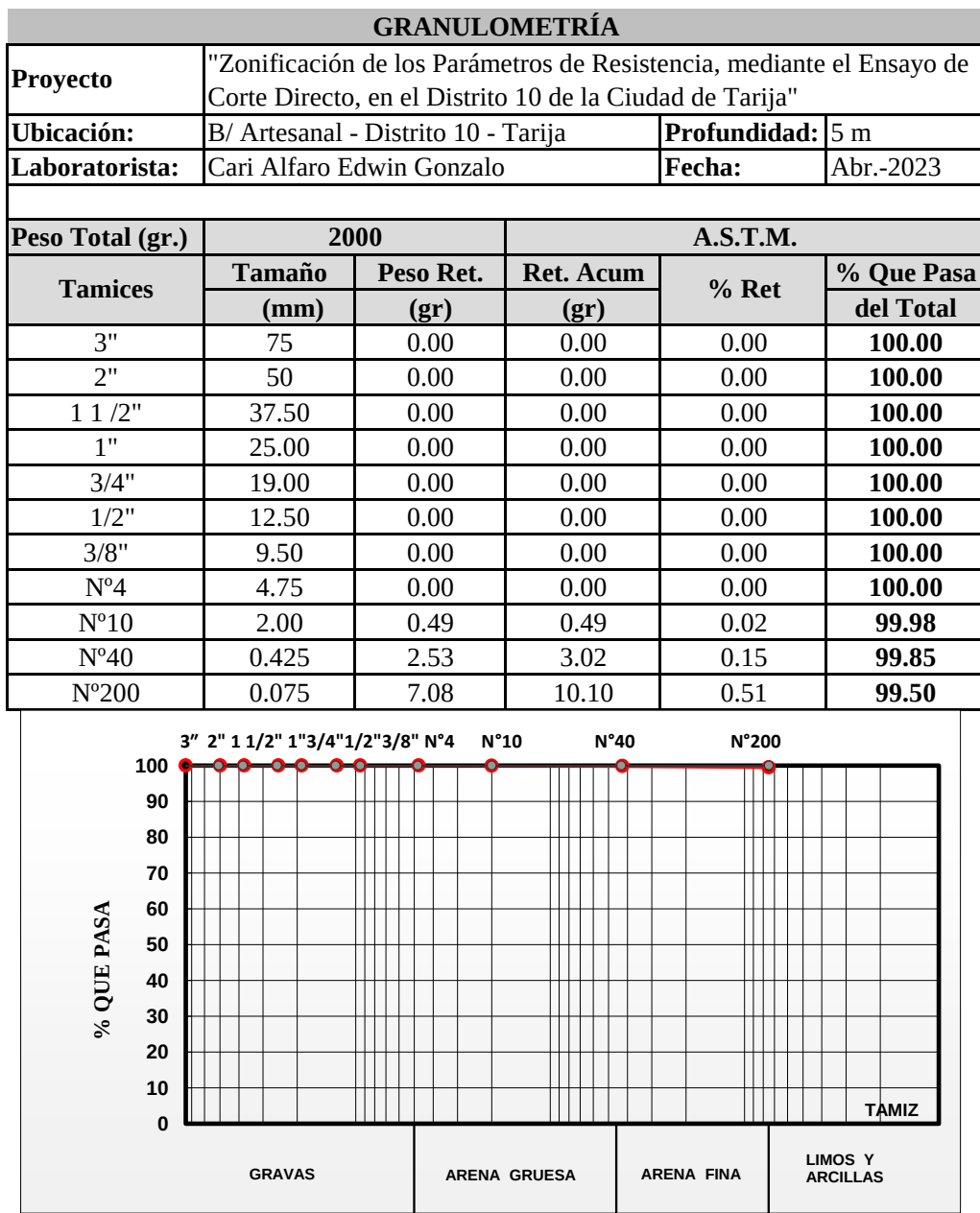
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

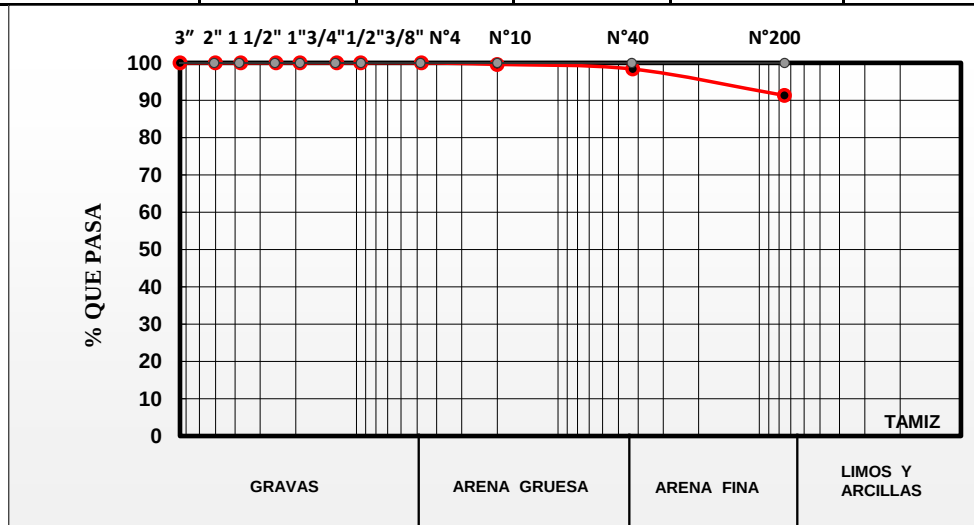
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Simón Bolívar -Distrito 10 - Tarija.                                                                                        | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Abr.-2023             |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 8.25                  | 8.25                  | 0.41         | 99.59                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 24.96                 | 33.21                 | 1.66         | 98.34                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 141.51                | 174.72                | 8.74         | 91.26                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

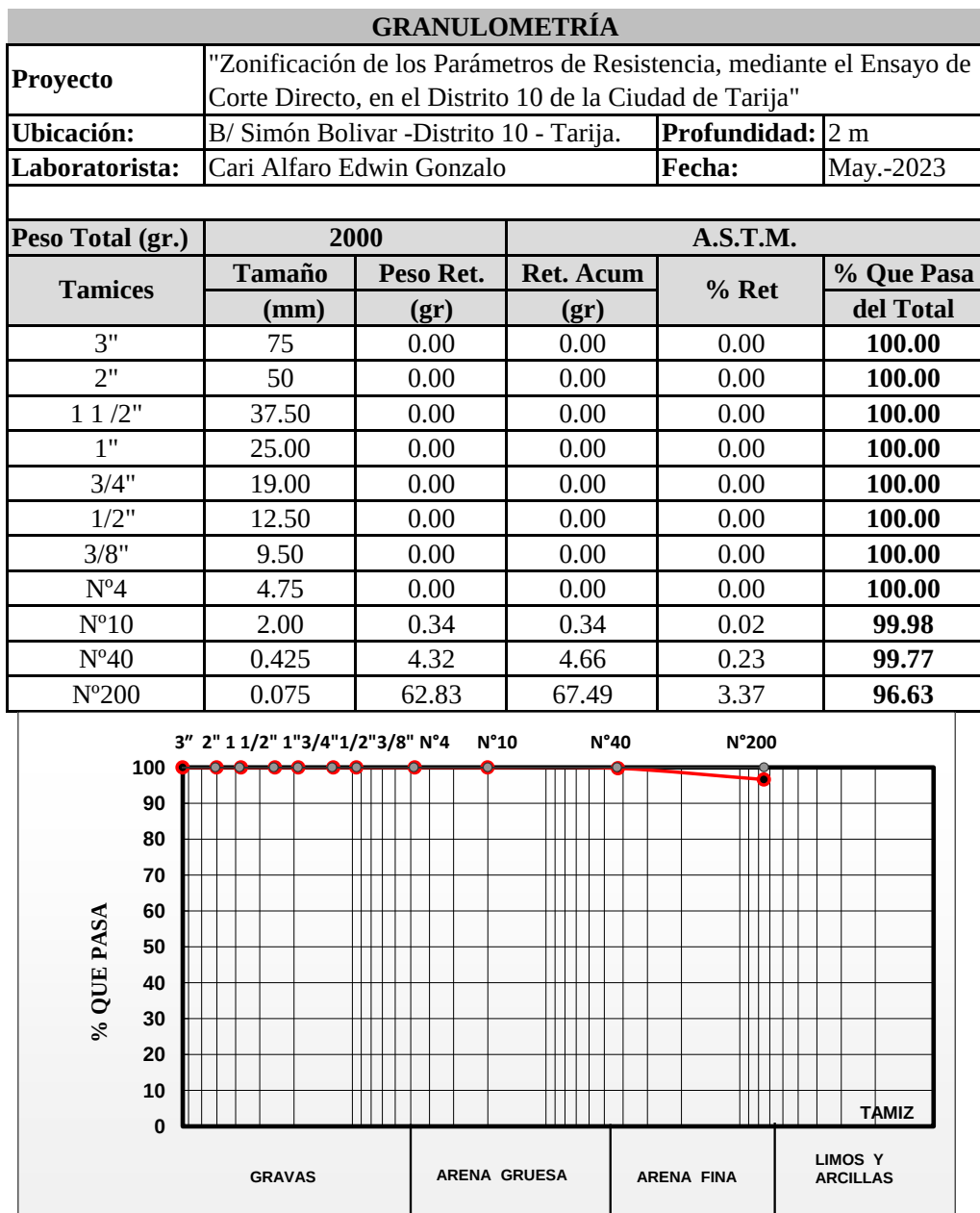
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

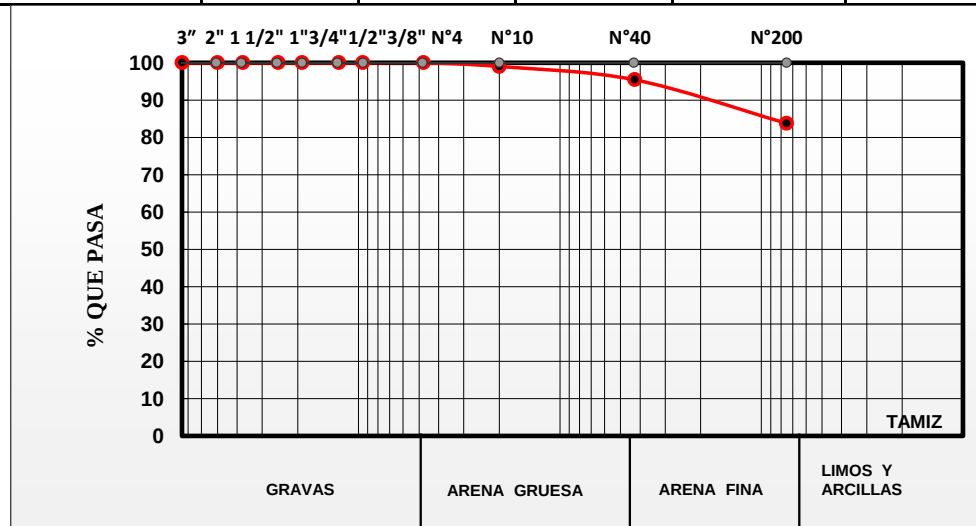
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Simón Bolívar -Distrito 10 - Tarija.                                                                                        | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 19.83               | 19.83     | 0.99  | 99.01      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 71.43               | 91.26     | 4.56  | 95.44      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 232.97              | 324.23    | 16.21 | 83.79      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

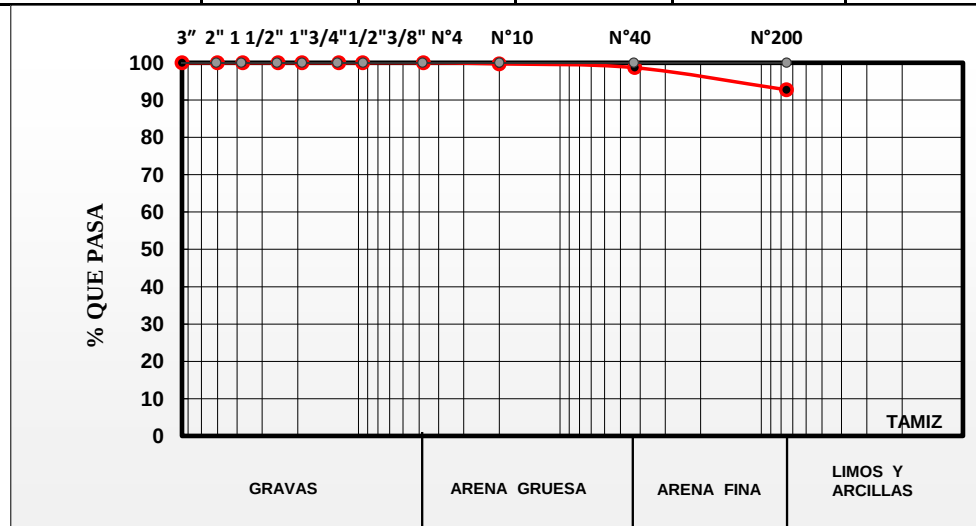
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Simón Bolívar -Distrito 10 - Tarija.                                                                                        | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 5.80                | 5.80      | 0.29  | 99.71      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 20.42               | 26.22     | 1.31  | 98.69      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 118.47              | 144.69    | 7.23  | 92.77      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

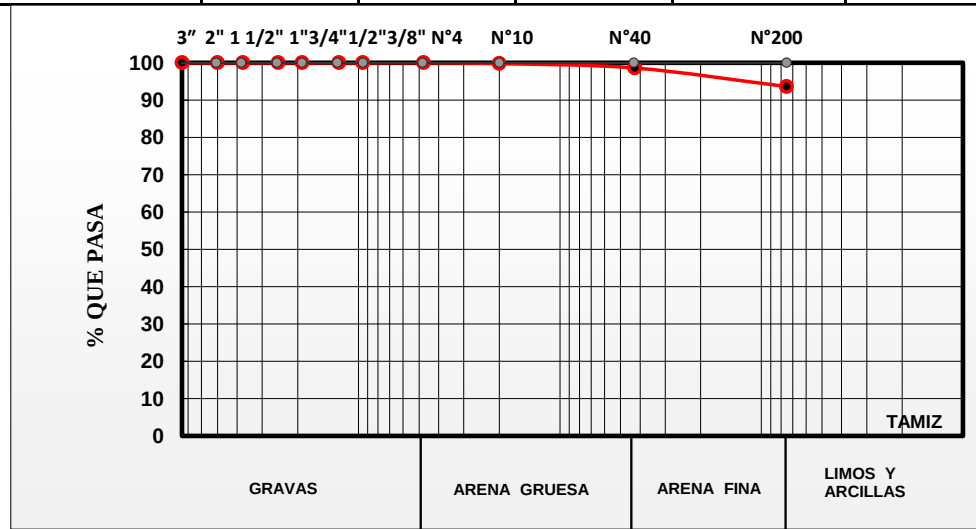
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA         |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>     | B/ Simón Bolívar -Distrito 10 - Tarija.                                                                                        | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |       |            |
| Peso Total (gr.)      | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices               | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                       | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                    | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                    | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                    | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                  | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                  | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                  | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                   | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                  | 2.00                                                                                                                           | 4.41                | 4.41      | 0.22  | 99.78      |
| Nº40                  | 0.425                                                                                                                          | 23.41               | 27.82     | 1.39  | 98.61      |
| Nº200                 | 0.075                                                                                                                          | 99.41               | 127.23    | 6.36  | 93.64      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

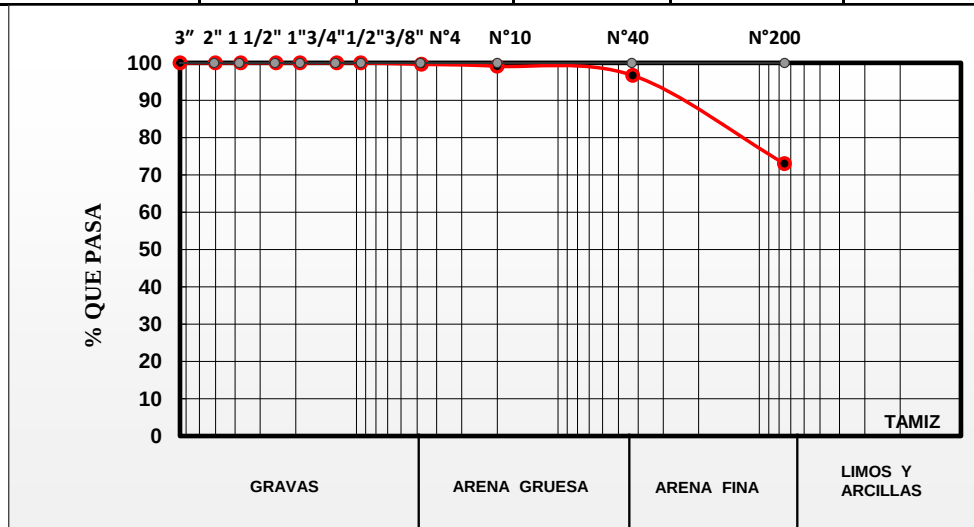
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                           |                           |              |                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                           |                           |              |                                 |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Las Retamas -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b>       | 1 m                       |              |                                 |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>             | Jun.-2023                 |              |                                 |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                           | <b>A.S.T.M.</b>           |              |                                 |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño<br/>(mm)</b>                                                                                                         | <b>Peso Ret.<br/>(gr)</b> | <b>Ret. Acum<br/>(gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa<br/>del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | 100.00                          |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 7.60                      | 7.60                      | 0.38         | 99.62                           |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 10.50                     | 18.10                     | 0.91         | 99.10                           |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 49.30                     | 67.40                     | 3.37         | 96.63                           |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 473.30                    | 540.70                    | 27.04        | 72.97                           |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

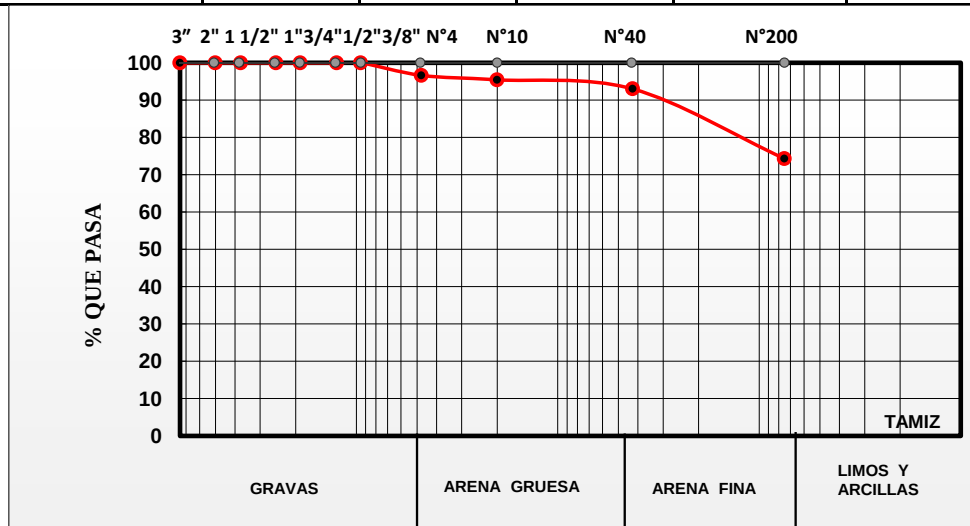
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Las Retamas -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 2 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 67.40               | 67.40           | 3.37  | 96.63      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 23.70               | 91.10           | 4.56  | 95.45      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 48.90               | 140.00          | 7.00  | 93.00      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 373.60              | 513.60          | 25.68 | 74.32      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

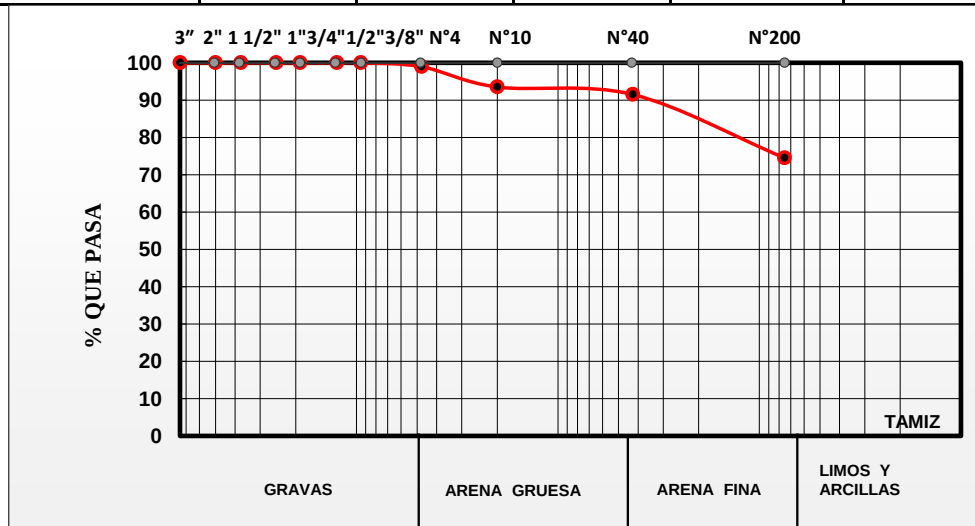
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Las Retamas -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 3 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 21.00               | 21.00           | 1.05  | 98.95      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 108.90              | 129.90          | 6.50  | 93.51      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 40.10               | 170.00          | 8.50  | 91.50      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 340.10              | 510.10          | 25.51 | 74.50      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

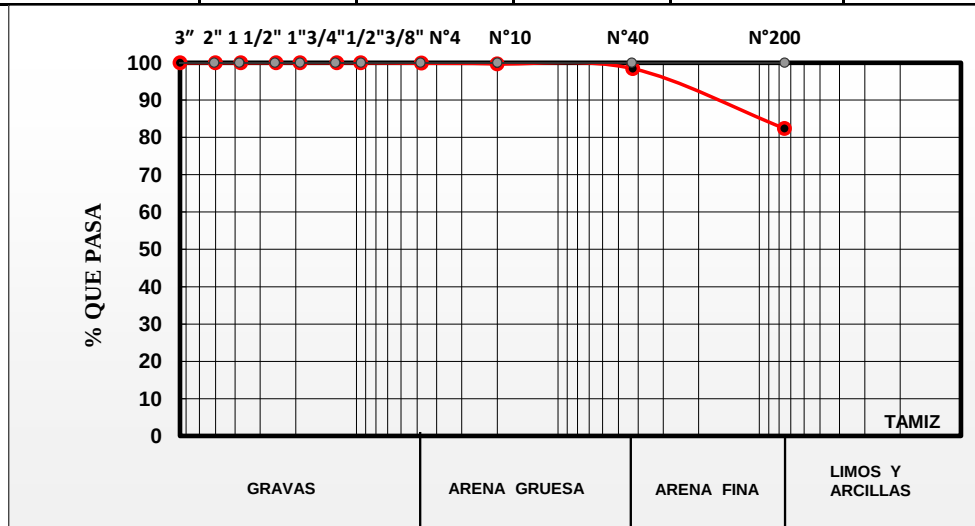
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Las Retamas -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 4 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 2.40                | 2.40            | 0.12  | 99.88      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 3.60                | 6.00            | 0.30  | 99.70      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 25.30               | 31.30           | 1.57  | 98.44      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 320.90              | 352.20          | 17.61 | 82.39      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

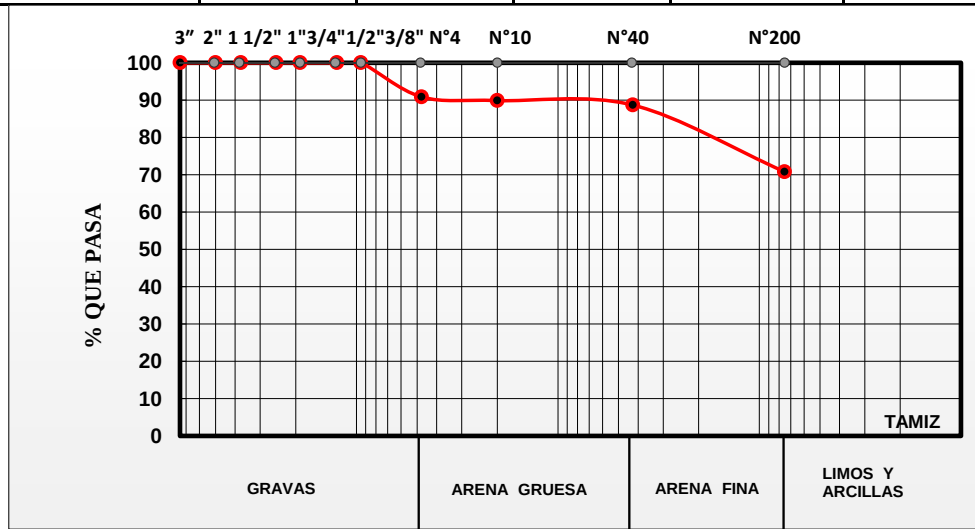
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Las Retamas -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 5 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 182.70              | 182.70          | 9.14  | 90.87      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 19.80               | 202.50          | 10.13 | 89.88      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 23.90               | 226.40          | 11.32 | 88.68      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 357.50              | 583.90          | 29.20 | 70.81      |



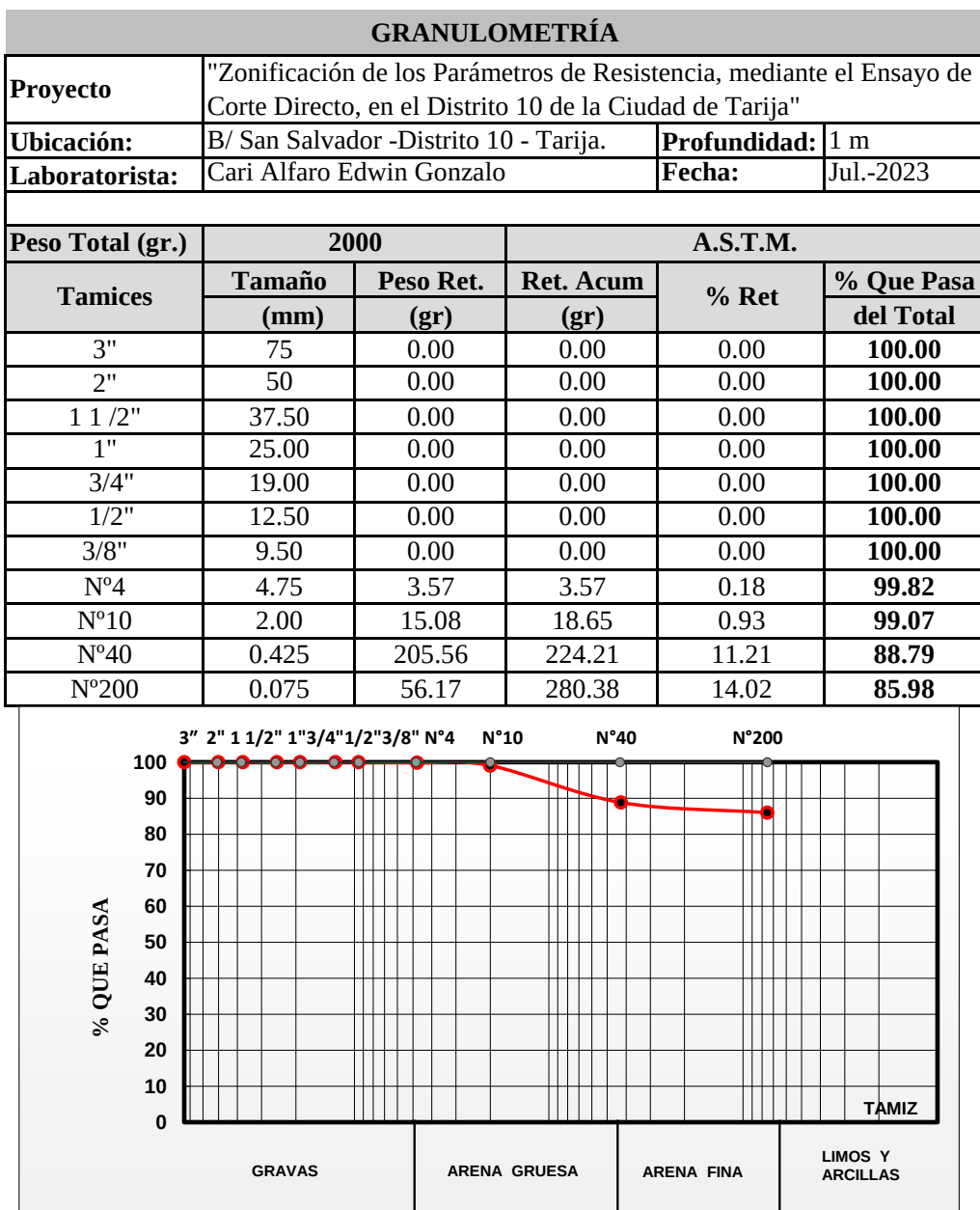
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



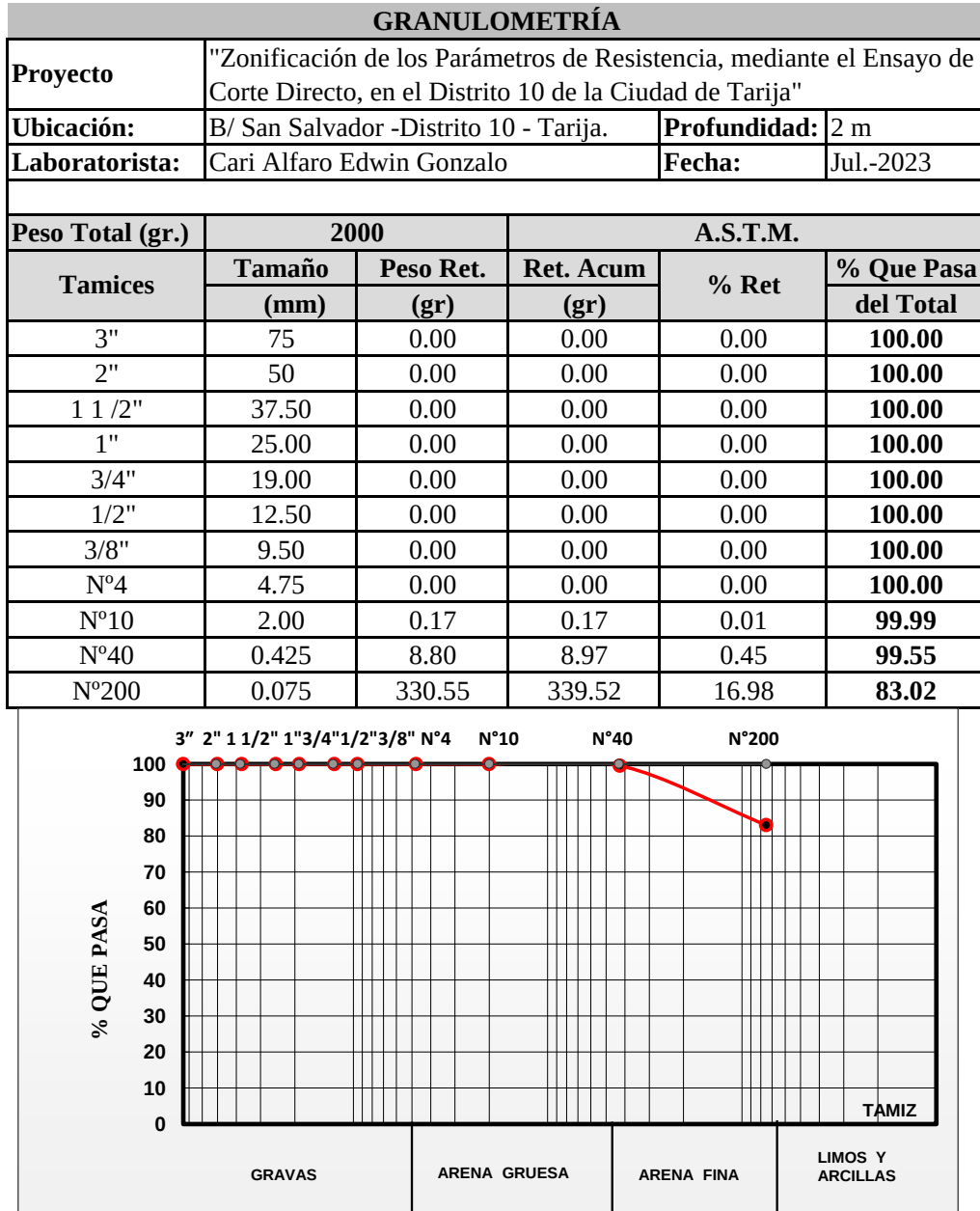
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

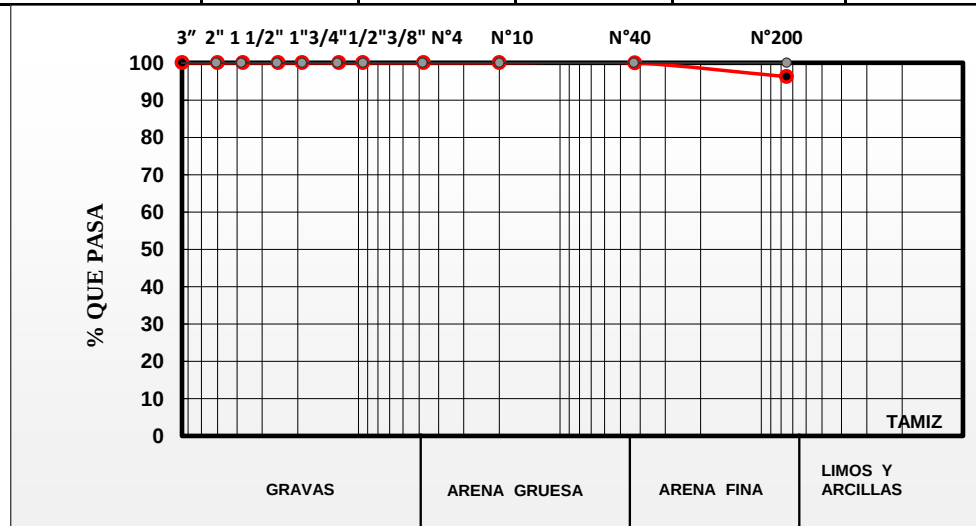
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Salvador -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b> | 3 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 0.75                | 0.75            | 0.04  | 99.96      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 73.47               | 74.22           | 3.71  | 96.29      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

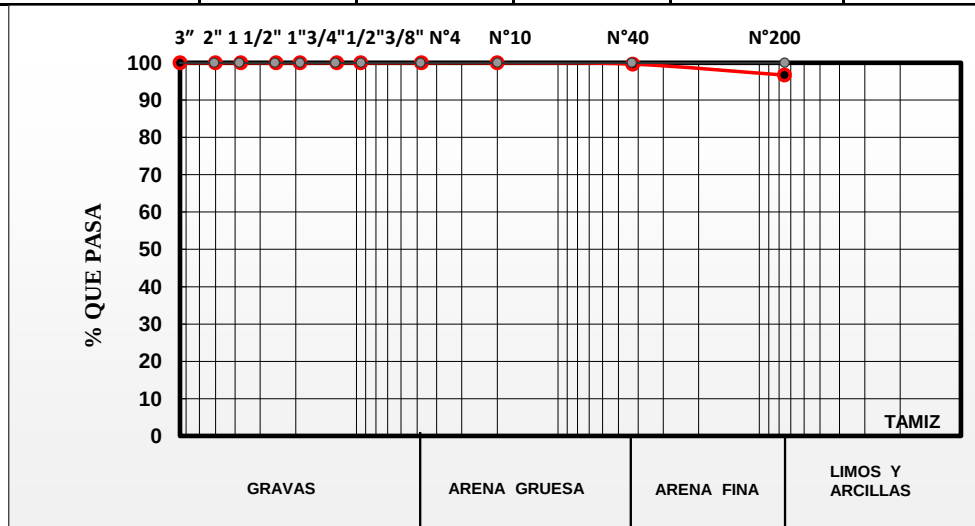
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Salvador -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b> | 4 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 0.12                | 0.12            | 0.01  | 99.99      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 7.05                | 7.17            | 0.36  | 99.64      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 58.83               | 66.00           | 3.30  | 96.70      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

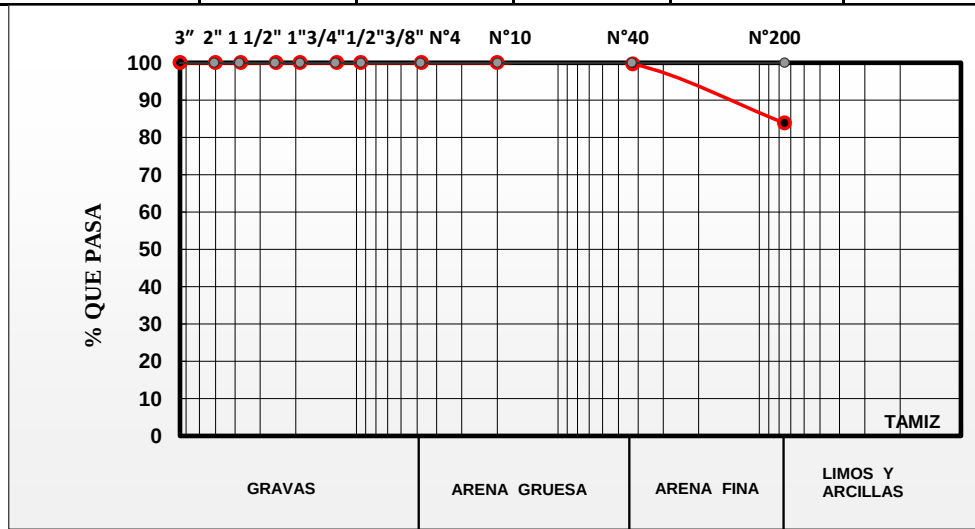
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Salvador -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 6.59                | 6.59      | 0.33  | 99.67      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 316.73              | 323.32    | 16.17 | 83.83      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

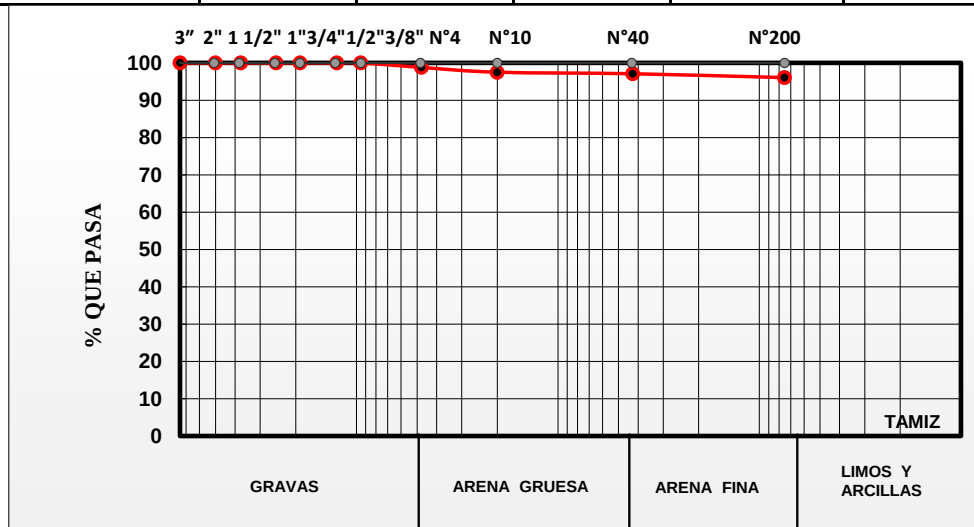
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge II -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Ago.-2023             |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 24.48                 | 24.48                 | 1.22         | 98.78                       |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 25.51                 | 49.99                 | 2.50         | 97.50                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 8.32                  | 58.31                 | 2.92         | 97.08                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 20.62                 | 78.93                 | 3.95         | 96.05                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

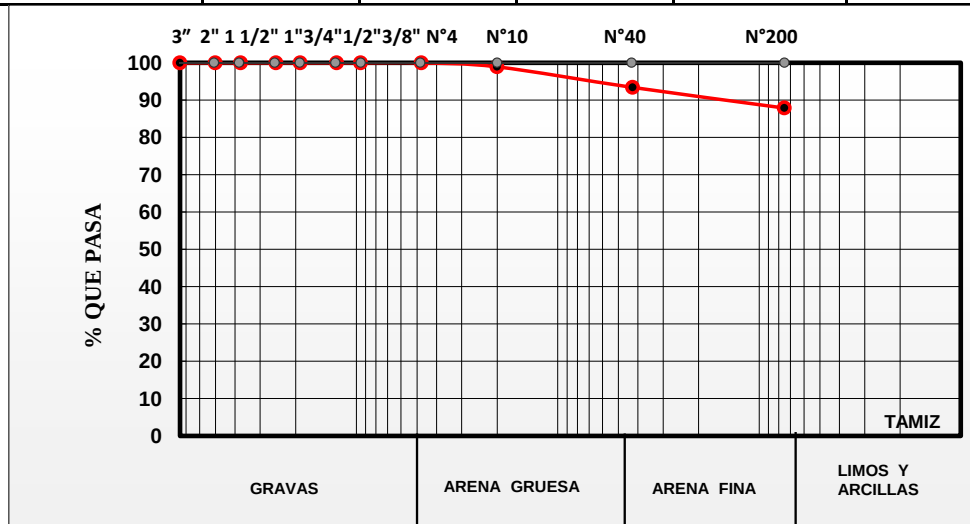
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge II -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b> | 2 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.66                | 0.66            | 0.03  | 99.97      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 21.03               | 21.69           | 1.08  | 98.92      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 110.14              | 131.83          | 6.59  | 93.41      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 110.64              | 242.47          | 12.12 | 87.88      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

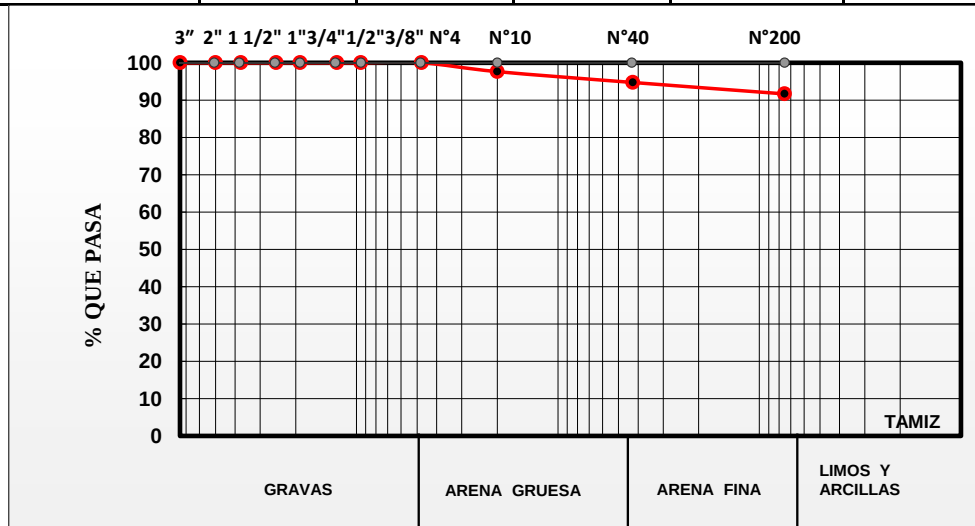
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge II -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b> | 3 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023      |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 47.25               | 47.25           | 2.36  | 97.64      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 58.17               | 105.42          | 5.27  | 94.73      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 61.25               | 166.67          | 8.33  | 91.67      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

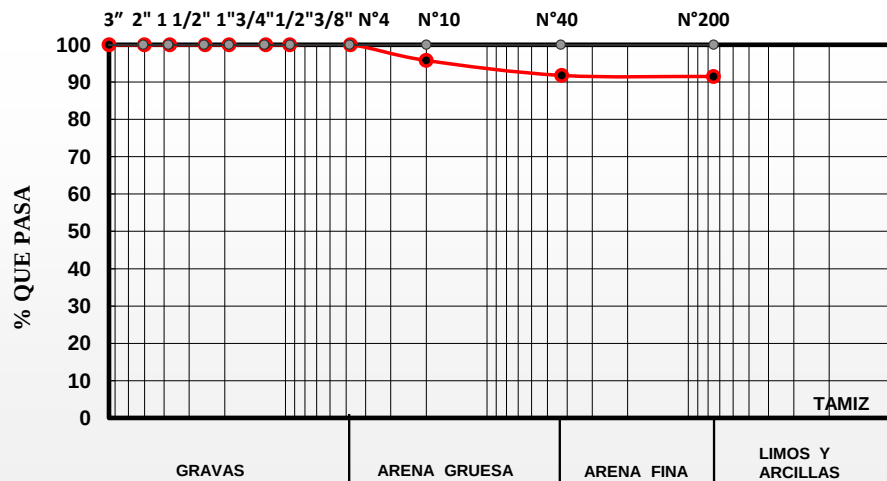
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                           |                           |              |                                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                           |                           |              |                                 |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge II -Distrito 10 - Tarija.                                                                                         | <b>Profundidad:</b>       | 4 m                       |              |                                 |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>             | Sept.-2023                |              |                                 |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                           | <b>A.S.T.M.</b>           |              |                                 |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño<br/>(mm)</b>                                                                                                         | <b>Peso Ret.<br/>(gr)</b> | <b>Ret. Acum<br/>(gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa<br/>del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                      | 0.00                      | 0.00         | <b>100.00</b>                   |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 83.78                     | 83.78                     | 4.19         | <b>95.81</b>                    |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 80.38                     | 164.16                    | 8.21         | <b>91.79</b>                    |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 5.58                      | 169.74                    | 8.49         | <b>91.51</b>                    |



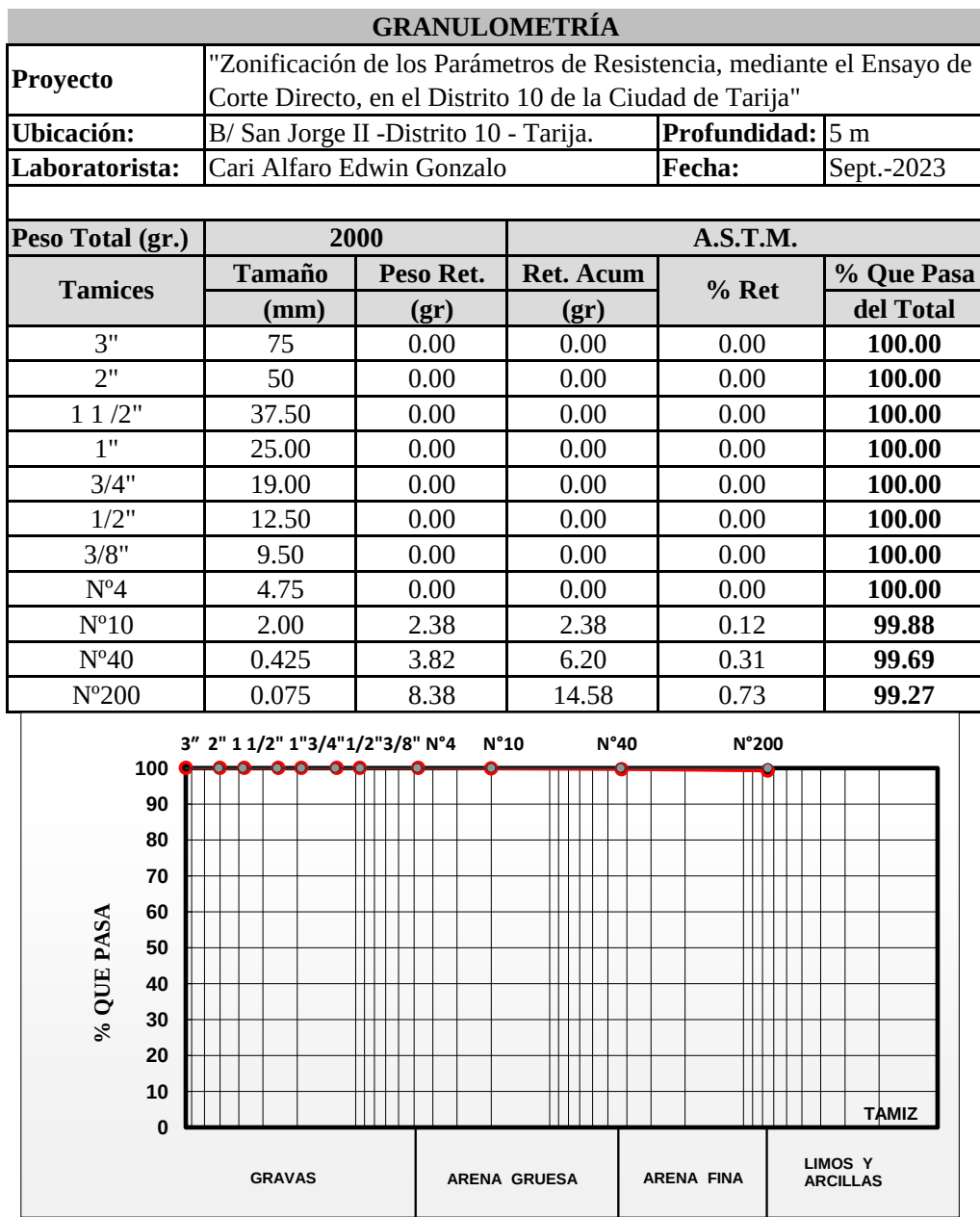
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

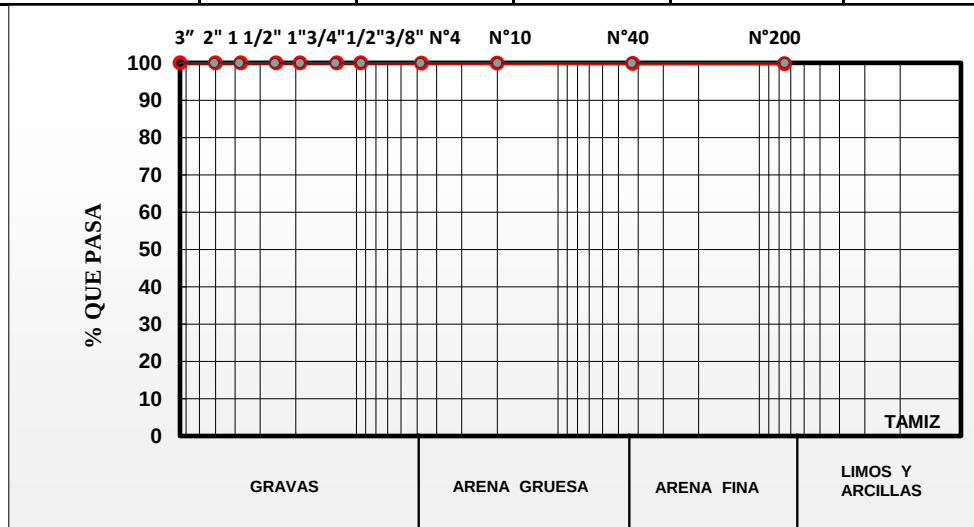
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge I -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Sept.-2023            |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.96                  | 0.96                  | 0.05         | 99.95                       |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 0.99                  | 1.95                  | 0.10         | 99.90                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 0.94                  | 2.89                  | 0.14         | 99.86                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 1.45                  | 4.34                  | 0.22         | 99.78                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

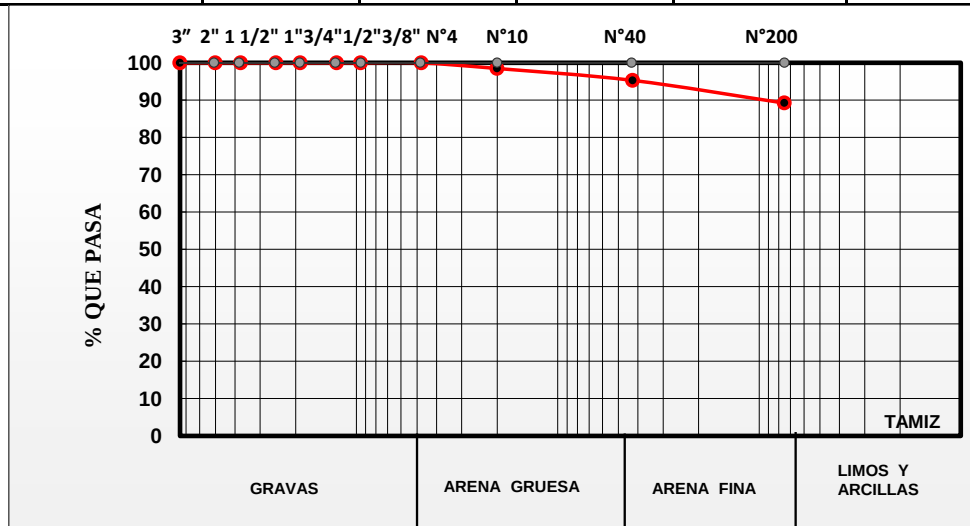
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge I -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 2 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.66                | 0.66            | 0.03  | 99.97      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 29.80               | 30.46           | 1.52  | 98.48      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 63.76               | 94.22           | 4.71  | 95.29      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 121.72              | 215.94          | 10.80 | 89.20      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

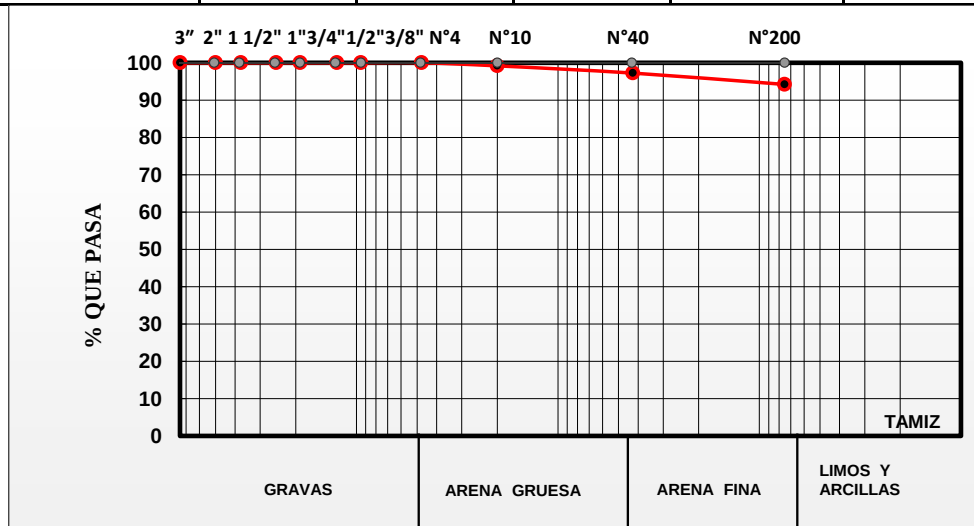
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge I -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 3 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 16.34               | 16.34           | 0.82  | 99.18      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 38.81               | 55.15           | 2.76  | 97.24      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 60.81               | 115.96          | 5.80  | 94.20      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

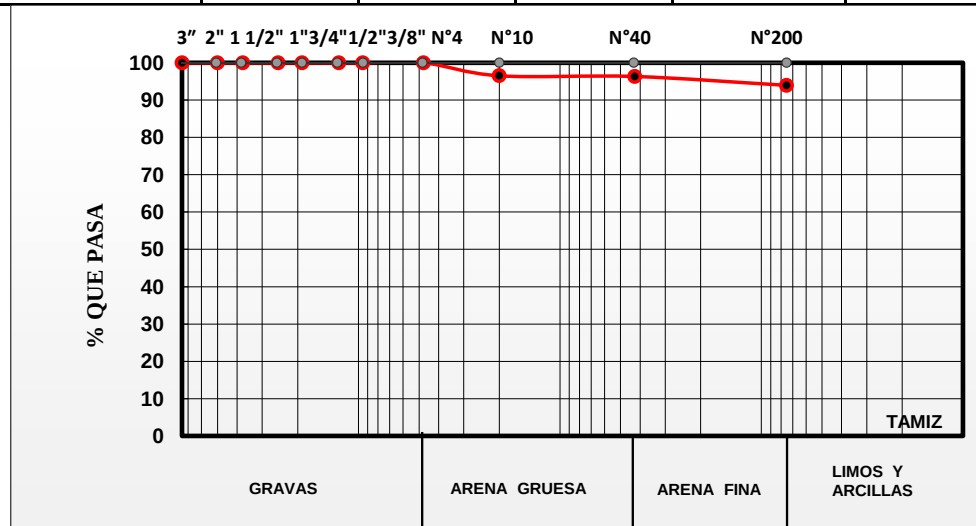
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge I -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 4 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 69.58               | 69.58           | 3.48  | 96.52      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 3.68                | 73.26           | 3.66  | 96.34      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 47.48               | 120.74          | 6.04  | 93.96      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

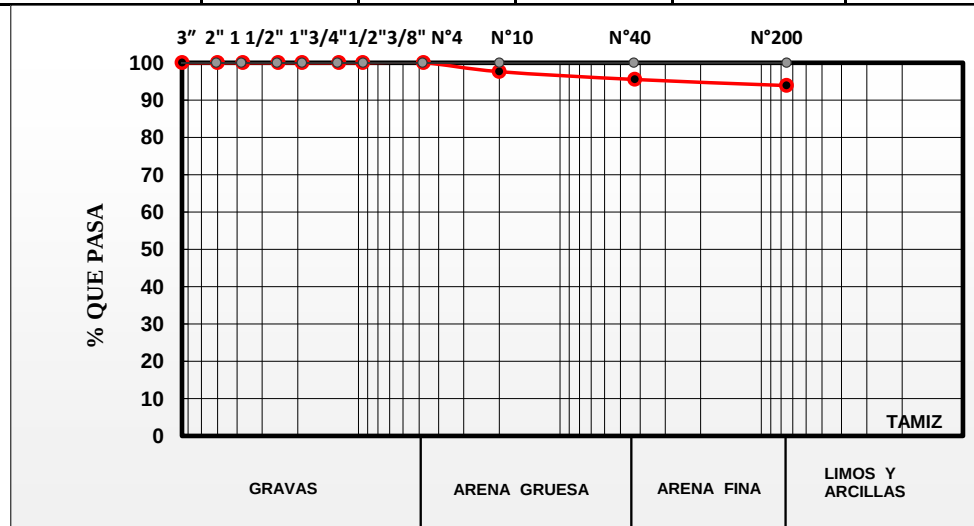
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ San Jorge I -Distrito 10 - Tarija.                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 5 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 47.38               | 47.38           | 2.37  | 97.63      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 41.98               | 89.36           | 4.47  | 95.53      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 32.68               | 122.04          | 6.10  | 93.90      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

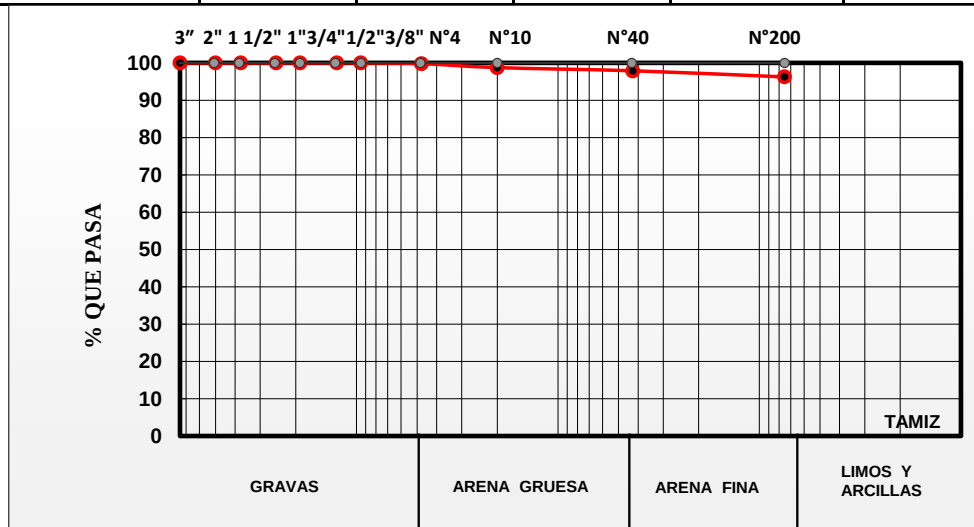




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                       | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Nov.-2023             |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 4.26                  | 4.26                  | 0.21         | 99.79                       |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 21.03                 | 25.29                 | 1.26         | 98.74                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 17.16                 | 42.45                 | 2.12         | 97.88                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 32.78                 | 75.23                 | 3.76         | 96.24                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

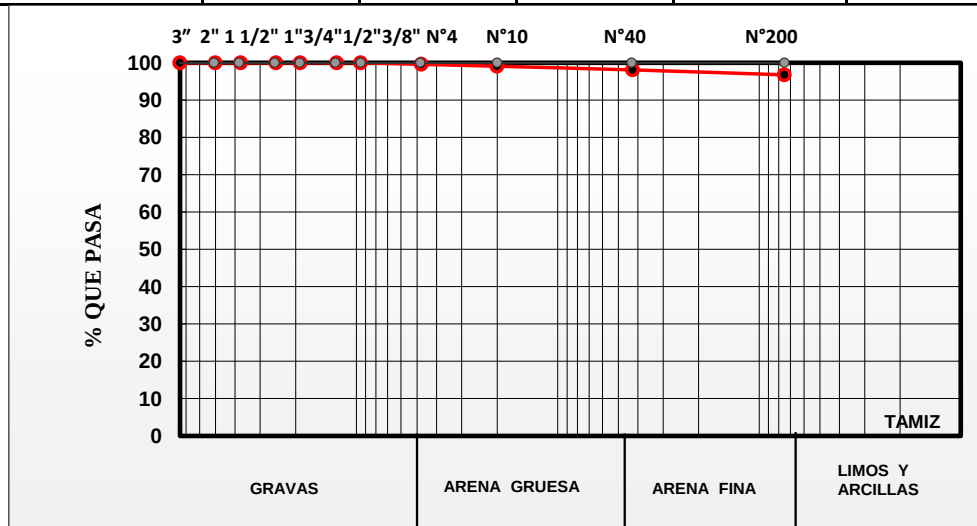
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                       | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 8.24                | 8.24      | 0.41  | 99.59      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 10.16               | 18.40     | 0.92  | 99.08      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 19.64               | 38.04     | 1.90  | 98.10      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 26.45               | 64.49     | 3.22  | 96.78      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

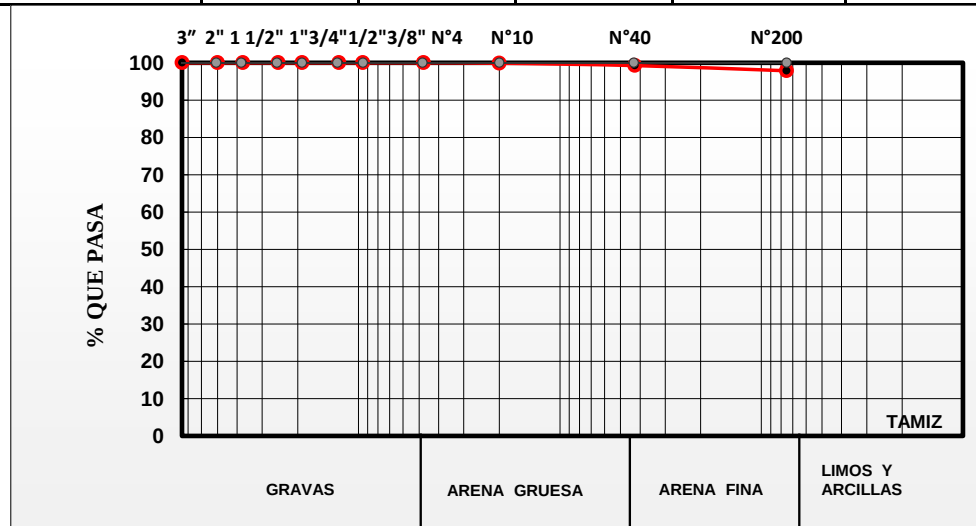
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                       | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 2.32                | 2.32      | 0.12  | 99.88      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 12.52               | 14.84     | 0.74  | 99.26      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 27.84               | 42.68     | 2.13  | 97.87      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

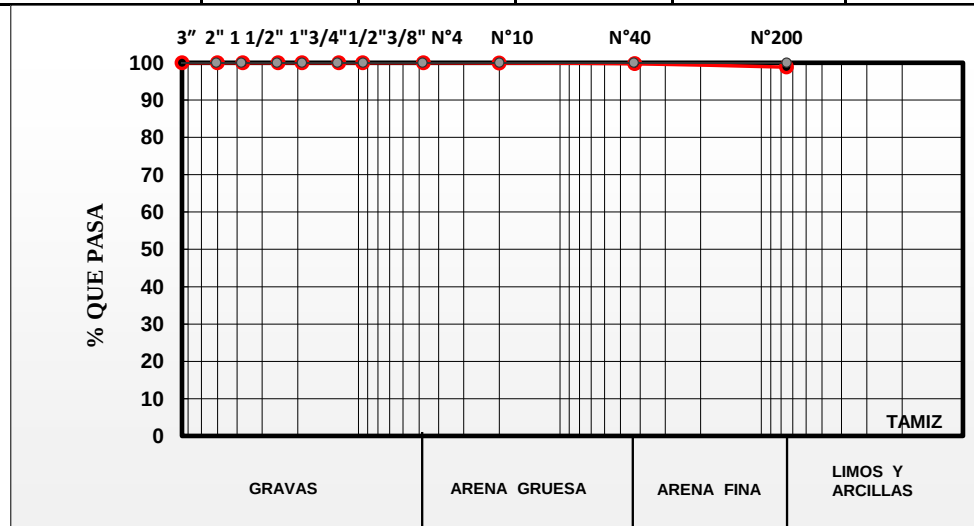
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                       | <b>Profundidad:</b> | 4 m             |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023       |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 1.26                | 1.26            | 0.06  | 99.94      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 3.94                | 5.20            | 0.26  | 99.74      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 18.13               | 23.33           | 1.17  | 98.83      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

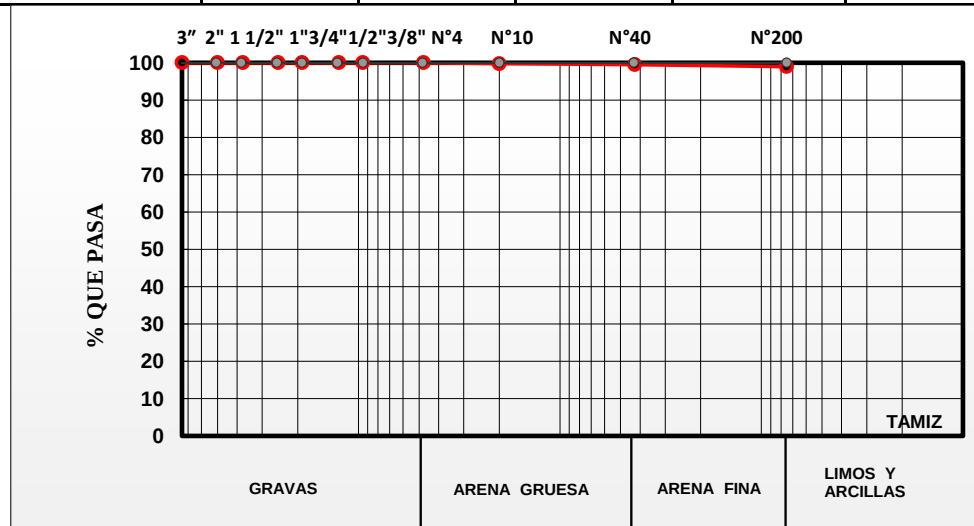
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                       | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 4.65                | 4.65      | 0.23  | 99.77      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 5.73                | 10.38     | 0.52  | 99.48      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 10.55               | 20.93     | 1.05  | 98.95      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

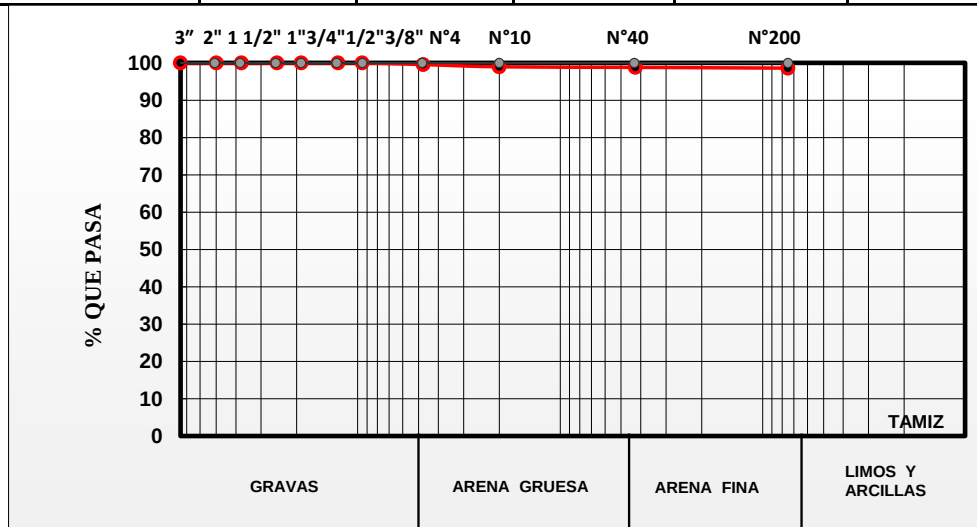
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|----------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |                      |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 1 m             |       |                      |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023       |       |                      |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |                      |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa del Total |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       |                      |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 9.00                | 9.00            | 0.45  | 99.55                |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 11.97               | 20.97           | 1.05  | 98.95                |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 3.18                | 24.15           | 1.21  | 98.79                |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 3.91                | 28.06           | 1.40  | 98.60                |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

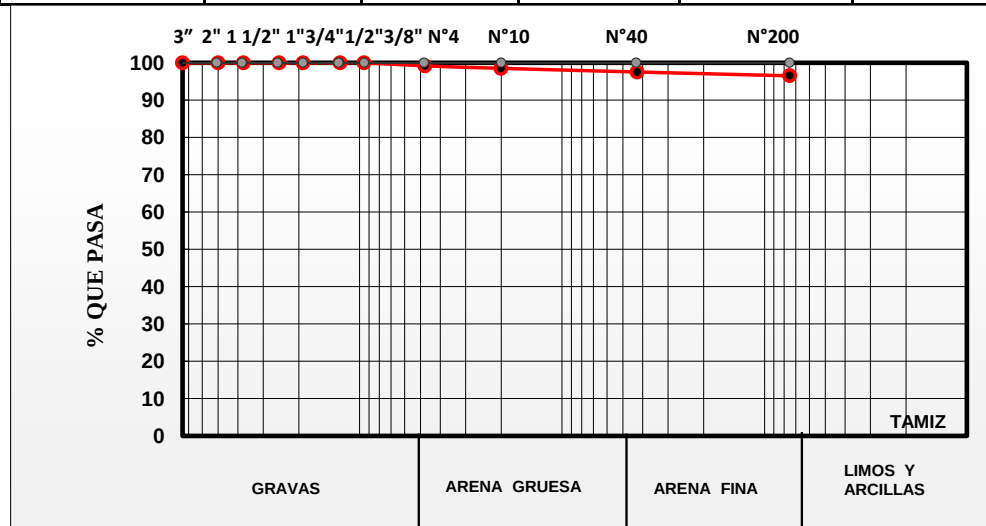
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 16.37               | 16.37     | 0.82  | 99.18      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 13.26               | 29.63     | 1.48  | 98.52      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 19.59               | 49.22     | 2.46  | 97.54      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 20.59               | 69.81     | 3.49  | 96.51      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

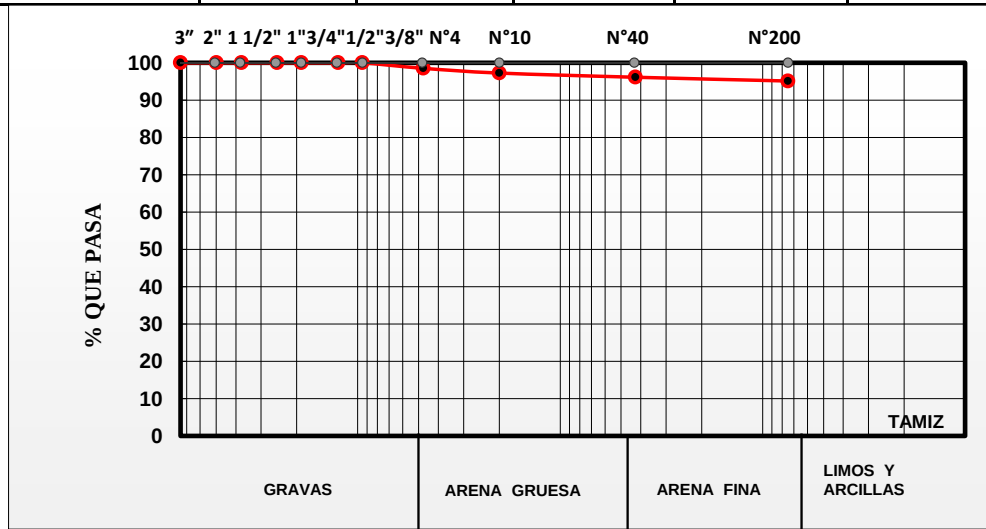
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 29.46               | 29.46     | 1.47  | 98.53      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 25.47               | 54.93     | 2.75  | 97.25      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 22.46               | 77.39     | 3.87  | 96.13      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 20.14               | 97.53     | 4.88  | 95.12      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

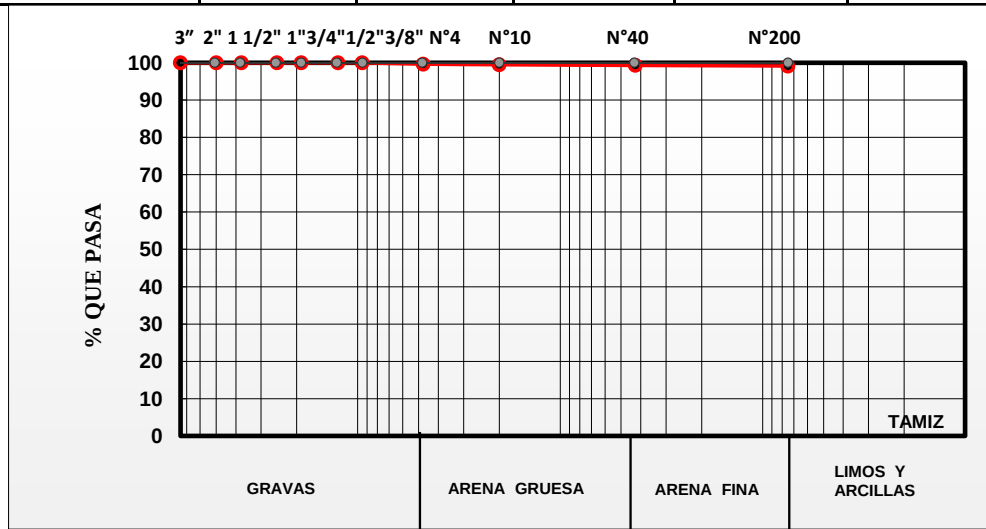
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |           |       |            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------|------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |       |            |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |       |            |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Feb.-2023 |       |            |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | 2000                                                                                                                           |                     | A.S.T.M.  |       |            |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum | % Ret | % Que Pasa |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)      |       | del Total  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00      | 0.00  | 100.00     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 7.20                | 7.20      | 0.36  | 99.64      |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 3.11                | 10.31     | 0.52  | 99.48      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 3.89                | 14.20     | 0.71  | 99.29      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 3.21                | 17.41     | 0.87  | 99.13      |



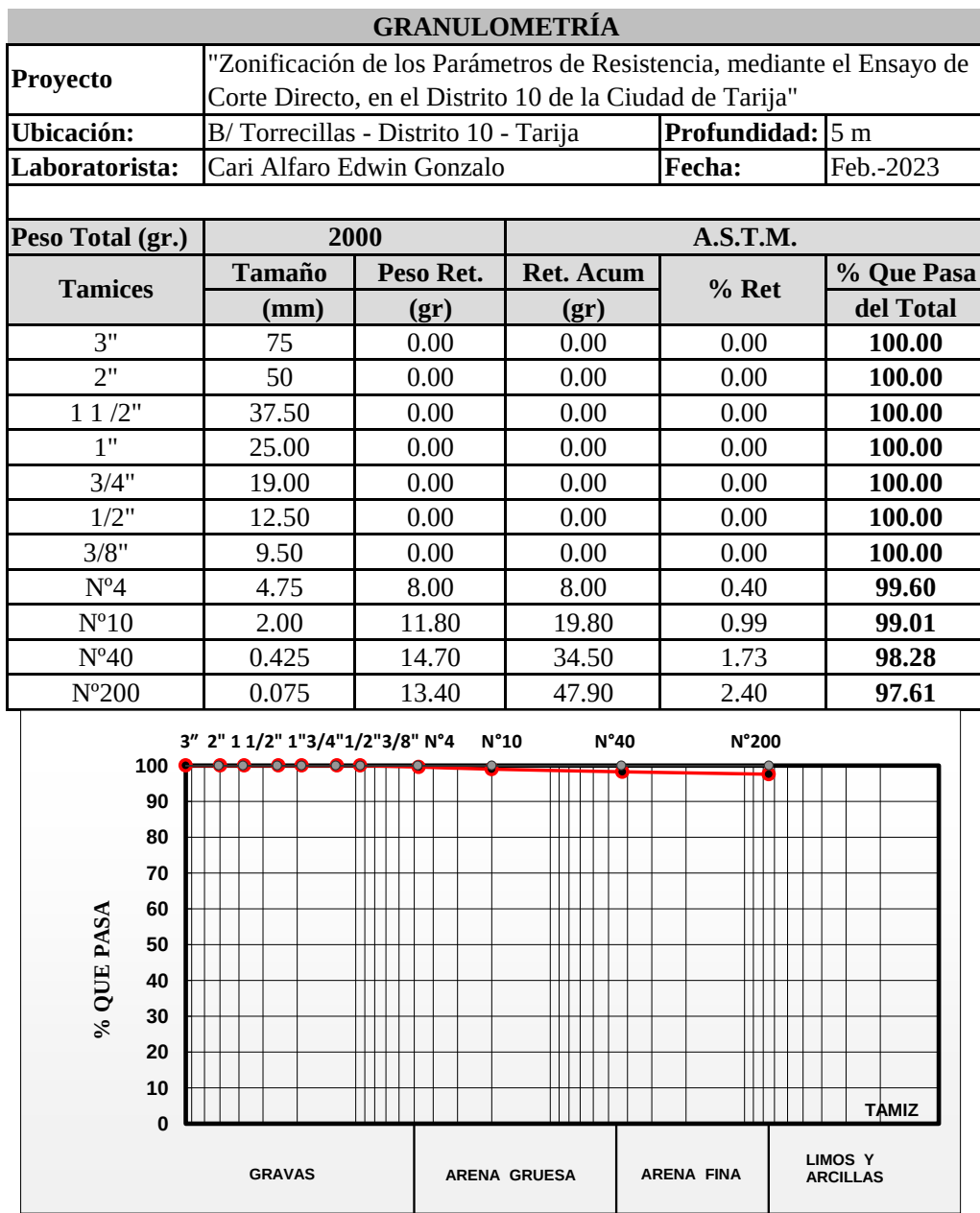
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

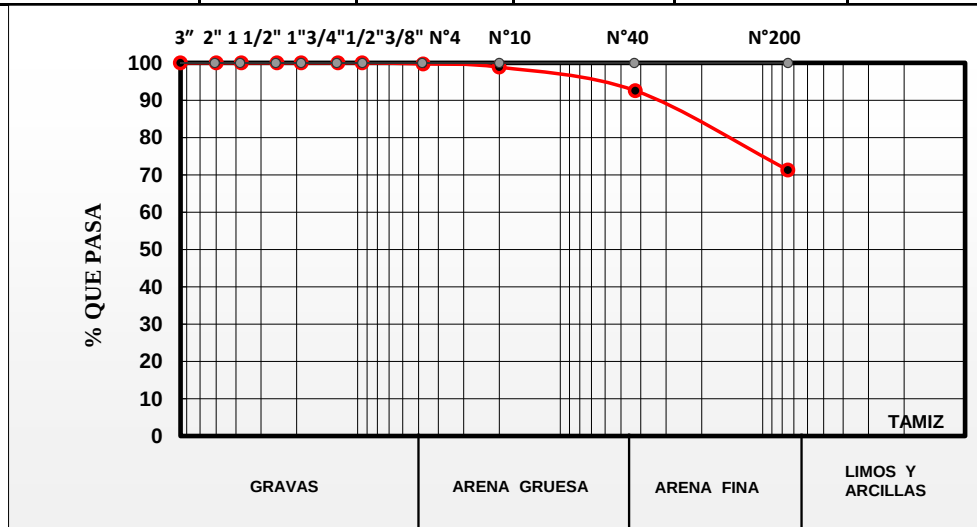
Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| GRANULOMETRÍA           |                                                                                                                                |                     |                 |       |                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------|----------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |       |                      |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                  | <b>Profundidad:</b> | 1 m             |       |                      |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024       |       |                      |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b> |       |                      |
| Tamices                 | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.           | Ret. Acum       | % Ret | % Que Pasa del Total |
|                         | (mm)                                                                                                                           | (gr)                | (gr)            |       |                      |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00            | 0.00  | 100.00               |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 5.71                | 5.71            | 0.29  | 99.71                |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 17.28               | 22.99           | 1.15  | 98.85                |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 126.36              | 149.35          | 7.47  | 92.53                |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 424.64              | 573.99          | 28.70 | 71.30                |



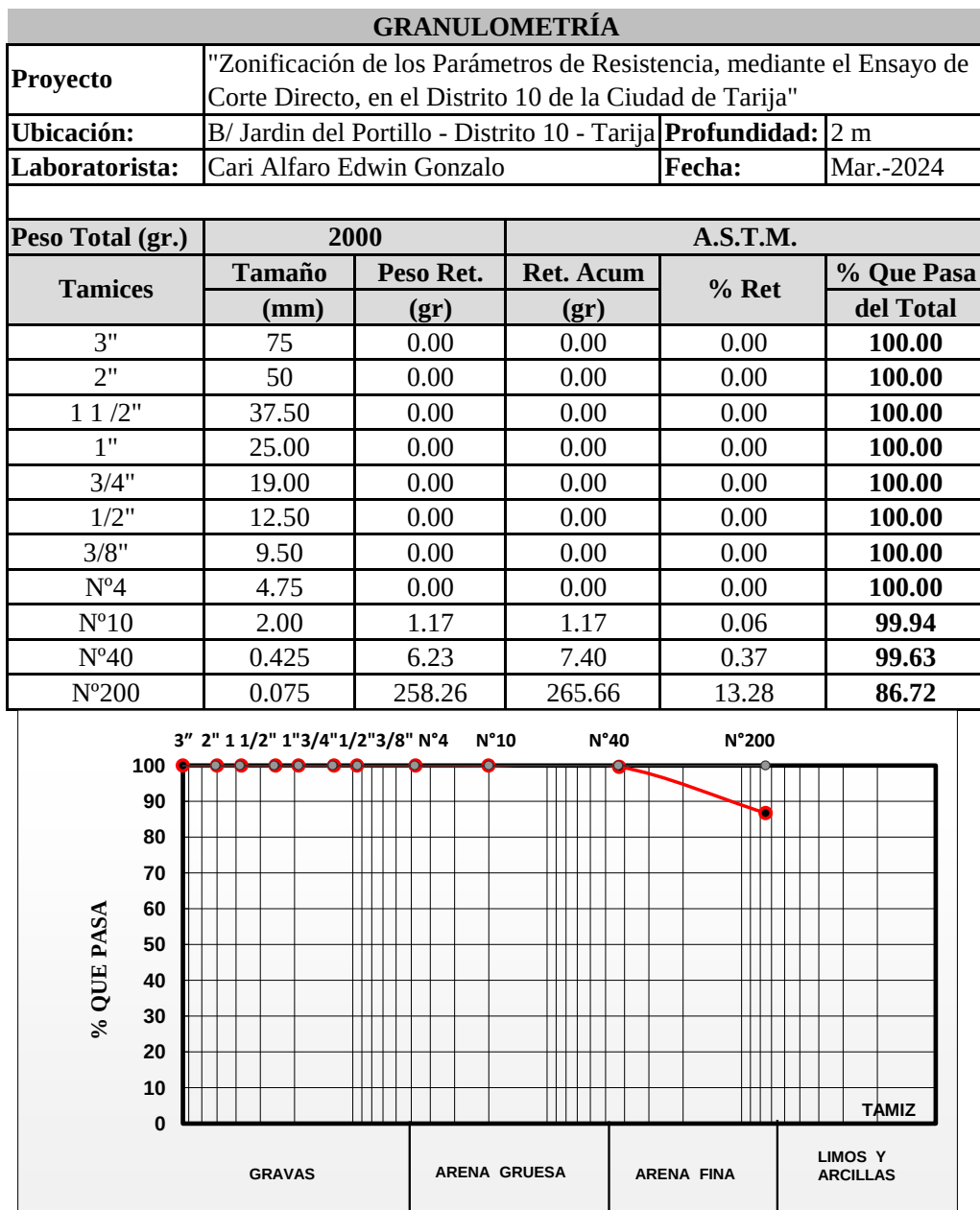
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



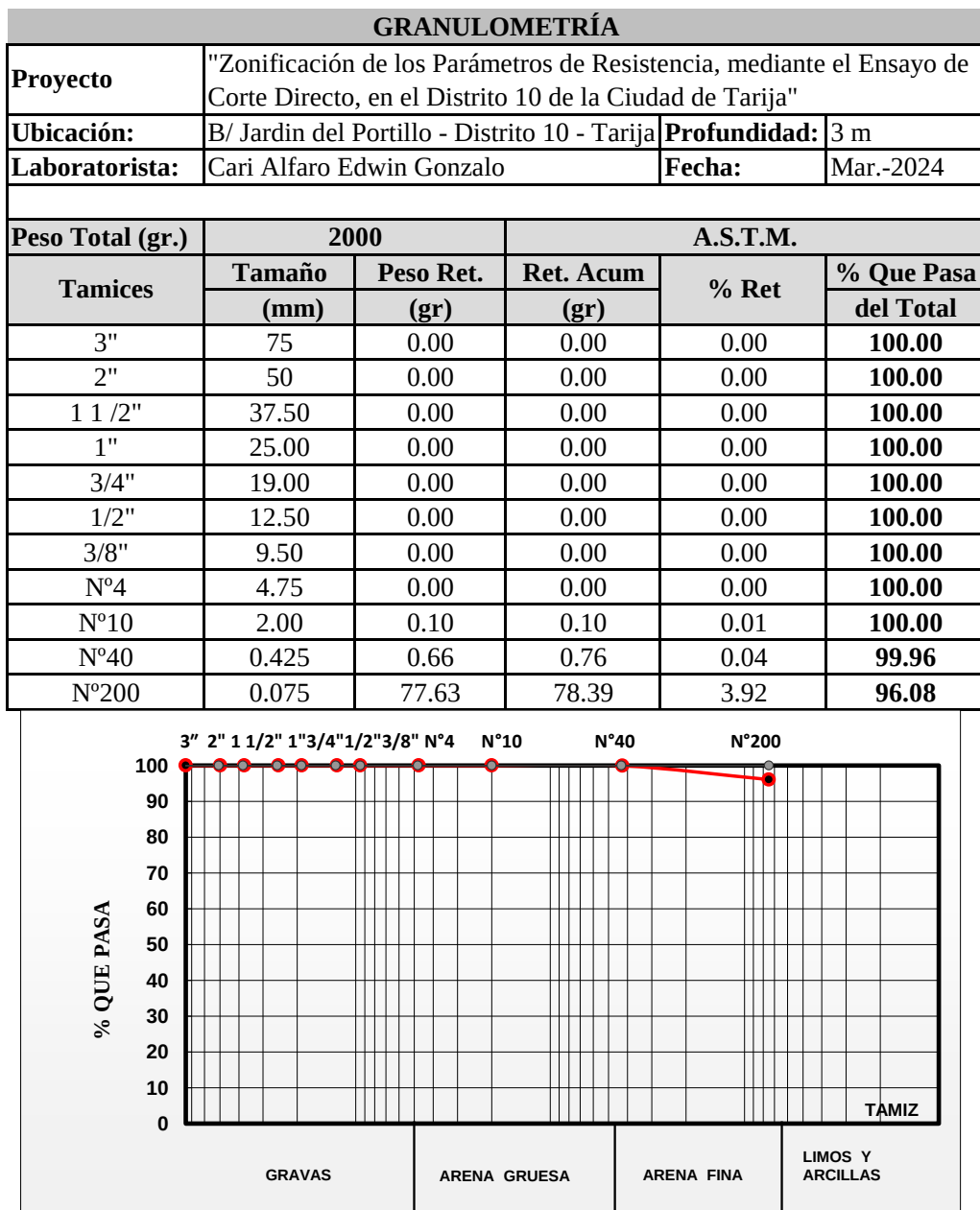
Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



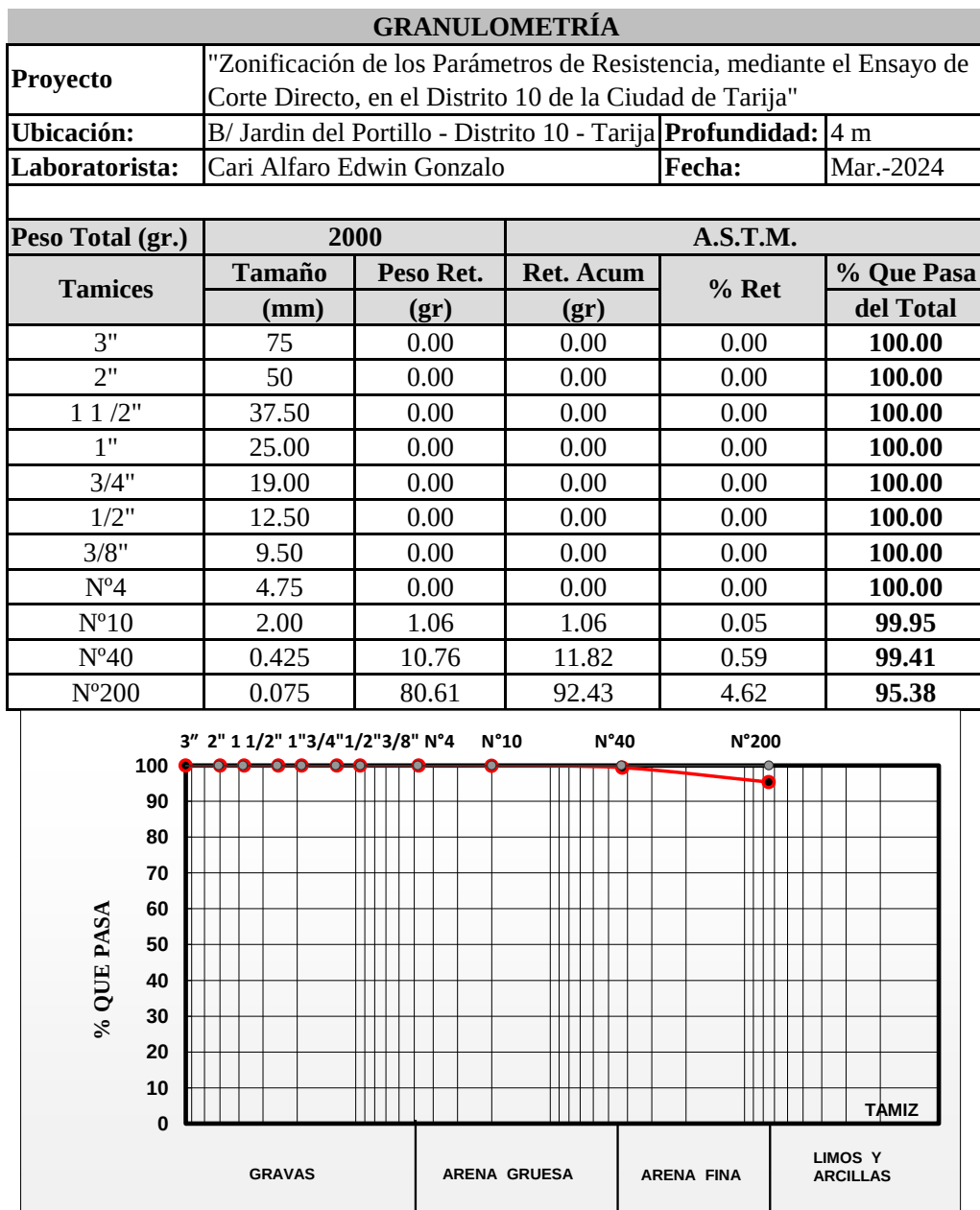
Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

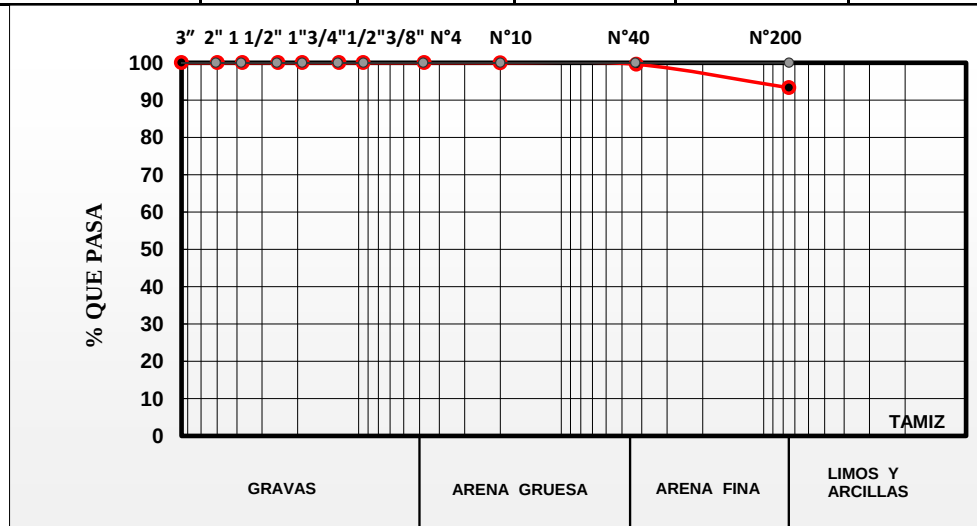
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                  |                                                                                                                                |              |           |           |            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| Proyecto         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |           |           |            |
| Ubicación:       | B/ Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                  | Profundidad: | 5 m       |           |            |
| Laboratorista:   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |              | Fecha:    | Mar.-2024 |            |
|                  |                                                                                                                                |              |           |           |            |
| Peso Total (gr.) | 2000                                                                                                                           |              | A.S.T.M.  |           |            |
| Tamices          | Tamaño                                                                                                                         | Peso Ret.    | Ret. Acum | % Ret     | % Que Pasa |
|                  | (mm)                                                                                                                           | (gr)         | (gr)      |           | del Total  |
| 3"               | 75                                                                                                                             | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 2"               | 50                                                                                                                             | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 1 1/2"           | 37.50                                                                                                                          | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 1"               | 25.00                                                                                                                          | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 3/4"             | 19.00                                                                                                                          | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 1/2"             | 12.50                                                                                                                          | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| 3/8"             | 9.50                                                                                                                           | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| Nº4              | 4.75                                                                                                                           | 0.00         | 0.00      | 0.00      | 100.00     |
| Nº10             | 2.00                                                                                                                           | 0.13         | 0.13      | 0.01      | 99.99      |
| Nº40             | 0.425                                                                                                                          | 8.27         | 8.40      | 0.42      | 99.58      |
| Nº200            | 0.075                                                                                                                          | 125.36       | 133.76    | 6.69      | 93.31      |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

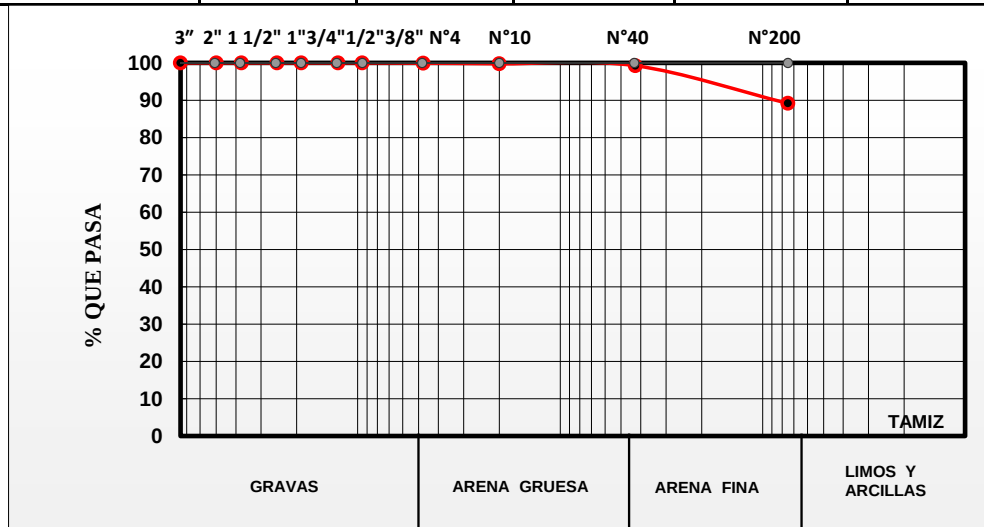
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                       |                       |              |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                       |                       |              |                             |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Profundidad:</b>   | 1 m                   |              |                             |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>         | Abr.-2024             |              |                             |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                       | <b>A.S.T.M.</b>       |              |                             |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño (mm)</b>                                                                                                             | <b>Peso Ret. (gr)</b> | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                  | 0.00                  | 0.00         | 100.00                      |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 1.76                  | 1.76                  | 0.09         | 99.91                       |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 3.25                  | 5.01                  | 0.25         | 99.75                       |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 10.23                 | 15.24                 | 0.76         | 99.24                       |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 201.64                | 216.88                | 10.84        | 89.16                       |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

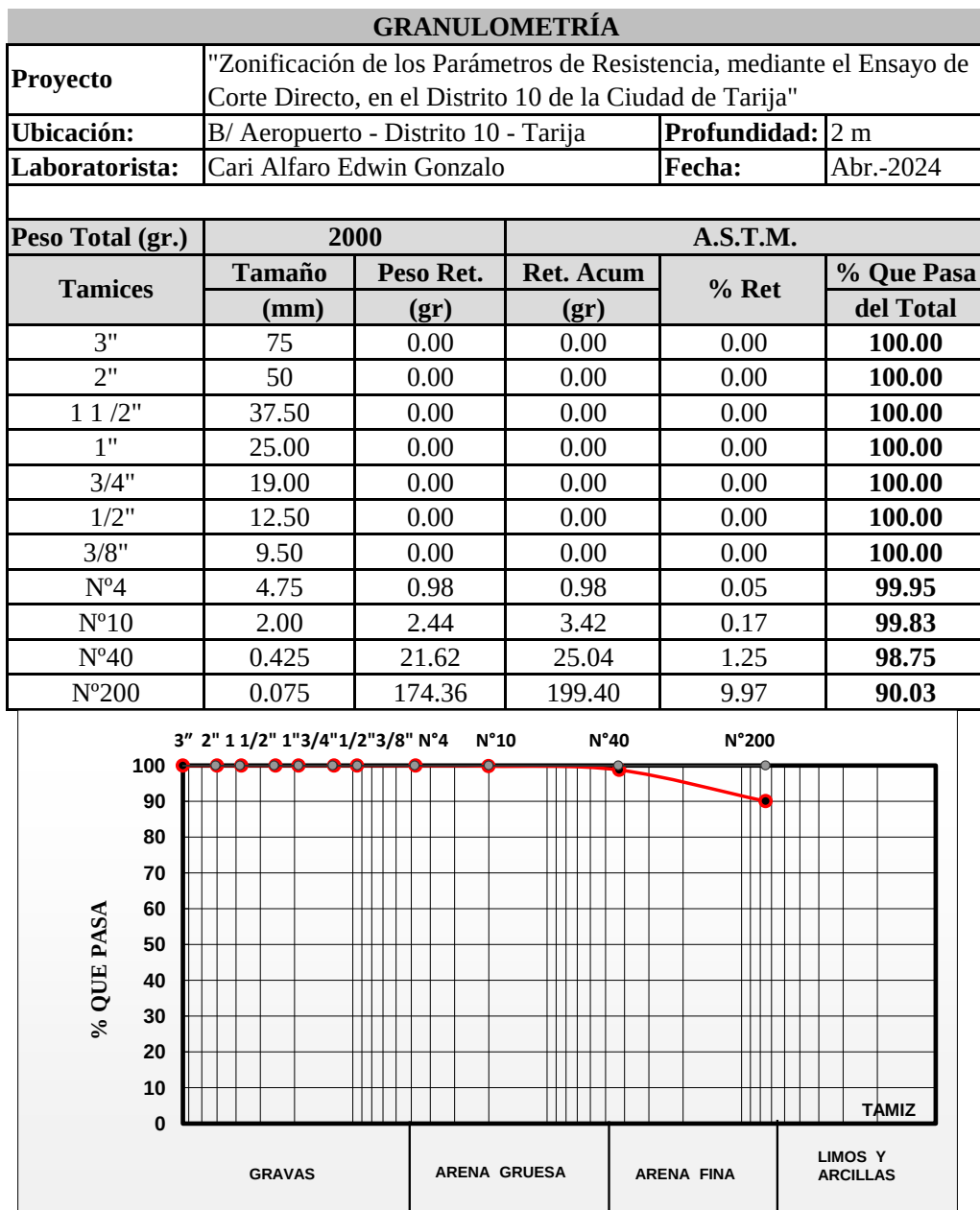
**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

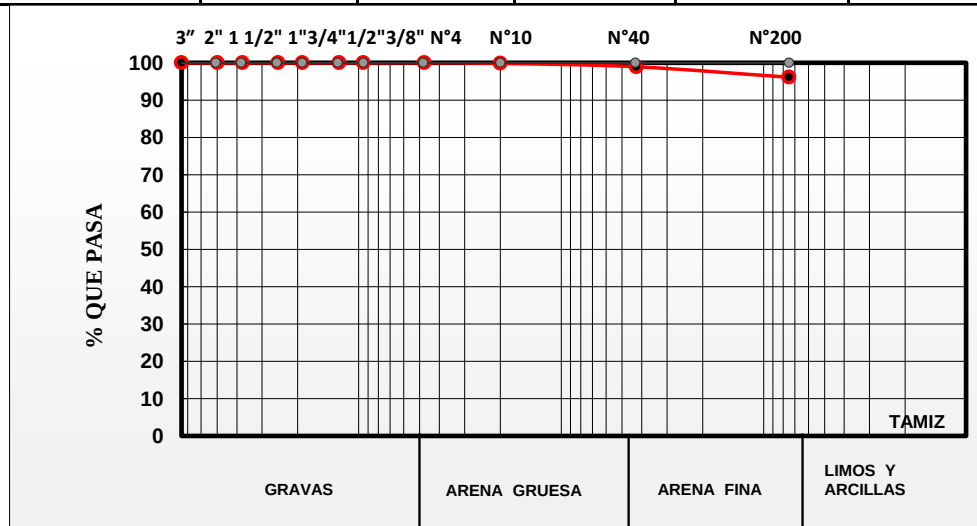
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**GRANULOMETRÍA**

|                         |                                                                                                                                |                     |                  |              |                   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|--------------|-------------------|
| <b>Proyecto</b>         | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                  |              |                   |
| <b>Ubicación:</b>       | B/ Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Profundidad:</b> | 3 m              |              |                   |
| <b>Laboratorista:</b>   | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024        |              |                   |
| <b>Peso Total (gr.)</b> | <b>2000</b>                                                                                                                    |                     | <b>A.S.T.M.</b>  |              |                   |
| <b>Tamices</b>          | <b>Tamaño</b>                                                                                                                  | <b>Peso Ret.</b>    | <b>Ret. Acum</b> | <b>% Ret</b> | <b>% Que Pasa</b> |
|                         | <b>(mm)</b>                                                                                                                    | <b>(gr)</b>         | <b>(gr)</b>      |              | <b>del Total</b>  |
| 3"                      | 75                                                                                                                             | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 2"                      | 50                                                                                                                             | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 1 1/2"                  | 37.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 1"                      | 25.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 3/4"                    | 19.00                                                                                                                          | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 1/2"                    | 12.50                                                                                                                          | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| 3/8"                    | 9.50                                                                                                                           | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| Nº4                     | 4.75                                                                                                                           | 0.00                | 0.00             | 0.00         | <b>100.00</b>     |
| Nº10                    | 2.00                                                                                                                           | 2.95                | 2.95             | 0.15         | <b>99.85</b>      |
| Nº40                    | 0.425                                                                                                                          | 18.37               | 21.32            | 1.07         | <b>98.93</b>      |
| Nº200                   | 0.075                                                                                                                          | 56.11               | 77.43            | 3.87         | <b>96.13</b>      |



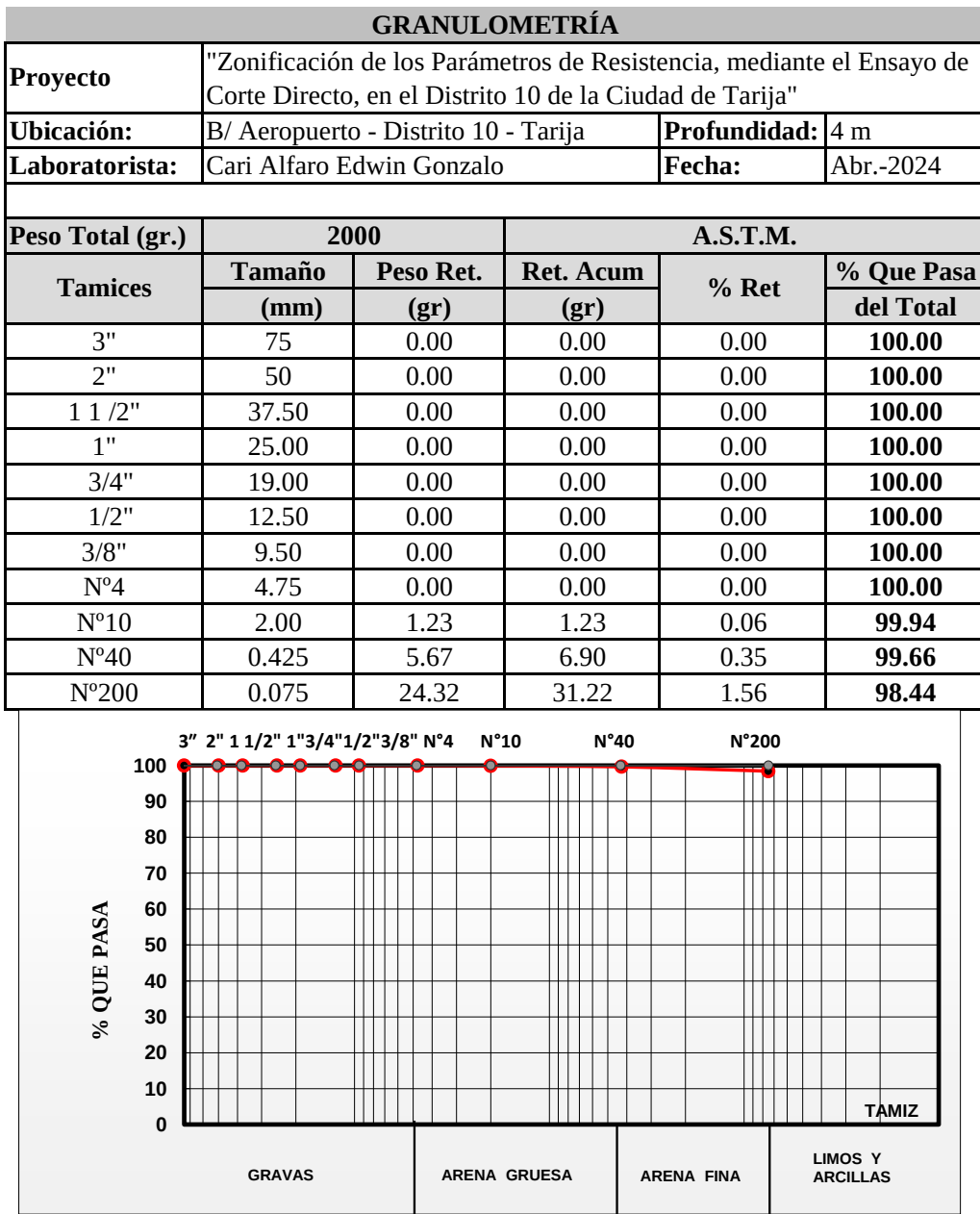
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**



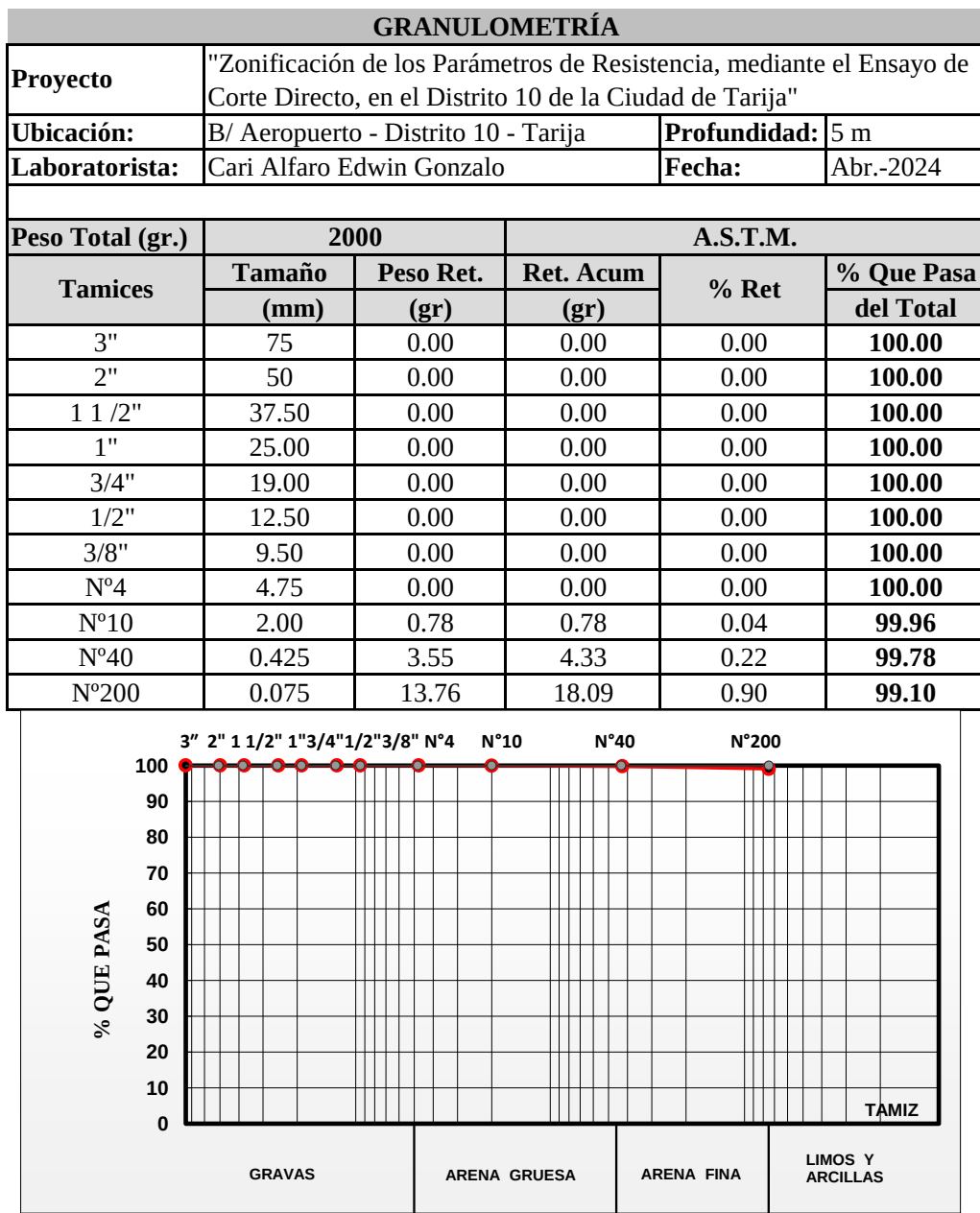
**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

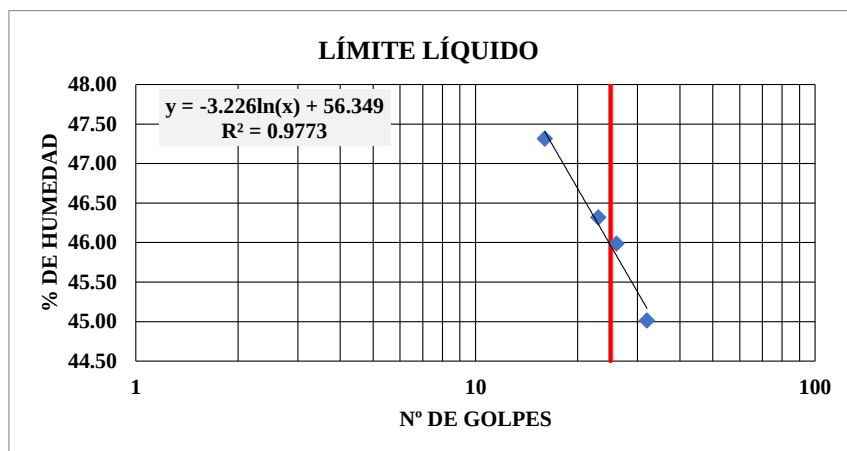


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | Fecha:       | Marzo-2023 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 23    | 26    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 33.49 | 31.97 | 35.74 | 36.20 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.79 | 26.18 | 28.46 | 28.75 |
| Peso del agua          | 6.70  | 5.79  | 7.28  | 7.45  |
| Peso de la Cápsula     | 12.63 | 13.68 | 12.63 | 12.2  |
| Peso Suelo seco        | 14.16 | 12.5  | 15.83 | 16.55 |
| Porcentaje de Humedad  | 47.32 | 46.32 | 45.99 | 45.02 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.36 | 17.07 | 16.18 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.14 | 15.93 | 15.28 |
| Peso de cápsula                | 13.52 | 12.50 | 12.50 |
| Peso de suelo seco             | 3.62  | 3.43  | 2.78  |
| Peso del agua                  | 1.22  | 1.14  | 0.90  |
| Contenido de humedad           | 33.70 | 33.24 | 32.37 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>46</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>33</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>10</b>                  |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

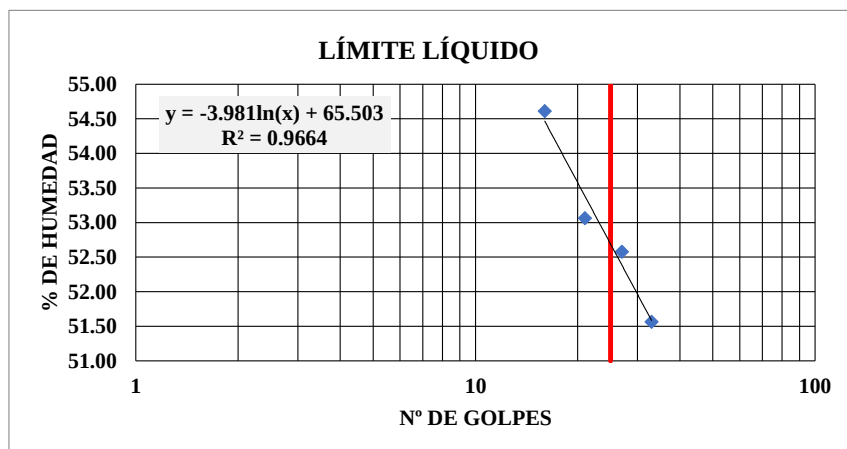


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Marzo-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 21    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 31.45 | 32.18 | 33.35 | 32.54 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 24.82 | 25.77 | 26.21 | 25.62 |
| Peso del agua          | 6.63  | 6.41  | 7.14  | 6.92  |
| Peso de la Cápsula     | 12.68 | 13.69 | 12.63 | 12.2  |
| Peso Suelo seco        | 12.14 | 12.08 | 13.58 | 13.42 |
| Porcentaje de Humedad  | 54.61 | 53.06 | 52.58 | 51.56 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.48 | 15.94 | 15.49 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.56 | 15.07 | 14.81 |
| Peso de cápsula                | 13.51 | 12.36 | 12.67 |
| Peso de suelo seco             | 3.05  | 2.71  | 2.14  |
| Peso del agua                  | 0.92  | 0.87  | 0.68  |
| Contenido de humedad           | 30.16 | 32.10 | 31.78 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>53</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>31</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>21</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>15</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

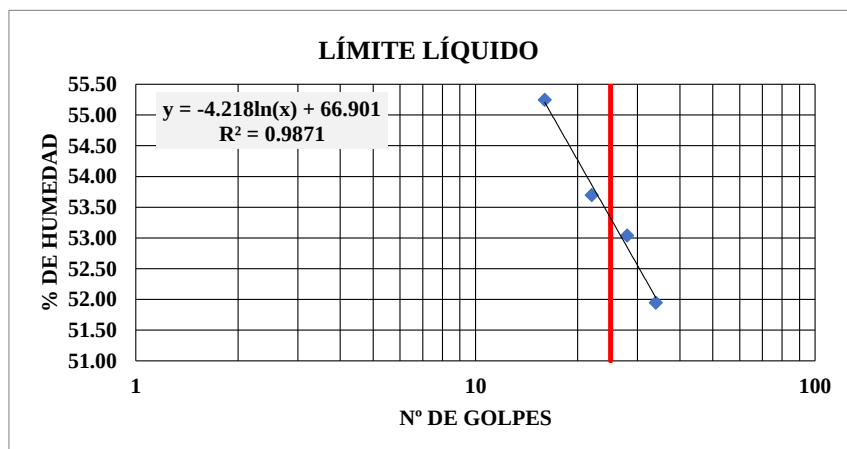


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Marzo-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 22    | 28    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 38.60 | 35.69 | 35.88 | 34.49 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 29.39 | 27.56 | 28.21 | 26.89 |
| Peso del agua          | 9.21  | 8.13  | 7.67  | 7.60  |
| Peso de la Cápsula     | 12.72 | 12.42 | 13.75 | 12.26 |
| Peso Suelo seco        | 16.67 | 15.14 | 14.46 | 14.63 |
| Porcentaje de Humedad  | 55.25 | 53.70 | 53.04 | 51.95 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.47 | 15.60 | 16.65 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.82 | 14.89 | 15.80 |
| Peso de cápsula                | 13.44 | 12.31 | 12.62 |
| Peso de suelo seco             | 2.38  | 2.58  | 3.18  |
| Peso del agua                  | 0.65  | 0.71  | 0.85  |
| Contenido de humedad           | 27.31 | 27.52 | 26.73 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>53</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>27</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>26</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>17</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

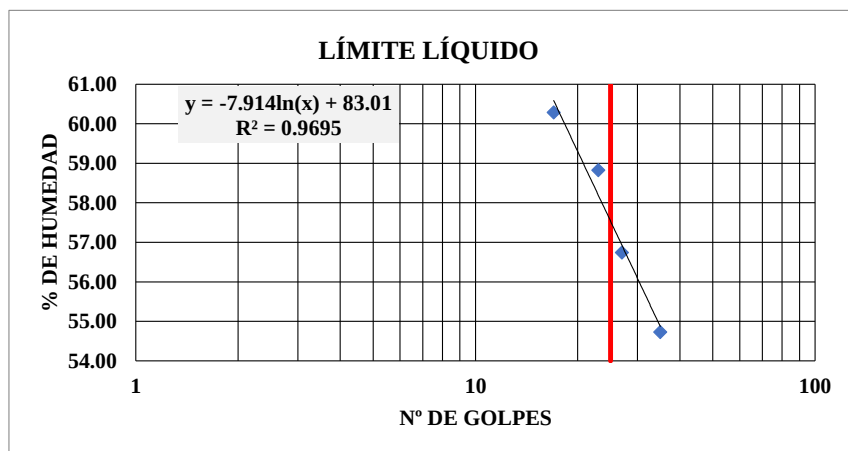


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abril-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 27    | 35    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.87 | 35.26 | 32.01 | 32.18 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.08 | 26.76 | 24.98 | 25.35 |
| Peso del agua          | 8.79  | 8.50  | 7.03  | 6.83  |
| Peso de la Cápsula     | 12.5  | 12.31 | 12.59 | 12.87 |
| Peso Suelo seco        | 14.58 | 14.45 | 12.39 | 12.48 |
| Porcentaje de Humedad  | 60.29 | 58.82 | 56.74 | 54.73 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.47 | 15.60 | 16.65 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.82 | 14.89 | 15.80 |
| Peso de cápsula                | 13.44 | 12.31 | 12.62 |
| Peso de suelo seco             | 2.38  | 2.58  | 3.18  |
| Peso del agua                  | 0.65  | 0.71  | 0.85  |
| Contenido de humedad           | 27.31 | 27.52 | 26.73 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>58</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>27</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>30</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>20</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



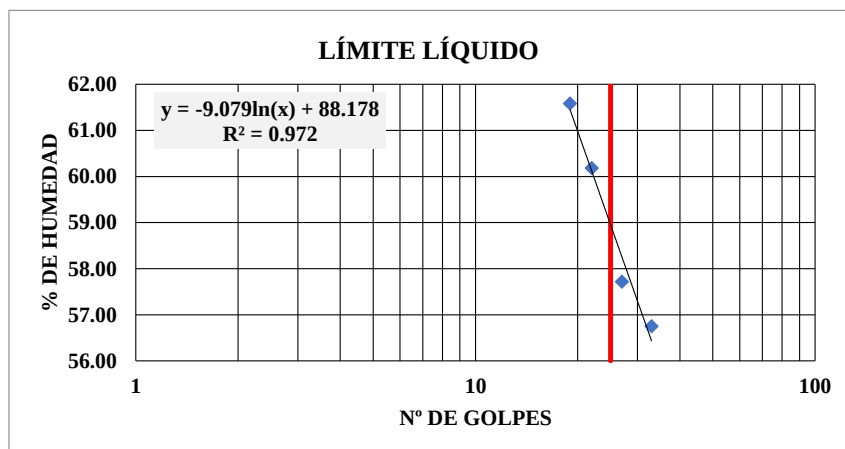


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | Artesanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abril-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 33    | 27    | 22    | 19    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.90 | 36.49 | 38.40 | 35.04 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.75 | 28.08 | 28.68 | 26.43 |
| Peso del agua          | 8.15  | 8.41  | 9.72  | 8.61  |
| Peso de la Cápsula     | 13.39 | 13.51 | 12.53 | 12.45 |
| Peso Suelo seco        | 14.36 | 14.57 | 16.15 | 13.98 |
| Porcentaje de Humedad  | 56.75 | 57.72 | 60.19 | 61.59 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 15.32 | 15.15 | 15.39 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 14.61 | 14.47 | 14.73 |
| Peso de cápsula                | 12.16 | 12.08 | 12.41 |
| Peso de suelo seco             | 2.45  | 2.39  | 2.32  |
| Peso del agua                  | 0.71  | 0.68  | 0.66  |
| Contenido de humedad           | 28.98 | 28.45 | 28.45 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>59</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>29</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>30</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>20</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

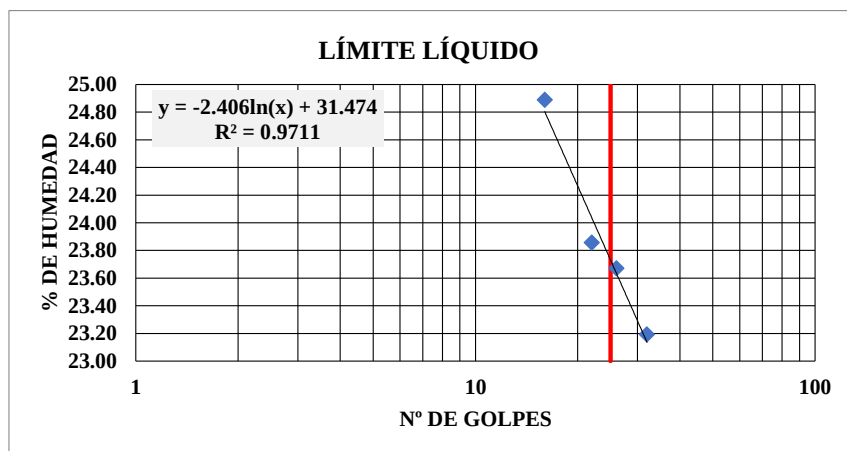


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | Fecha:       | Abril-2023 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 22    | 26    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 37.06 | 35.85 | 33.63 | 38.29 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 32.53 | 31.62 | 30.11 | 34.31 |
| Peso del agua          | 4.53  | 4.23  | 3.52  | 3.98  |
| Peso de la Cápsula     | 14.33 | 13.89 | 15.24 | 17.15 |
| Peso Suelo seco        | 18.2  | 17.73 | 14.87 | 17.16 |
| Porcentaje de Humedad  | 24.89 | 23.86 | 23.67 | 23.19 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 19.16 | 24.26 | 19.52 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.67 | 23.75 | 19.04 |
| Peso de cápsula                | 15.52 | 20.50 | 15.92 |
| Peso de suelo seco             | 3.15  | 3.25  | 3.12  |
| Peso del agua                  | 0.49  | 0.51  | 0.48  |
| Contenido de humedad           | 15.56 | 15.69 | 15.38 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 24                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 16                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 8                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

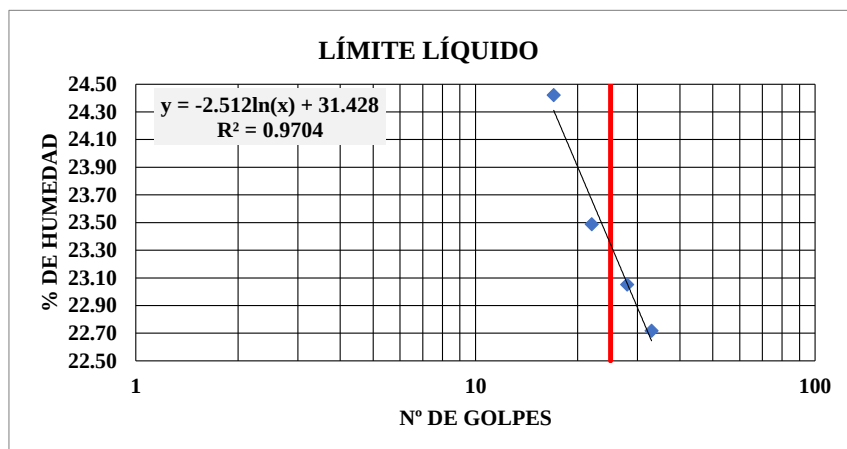


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Mayo-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 17    | 22    | 28    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.73 | 41.57 | 37.00 | 38.52 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.41 | 36.33 | 32.68 | 34.04 |
| Peso del agua          | 4.32  | 5.24  | 4.32  | 4.48  |
| Peso de la Cápsula     | 13.72 | 14.02 | 13.94 | 14.32 |
| Peso Suelo seco        | 17.69 | 22.31 | 18.74 | 19.72 |
| Porcentaje de Humedad  | 24.42 | 23.49 | 23.05 | 22.72 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.42 | 19.47 | 17.62 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.78 | 18.75 | 17.05 |
| Peso de cápsula                | 13.64 | 14.27 | 13.24 |
| Peso de suelo seco             | 4.14  | 4.48  | 3.81  |
| Peso del agua                  | 0.64  | 0.72  | 0.57  |
| Contenido de humedad           | 15.46 | 16.07 | 14.96 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

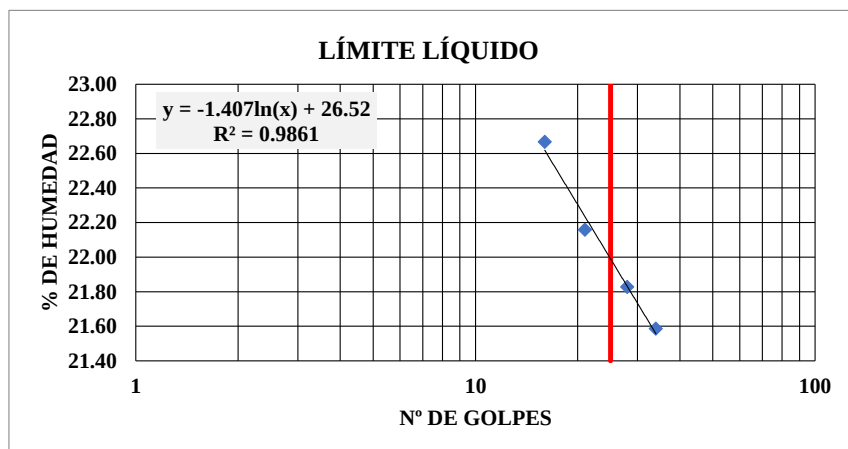


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Mayo-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 21    | 28    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.20 | 35.72 | 37.58 | 38.34 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.24 | 31.82 | 33.33 | 34.04 |
| Peso del agua          | 3.96  | 3.90  | 4.25  | 4.30  |
| Peso de la Cápsula     | 13.77 | 14.22 | 13.86 | 14.12 |
| Peso Suelo seco        | 17.47 | 17.6  | 19.47 | 19.92 |
| Porcentaje de Humedad  | 22.67 | 22.16 | 21.83 | 21.59 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.82 | 19.37 | 19.65 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.13 | 18.76 | 18.98 |
| Peso de cápsula                | 13.39 | 14.43 | 14.29 |
| Peso de suelo seco             | 4.74  | 4.33  | 4.69  |
| Peso del agua                  | 0.69  | 0.61  | 0.67  |
| Contenido de humedad           | 14.56 | 14.09 | 14.29 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>22</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>14</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

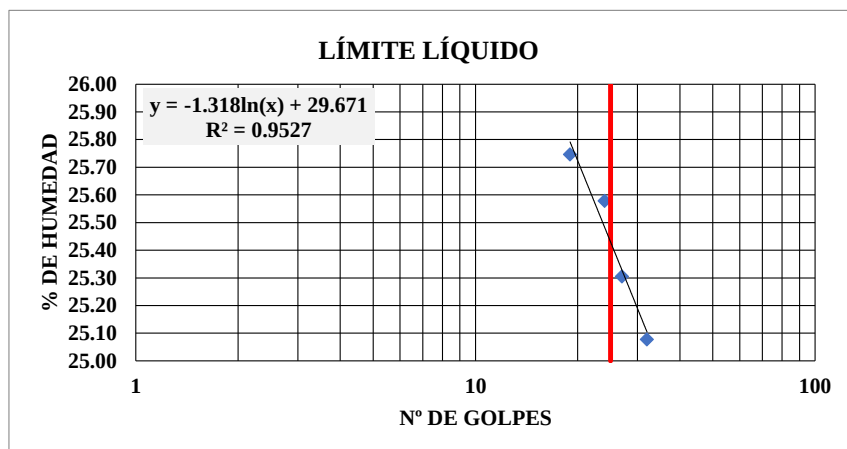


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b> | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Mayo-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 19    | 24    | 27    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 43.25 | 41.40 | 42.67 | 40.33 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 38.42 | 36.65 | 38.53 | 36.27 |
| Peso del agua          | 4.83  | 4.75  | 4.14  | 4.06  |
| Peso de la Cápsula     | 19.66 | 18.08 | 22.17 | 20.08 |
| Peso Suelo seco        | 18.76 | 18.57 | 16.36 | 16.19 |
| Porcentaje de Humedad  | 25.75 | 25.58 | 25.31 | 25.08 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 31.48 | 32.15 | 24.49 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 30.60 | 31.30 | 23.68 |
| Peso de cápsula                | 25.37 | 26.10 | 18.71 |
| Peso de suelo seco             | 5.23  | 5.20  | 4.97  |
| Peso del agua                  | 0.88  | 0.85  | 0.81  |
| Contenido de humedad           | 16.83 | 16.35 | 16.30 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>25</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

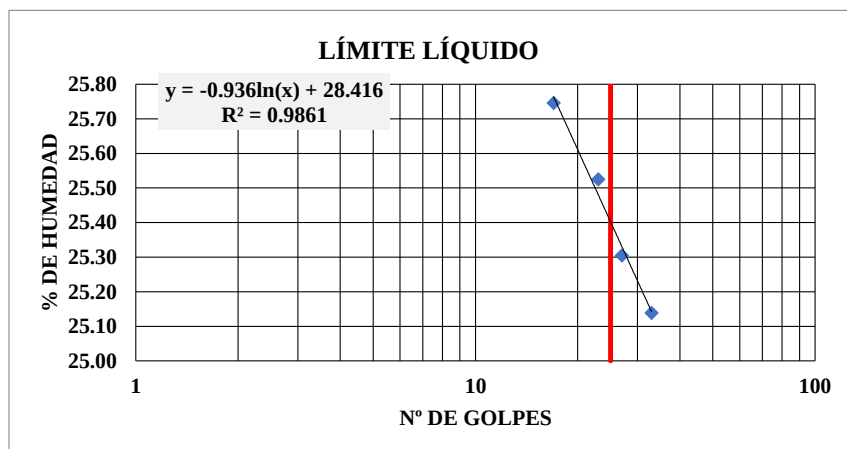


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Junio-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 37.31 | 37.33 | 34.44 | 34.58 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 32.48 | 32.59 | 30.3  | 30.51 |
| Peso del agua          | 4.83  | 4.74  | 4.14  | 4.07  |
| Peso de la Cápsula     | 13.72 | 14.02 | 13.94 | 14.32 |
| Peso Suelo seco        | 18.76 | 18.57 | 16.36 | 16.19 |
| Porcentaje de Humedad  | 25.75 | 25.53 | 25.31 | 25.14 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 31.48 | 32.15 | 24.50 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 30.60 | 31.29 | 23.68 |
| Peso de cápsula                | 25.37 | 26.10 | 18.71 |
| Peso de suelo seco             | 5.23  | 5.19  | 4.97  |
| Peso del agua                  | 0.88  | 0.86  | 0.82  |
| Contenido de humedad           | 16.83 | 16.57 | 16.50 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 25                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 17                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 9                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

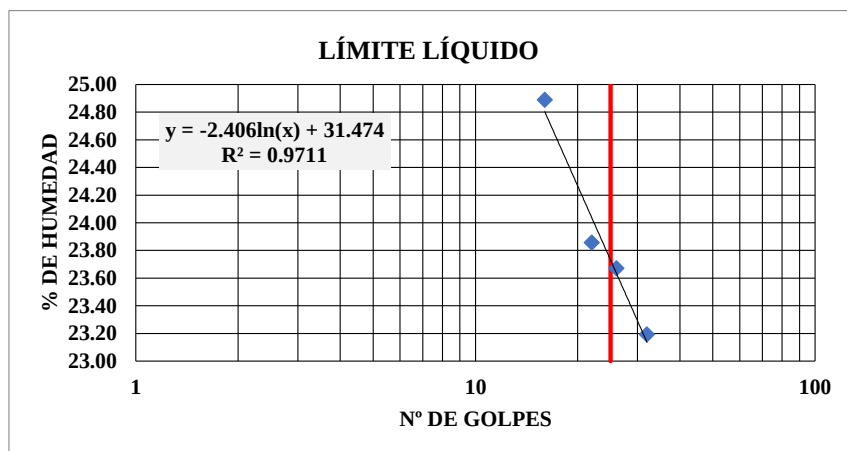


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Junio-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 22    | 26    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 37.06 | 35.85 | 33.63 | 38.29 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 32.53 | 31.62 | 30.11 | 34.31 |
| Peso del agua          | 4.53  | 4.23  | 3.52  | 3.98  |
| Peso de la Cápsula     | 14.33 | 13.89 | 15.24 | 17.15 |
| Peso Suelo seco        | 18.2  | 17.73 | 14.87 | 17.16 |
| Porcentaje de Humedad  | 24.89 | 23.86 | 23.67 | 23.19 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 19.20 | 24.23 | 19.56 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.67 | 23.69 | 19.04 |
| Peso de cápsula                | 15.52 | 20.50 | 15.92 |
| Peso de suelo seco             | 3.15  | 3.19  | 3.12  |
| Peso del agua                  | 0.53  | 0.54  | 0.52  |
| Contenido de humedad           | 16.83 | 16.93 | 16.67 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

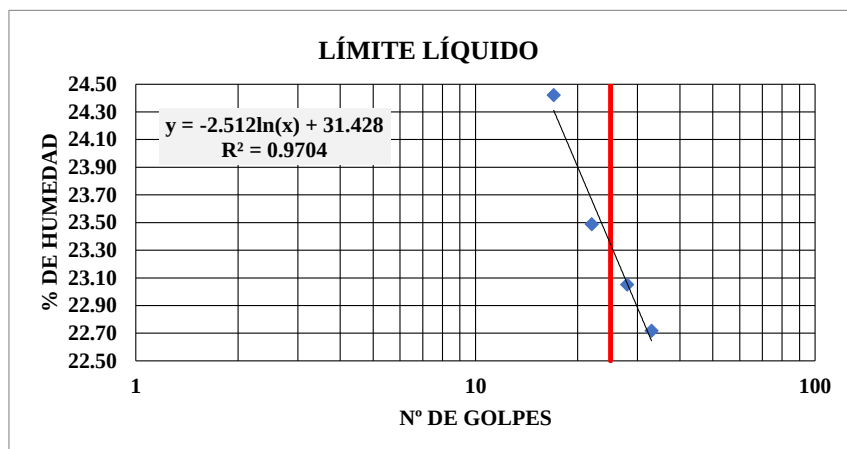


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Junio-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 17    | 22    | 28    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.73 | 41.57 | 37.00 | 38.52 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.41 | 36.33 | 32.68 | 34.04 |
| Peso del agua          | 4.32  | 5.24  | 4.32  | 4.48  |
| Peso de la Cápsula     | 13.72 | 14.02 | 13.94 | 14.32 |
| Peso Suelo seco        | 17.69 | 22.31 | 18.74 | 19.72 |
| Porcentaje de Humedad  | 24.42 | 23.49 | 23.05 | 22.72 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.50 | 19.52 | 17.70 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.78 | 18.75 | 17.05 |
| Peso de cápsula                | 13.64 | 14.27 | 13.24 |
| Peso de suelo seco             | 4.14  | 4.48  | 3.81  |
| Peso del agua                  | 0.72  | 0.77  | 0.65  |
| Contenido de humedad           | 17.39 | 17.19 | 17.06 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



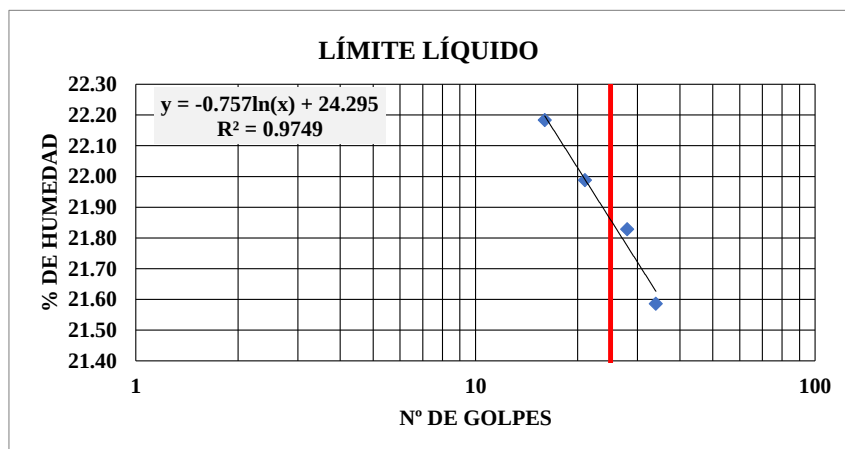


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Junio-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 21    | 28    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.14 | 35.69 | 37.58 | 38.34 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.26 | 31.82 | 33.33 | 34.04 |
| Peso del agua          | 3.88  | 3.87  | 4.25  | 4.30  |
| Peso de la Cápsula     | 13.77 | 14.22 | 13.86 | 14.12 |
| Peso Suelo seco        | 17.49 | 17.6  | 19.47 | 19.92 |
| Porcentaje de Humedad  | 22.18 | 21.99 | 21.83 | 21.59 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.91 | 19.46 | 19.75 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.13 | 18.76 | 18.98 |
| Peso de cápsula                | 13.39 | 14.43 | 14.29 |
| Peso de suelo seco             | 4.74  | 4.33  | 4.69  |
| Peso del agua                  | 0.78  | 0.70  | 0.77  |
| Contenido de humedad           | 16.46 | 16.17 | 16.42 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>22</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

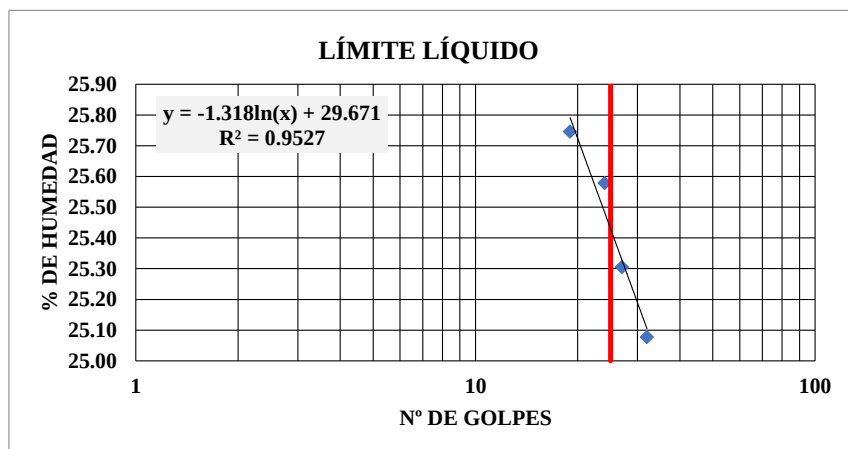


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Julio-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 19    | 24    | 27    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 43.25 | 41.40 | 42.67 | 40.33 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 38.42 | 36.65 | 38.53 | 36.27 |
| Peso del agua          | 4.83  | 4.75  | 4.14  | 4.06  |
| Peso de la Cápsula     | 19.66 | 18.08 | 22.17 | 20.08 |
| Peso Suelo seco        | 18.76 | 18.57 | 16.36 | 16.19 |
| Porcentaje de Humedad  | 25.75 | 25.58 | 25.31 | 25.08 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 31.58 | 32.25 | 24.59 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 30.60 | 31.30 | 23.68 |
| Peso de cápsula                | 25.37 | 26.10 | 18.71 |
| Peso de suelo seco             | 5.23  | 5.20  | 4.97  |
| Peso del agua                  | 0.98  | 0.95  | 0.91  |
| Contenido de humedad           | 18.74 | 18.27 | 18.31 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 25                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 18                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 7                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

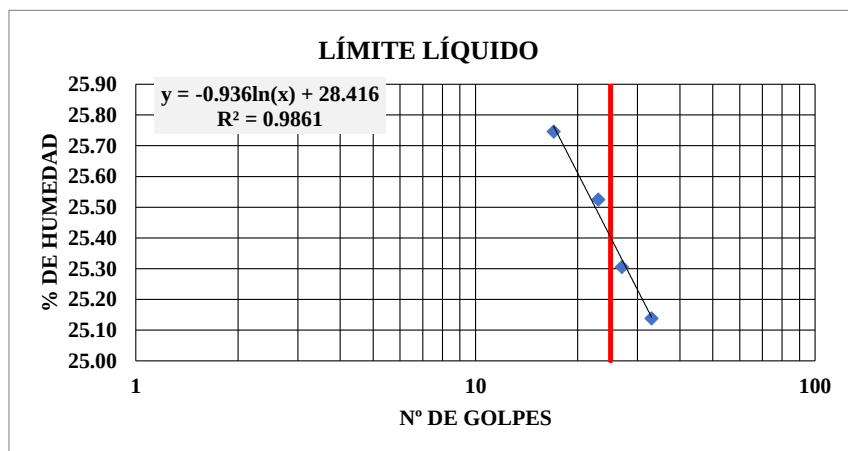


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Julio-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 37.31 | 37.33 | 34.44 | 34.58 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 32.48 | 32.59 | 30.3  | 30.51 |
| Peso del agua          | 4.83  | 4.74  | 4.14  | 4.07  |
| Peso de la Cápsula     | 13.72 | 14.02 | 13.94 | 14.32 |
| Peso Suelo seco        | 18.76 | 18.57 | 16.36 | 16.19 |
| Porcentaje de Humedad  | 25.75 | 25.53 | 25.31 | 25.14 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 31.56 | 32.23 | 24.59 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 30.60 | 31.29 | 23.68 |
| Peso de cápsula                | 25.37 | 26.10 | 18.71 |
| Peso de suelo seco             | 5.23  | 5.19  | 4.97  |
| Peso del agua                  | 0.96  | 0.94  | 0.91  |
| Contenido de humedad           | 18.36 | 18.11 | 18.31 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 25                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 18                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 7                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 7                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

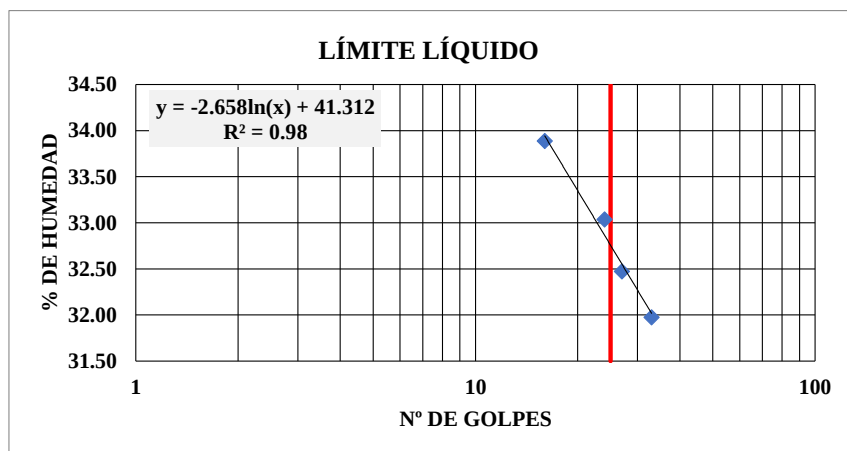


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Julio-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m        |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 24    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 45.39 | 37.87 | 41.96 | 37.38 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 38.46 | 32.67 | 36.79 | 32.98 |
| Peso del agua          | 6.93  | 5.20  | 5.17  | 4.40  |
| Peso de la Cápsula     | 18.01 | 16.93 | 20.87 | 19.22 |
| Peso Suelo seco        | 20.45 | 15.74 | 15.92 | 13.76 |
| Porcentaje de Humedad  | 33.89 | 33.04 | 32.47 | 31.98 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.04 | 23.13 | 21.46 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.47 | 22.40 | 20.84 |
| Peso de cápsula                | 18.53 | 18.66 | 17.64 |
| Peso de suelo seco             | 2.94  | 3.74  | 3.20  |
| Peso del agua                  | 0.57  | 0.73  | 0.62  |
| Contenido de humedad           | 19.39 | 19.52 | 19.38 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>33</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>9</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

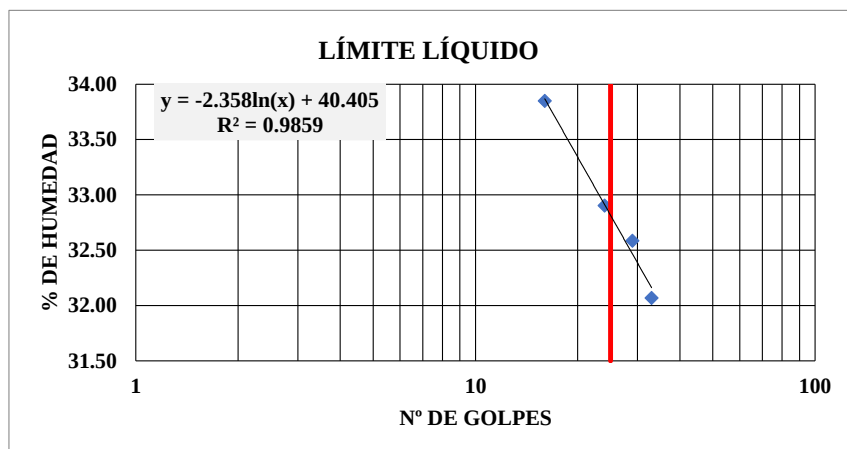


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Julio-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 24    | 29    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 36.31 | 37.34 | 33.18 | 37.70 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 30.42 | 31.73 | 28.09 | 31.62 |
| Peso del agua          | 5.89  | 5.61  | 5.09  | 6.08  |
| Peso de la Cápsula     | 13.02 | 14.68 | 12.47 | 12.66 |
| Peso Suelo seco        | 17.4  | 17.05 | 15.62 | 18.96 |
| Porcentaje de Humedad  | 33.85 | 32.90 | 32.59 | 32.07 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 15.61 | 17.14 | 16.88 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.03 | 16.51 | 16.26 |
| Peso de cápsula                | 12.22 | 13.48 | 13.25 |
| Peso de suelo seco             | 2.81  | 3.03  | 3.01  |
| Peso del agua                  | 0.58  | 0.63  | 0.62  |
| Contenido de humedad           | 20.64 | 20.79 | 20.60 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 33                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 21                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 12                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 9                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

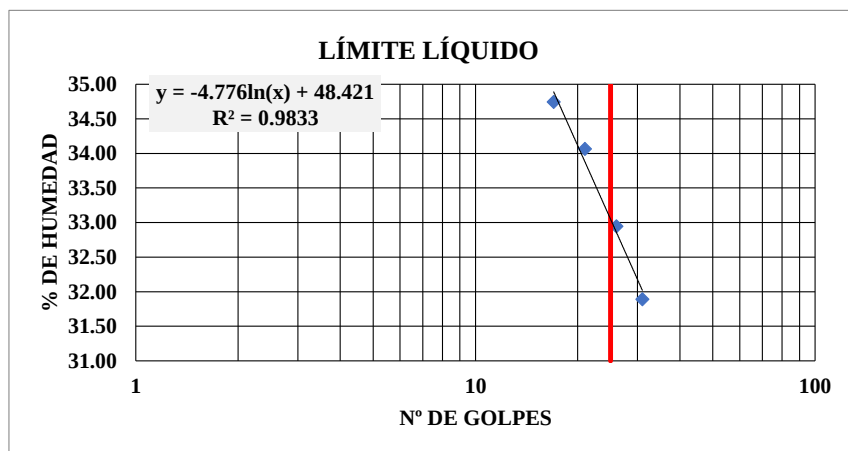


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |             |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Agosto-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m         |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 21    | 26    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 34.17 | 33.22 | 34.23 | 38.11 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 28.59 | 28.1  | 29.38 | 31.98 |
| Peso del agua          | 5.58  | 5.12  | 4.85  | 6.13  |
| Peso de la Cápsula     | 12.53 | 13.07 | 14.66 | 12.76 |
| Peso Suelo seco        | 16.06 | 15.03 | 14.72 | 19.22 |
| Porcentaje de Humedad  | 34.74 | 34.07 | 32.95 | 31.89 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.20 | 17.36 | 16.92 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.44 | 16.65 | 16.20 |
| Peso de cápsula                | 12.39 | 13.80 | 13.25 |
| Peso de suelo seco             | 3.05  | 2.85  | 2.95  |
| Peso del agua                  | 0.76  | 0.71  | 0.72  |
| Contenido de humedad           | 24.92 | 24.91 | 24.41 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 33                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 25                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 8                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

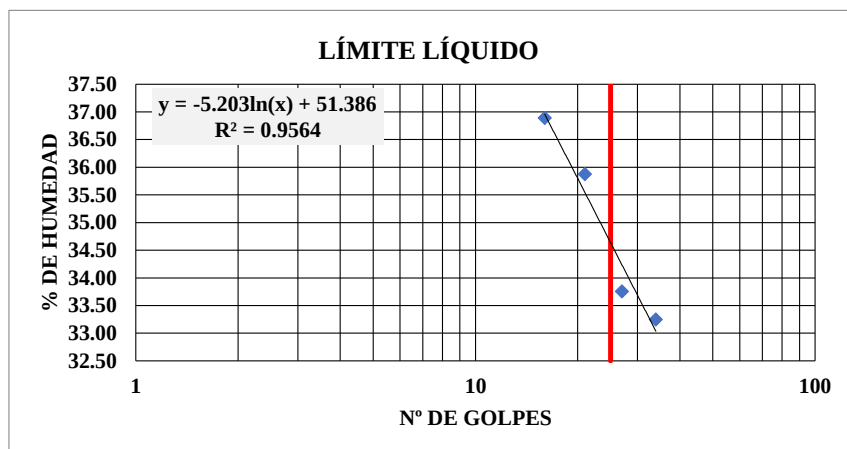


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|              |                                                                                                                                |              |             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| Proyecto:    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |             |
| Procedencia: | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | Fecha:       | Agosto-2023 |
| Laborarista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 4 m         |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 21    | 27    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 43.48 | 41.23 | 40.16 | 38.13 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 36.95 | 35.87 | 34.58 | 32.85 |
| Peso del agua          | 6.53  | 5.36  | 5.58  | 5.28  |
| Peso de la Cápsula     | 19.25 | 20.93 | 18.05 | 16.97 |
| Peso Suelo seco        | 17.7  | 14.94 | 16.53 | 15.88 |
| Porcentaje de Humedad  | 36.89 | 35.88 | 33.76 | 33.25 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 21.93 | 22.57 | 22.33 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.25 | 21.79 | 21.40 |
| Peso de cápsula                | 18.63 | 18.75 | 17.54 |
| Peso de suelo seco             | 2.62  | 3.04  | 3.86  |
| Peso del agua                  | 0.68  | 0.78  | 0.93  |
| Contenido de humedad           | 25.95 | 25.66 | 24.09 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 35                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 25                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 9                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

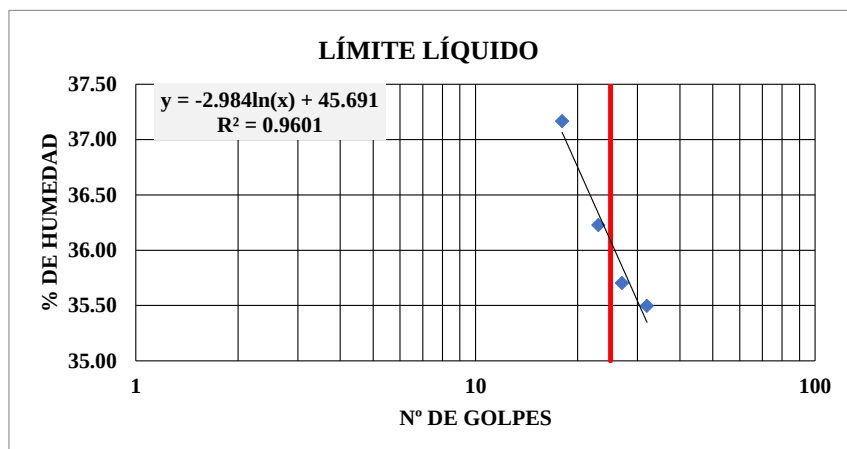


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |             |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Agosto-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m         |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 18    | 23    | 27    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 30.64 | 31.77 | 35.93 | 39.31 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 25.86 | 26.64 | 29.81 | 32.86 |
| Peso del agua          | 4.78  | 5.13  | 6.12  | 6.45  |
| Peso de la Cápsula     | 13    | 12.48 | 12.67 | 14.69 |
| Peso Suelo seco        | 12.86 | 14.16 | 17.14 | 18.17 |
| Porcentaje de Humedad  | 37.17 | 36.23 | 35.71 | 35.50 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 15.25 | 17.23 | 16.15 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 14.64 | 16.48 | 15.56 |
| Peso de cápsula                | 12.23 | 13.49 | 13.28 |
| Peso de suelo seco             | 2.41  | 2.99  | 2.28  |
| Peso del agua                  | 0.61  | 0.75  | 0.59  |
| Contenido de humedad           | 25.31 | 25.08 | 25.88 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>36</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>25</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>11</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



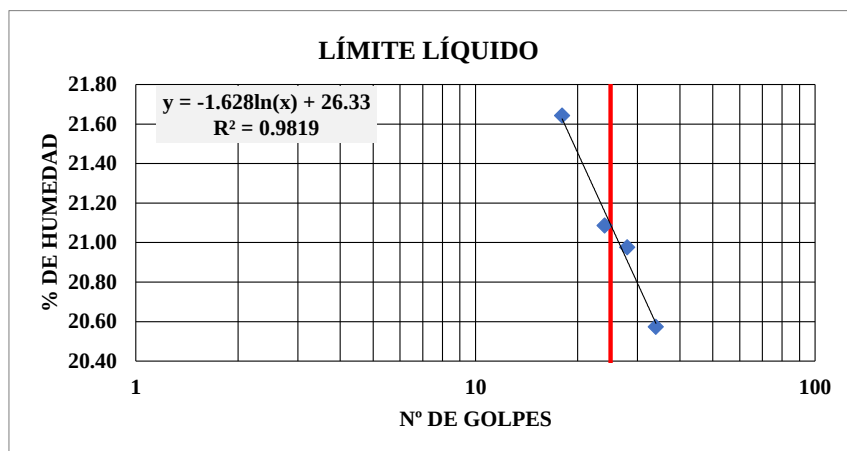


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |             |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Agosto-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m         |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 18    | 24    | 28    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 33.97 | 33.03 | 31.75 | 32.78 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.02 | 29.77 | 28.53 | 29.77 |
| Peso del agua          | 2.95  | 3.26  | 3.22  | 3.01  |
| Peso de la Cápsula     | 17.39 | 14.31 | 13.18 | 15.14 |
| Peso Suelo seco        | 13.63 | 15.46 | 15.35 | 14.63 |
| Porcentaje de Humedad  | 21.64 | 21.09 | 20.98 | 20.57 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.40 | 17.23 | 16.76 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.10 | 16.93 | 16.50 |
| Peso de cápsula                | 16.09 | 14.95 | 14.70 |
| Peso de suelo seco             | 2.01  | 1.98  | 1.80  |
| Peso del agua                  | 0.30  | 0.30  | 0.26  |
| Contenido de humedad           | 14.93 | 15.15 | 14.44 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>21</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

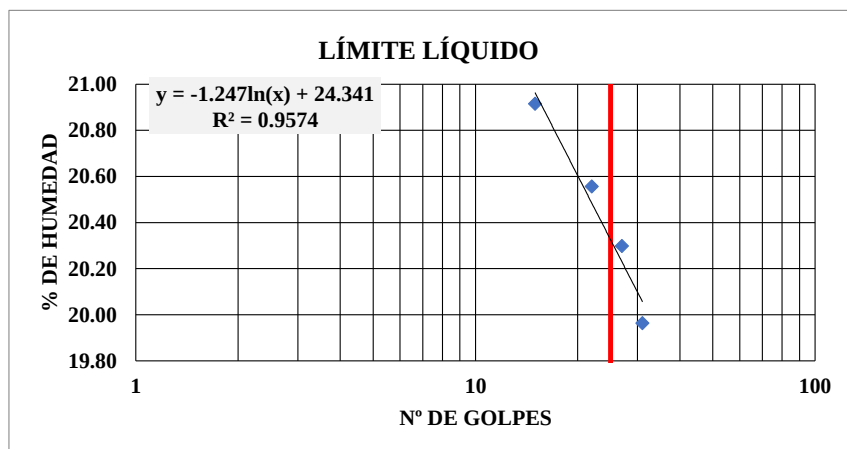


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |             |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Agosto-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m         |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 15    | 22    | 27    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 33.48 | 36.85 | 33.01 | 34.03 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 30.1  | 33.01 | 29.74 | 30.7  |
| Peso del agua          | 3.38  | 3.84  | 3.27  | 3.33  |
| Peso de la Cápsula     | 13.94 | 14.33 | 13.63 | 14.02 |
| Peso Suelo seco        | 16.16 | 18.68 | 16.11 | 16.68 |
| Porcentaje de Humedad  | 20.92 | 20.56 | 20.30 | 19.96 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.30 | 17.16 | 17.93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.92 | 16.67 | 17.41 |
| Peso de cápsula                | 14.26 | 13.24 | 13.72 |
| Peso de suelo seco             | 2.66  | 3.43  | 3.69  |
| Peso del agua                  | 0.38  | 0.49  | 0.52  |
| Contenido de humedad           | 14.29 | 14.29 | 14.09 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>20</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>14</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

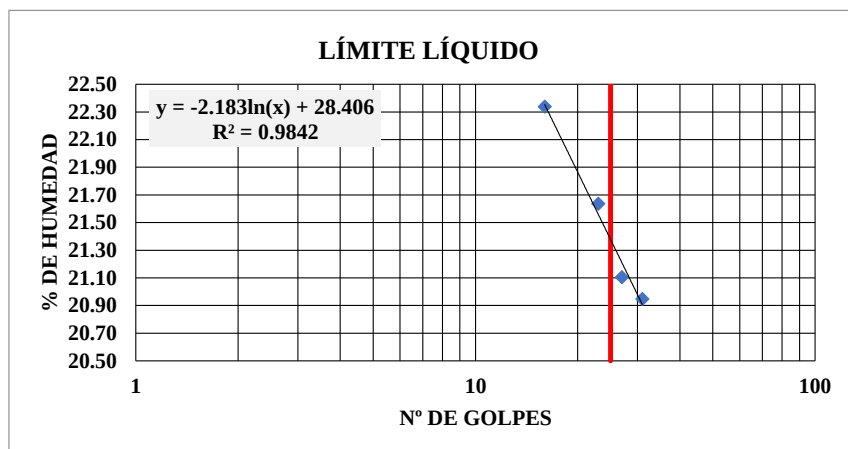


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Septiembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m             |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 23    | 27    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 33.71 | 36.03 | 33.14 | 34.17 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 30.1  | 32.17 | 29.74 | 30.68 |
| Peso del agua          | 3.61  | 3.86  | 3.40  | 3.49  |
| Peso de la Cápsula     | 13.94 | 14.33 | 13.63 | 14.02 |
| Peso Suelo seco        | 16.16 | 17.84 | 16.11 | 16.66 |
| Porcentaje de Humedad  | 22.34 | 21.64 | 21.10 | 20.95 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 23.16 | 23.95 | 23.29 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 22.57 | 23.29 | 22.56 |
| Peso de cápsula                | 18.53 | 18.66 | 17.64 |
| Peso de suelo seco             | 4.04  | 4.63  | 4.92  |
| Peso del agua                  | 0.59  | 0.66  | 0.73  |
| Contenido de humedad           | 14.60 | 14.25 | 14.84 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>21</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

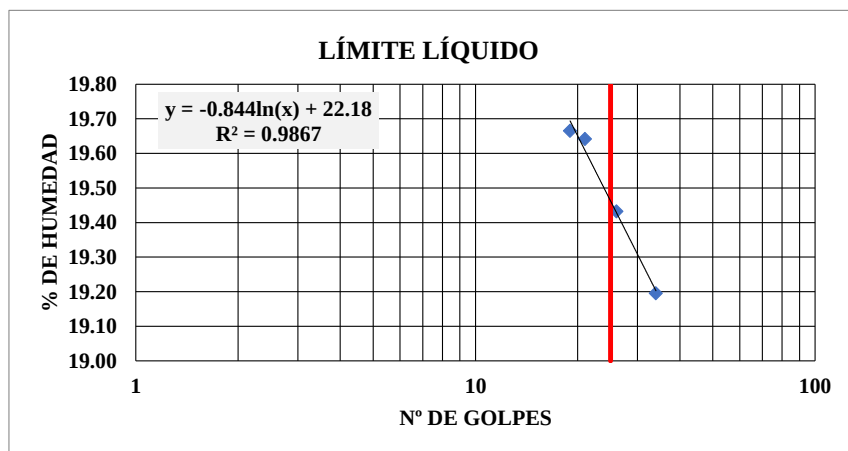


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |                 |
| Procedencia:   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | Fecha:       | Septiembre-2023 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 4 m             |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 19    | 21    | 26    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 34.65 | 34.67 | 37.98 | 34.97 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 31.12 | 31.05 | 33.94 | 31.63 |
| Peso del agua          | 3.53  | 3.62  | 4.04  | 3.34  |
| Peso de la Cápsula     | 13.17 | 12.62 | 13.15 | 14.23 |
| Peso Suelo seco        | 17.95 | 18.43 | 20.79 | 17.4  |
| Porcentaje de Humedad  | 19.67 | 19.64 | 19.43 | 19.20 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.56 | 16.63 | 15.48 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.12 | 16.19 | 15.15 |
| Peso de cápsula                | 12.91 | 12.91 | 12.72 |
| Peso de suelo seco             | 3.21  | 3.28  | 2.43  |
| Peso del agua                  | 0.44  | 0.44  | 0.33  |
| Contenido de humedad           | 13.71 | 13.41 | 13.58 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>19</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>14</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

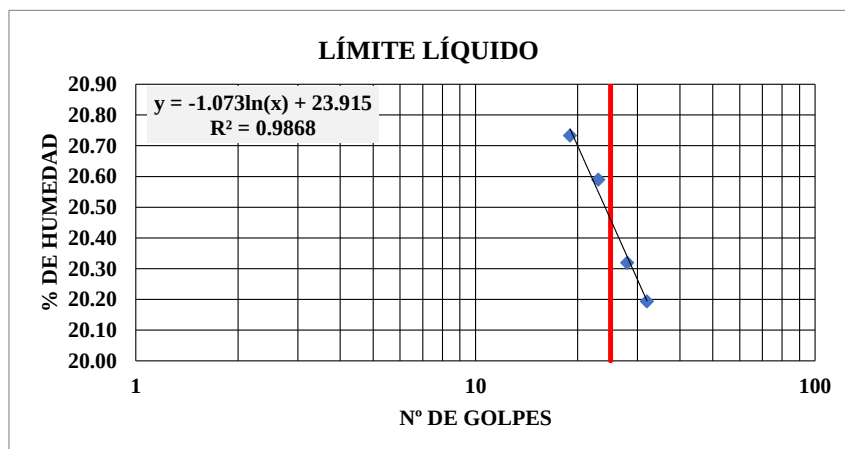


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Septiembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m             |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 19    | 23    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.43 | 35.81 | 36.20 | 36.23 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 29.04 | 32.04 | 32.26 | 32.28 |
| Peso del agua          | 3.39  | 3.77  | 3.94  | 3.95  |
| Peso de la Cápsula     | 12.69 | 13.73 | 12.87 | 12.72 |
| Peso Suelo seco        | 16.35 | 18.31 | 19.39 | 19.56 |
| Porcentaje de Humedad  | 20.73 | 20.59 | 20.32 | 20.19 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.88 | 17.15 | 17.35 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.41 | 16.61 | 16.91 |
| Peso de cápsula                | 12.88 | 12.65 | 13.66 |
| Peso de suelo seco             | 3.53  | 3.96  | 3.25  |
| Peso del agua                  | 0.47  | 0.54  | 0.44  |
| Contenido de humedad           | 13.31 | 13.64 | 13.54 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>20</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>13</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

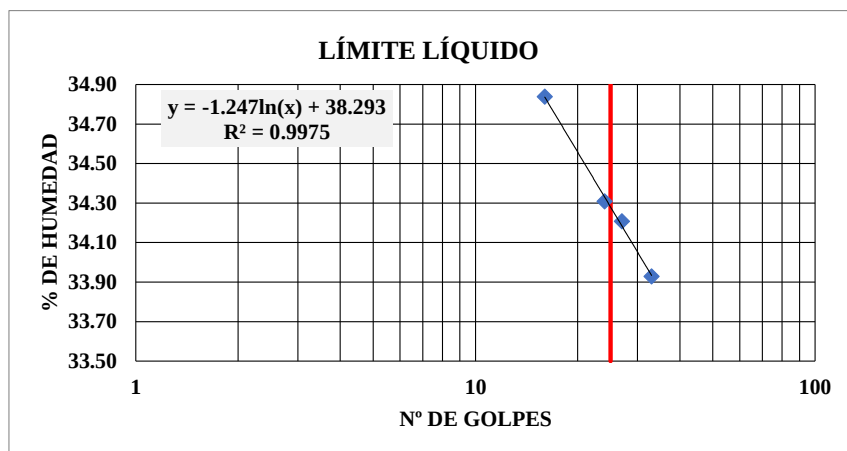


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                 |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Septiembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m             |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 16    | 24    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 43.36 | 34.73 | 38.79 | 36.85 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 36.65 | 29.22 | 32.66 | 30.96 |
| Peso del agua          | 6.71  | 5.51  | 6.13  | 5.89  |
| Peso de la Cápsula     | 17.39 | 13.16 | 14.74 | 13.6  |
| Peso Suelo seco        | 19.26 | 16.06 | 17.92 | 17.36 |
| Porcentaje de Humedad  | 34.84 | 34.31 | 34.21 | 33.93 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.40 | 19.23 | 18.29 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.86 | 18.65 | 17.69 |
| Peso de cápsula                | 15.45 | 16.08 | 14.95 |
| Peso de suelo seco             | 2.41  | 2.57  | 2.74  |
| Peso del agua                  | 0.54  | 0.58  | 0.60  |
| Contenido de humedad           | 22.41 | 22.57 | 21.90 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>34</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>22</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>12</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>9</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

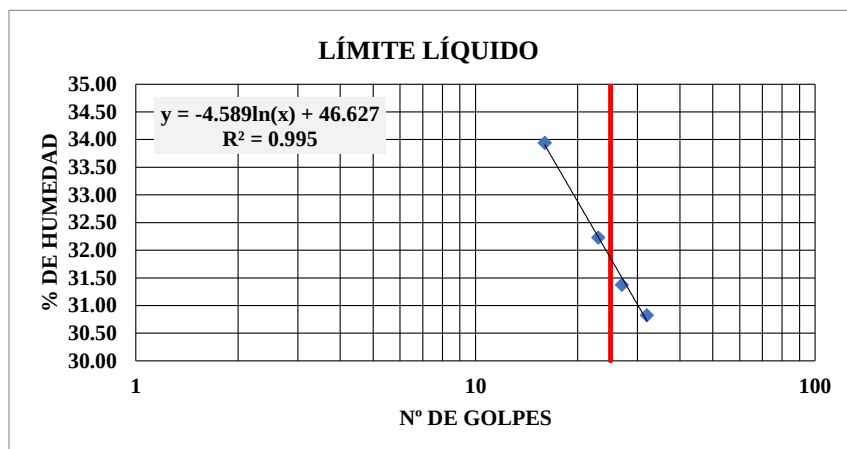


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |              |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Octubre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m          |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 23    | 27    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 41.26 | 36.58 | 38.82 | 36.91 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 33.98 | 30.85 | 33.05 | 31.22 |
| Peso del agua          | 7.28  | 5.73  | 5.77  | 5.69  |
| Peso de la Cápsula     | 12.53 | 13.07 | 14.66 | 12.76 |
| Peso Suelo seco        | 21.45 | 17.78 | 18.39 | 18.46 |
| Porcentaje de Humedad  | 33.94 | 32.23 | 31.38 | 30.82 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 19.50 | 19.63 | 19.81 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 18.28 | 18.65 | 18.71 |
| Peso de cápsula                | 12.38 | 13.79 | 13.24 |
| Peso de suelo seco             | 5.90  | 4.86  | 5.47  |
| Peso del agua                  | 1.22  | 0.98  | 1.10  |
| Contenido de humedad           | 20.68 | 20.16 | 20.11 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 20                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 12                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 9                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

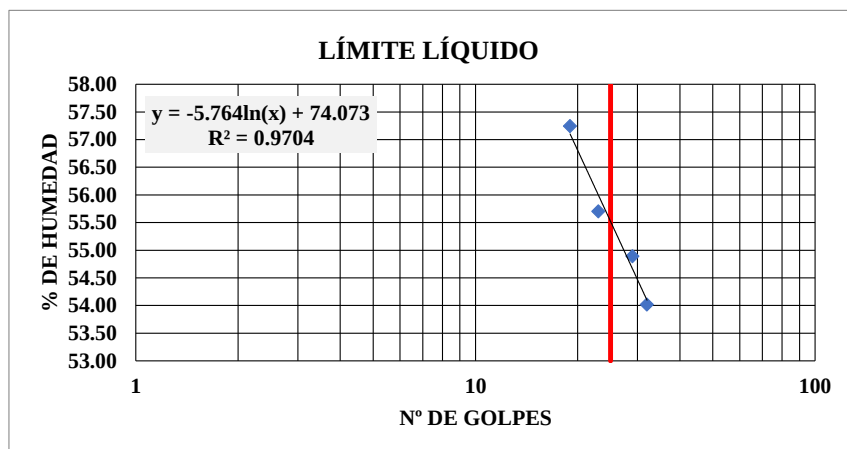


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |              |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Octubre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m          |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 19    | 23    | 29    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 34.85 | 35.85 | 33.50 | 34.69 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.78 | 27.89 | 27.16 | 27.1  |
| Peso del agua          | 7.07  | 7.96  | 6.34  | 7.59  |
| Peso de la Cápsula     | 15.43 | 13.6  | 15.61 | 13.05 |
| Peso Suelo seco        | 12.35 | 14.29 | 11.55 | 14.05 |
| Porcentaje de Humedad  | 57.25 | 55.70 | 54.89 | 54.02 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 20.18 | 21.32 | 18.26 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 19.31 | 20.42 | 17.33 |
| Peso de cápsula                | 15.85 | 16.88 | 13.62 |
| Peso de suelo seco             | 3.46  | 3.54  | 3.71  |
| Peso del agua                  | 0.87  | 0.90  | 0.93  |
| Contenido de humedad           | 25.14 | 25.42 | 25.07 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>56</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>25</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>30</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>19</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



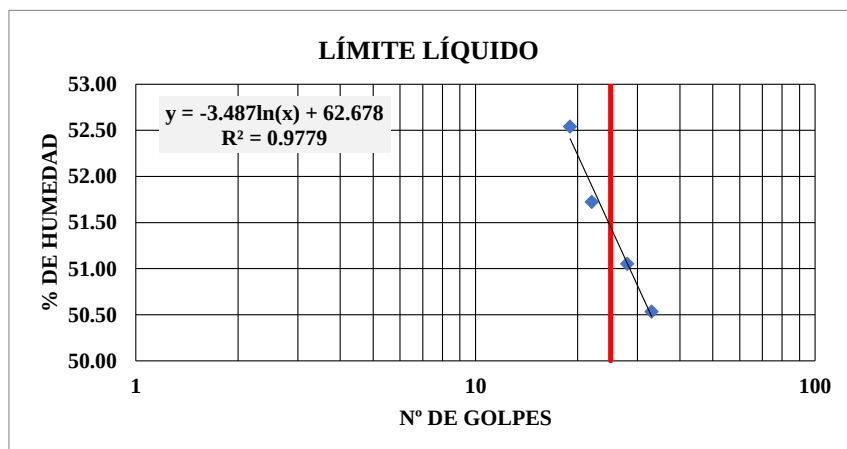


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |              |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Octubre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m          |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 19    | 22    | 28    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 29.76 | 31.49 | 33.11 | 33.86 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.14 | 27.89 | 28.02 | 28.19 |
| Peso del agua          | 3.62  | 3.60  | 5.09  | 5.67  |
| Peso de la Cápsula     | 19.25 | 20.93 | 18.05 | 16.97 |
| Peso Suelo seco        | 6.89  | 6.96  | 9.97  | 11.22 |
| Porcentaje de Humedad  | 52.54 | 51.72 | 51.05 | 50.53 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 23.37 | 23.82 | 22.93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 22.48 | 22.87 | 21.91 |
| Peso de cápsula                | 18.63 | 18.75 | 17.54 |
| Peso de suelo seco             | 3.85  | 4.12  | 4.37  |
| Peso del agua                  | 0.89  | 0.95  | 1.02  |
| Contenido de humedad           | 23.12 | 23.06 | 23.34 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>51</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>23</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>28</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>17</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

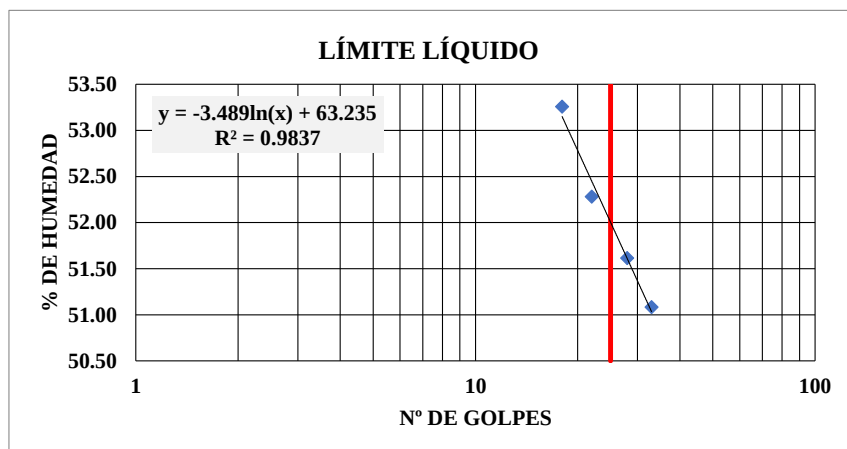


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |              |
| <b>Procedencia:</b> | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Octubre-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m          |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 18    | 22    | 28    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 30.47 | 33.62 | 33.06 | 33.86 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.14 | 27.89 | 28.91 | 28.91 |
| Peso del agua          | 4.33  | 5.73  | 4.15  | 4.95  |
| Peso de la Cápsula     | 18.01 | 16.93 | 20.87 | 19.22 |
| Peso Suelo seco        | 8.13  | 10.96 | 8.04  | 9.69  |
| Porcentaje de Humedad  | 53.26 | 52.28 | 51.62 | 51.08 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 23.43 | 23.95 | 23.01 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 22.51 | 22.96 | 21.98 |
| Peso de cápsula                | 18.53 | 18.66 | 17.64 |
| Peso de suelo seco             | 3.98  | 4.30  | 4.34  |
| Peso del agua                  | 0.92  | 0.99  | 1.03  |
| Contenido de humedad           | 23.12 | 23.02 | 23.73 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 52                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 23                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 29                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 18                         |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

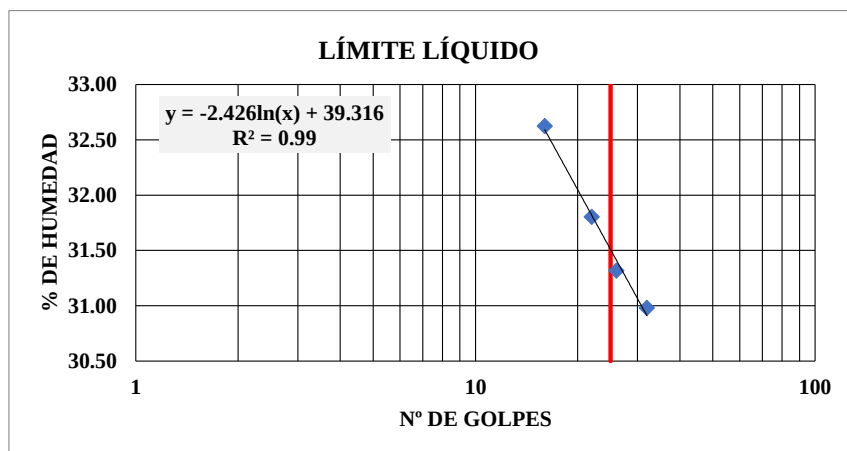


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |                |
| Procedencia:   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | Fecha:       | Noviembre-2023 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m            |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 22    | 26    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.70 | 31.13 | 31.22 | 27.75 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.78 | 26.69 | 26.71 | 24.15 |
| Peso del agua          | 4.92  | 4.44  | 4.51  | 3.60  |
| Peso de la Cápsula     | 12.7  | 12.73 | 12.31 | 12.53 |
| Peso Suelo seco        | 15.08 | 13.96 | 14.4  | 11.62 |
| Porcentaje de Humedad  | 32.63 | 31.81 | 31.32 | 30.98 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.84 | 17.19 | 16.58 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.05 | 16.54 | 15.96 |
| Peso de cápsula                | 13.62 | 13.64 | 13.25 |
| Peso de suelo seco             | 3.43  | 2.90  | 2.71  |
| Peso del agua                  | 0.79  | 0.65  | 0.62  |
| Contenido de humedad           | 23.03 | 22.41 | 22.88 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 23                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 9                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

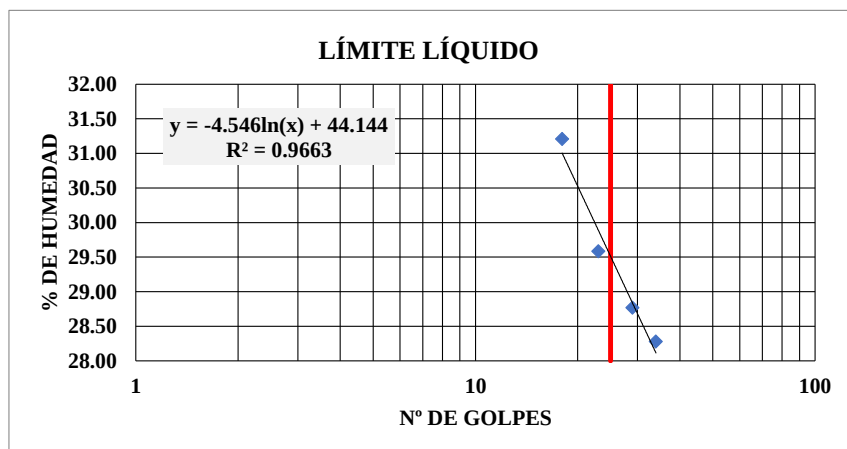


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Noviembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m            |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 18    | 23    | 29    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.55 | 32.14 | 30.51 | 32.14 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.85 | 27.77 | 26.37 | 27.96 |
| Peso del agua          | 4.70  | 4.37  | 4.14  | 4.18  |
| Peso de la Cápsula     | 12.79 | 13    | 11.98 | 13.18 |
| Peso Suelo seco        | 15.06 | 14.77 | 14.39 | 14.78 |
| Porcentaje de Humedad  | 31.21 | 29.59 | 28.77 | 28.28 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 15.72 | 17.55 | 17.14 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.03 | 16.88 | 16.34 |
| Peso de cápsula                | 11.60 | 13.57 | 12.37 |
| Peso de suelo seco             | 3.43  | 3.31  | 3.97  |
| Peso del agua                  | 0.69  | 0.67  | 0.80  |
| Contenido de humedad           | 20.12 | 20.24 | 20.15 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>30</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>20</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

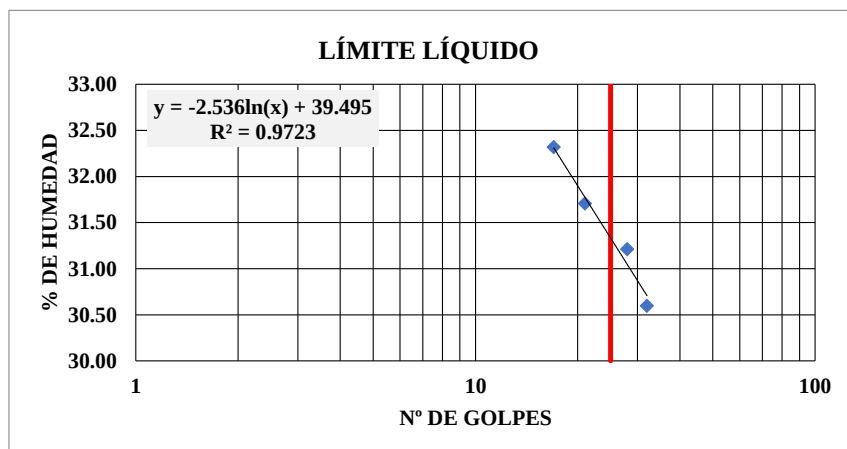


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Noviembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m            |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 17    | 21    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 41.02 | 36.20 | 37.64 | 40.11 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 35.92 | 31.58 | 32.93 | 35.6  |
| Peso del agua          | 5.10  | 4.62  | 4.71  | 4.51  |
| Peso de la Cápsula     | 20.14 | 17.01 | 17.84 | 20.86 |
| Peso Suelo seco        | 15.78 | 14.57 | 15.09 | 14.74 |
| Porcentaje de Humedad  | 32.32 | 31.71 | 31.21 | 30.60 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 23.77 | 24.22 | 22.66 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 22.92 | 23.24 | 21.79 |
| Peso de cápsula                | 18.96 | 18.74 | 17.73 |
| Peso de suelo seco             | 3.96  | 4.50  | 4.06  |
| Peso del agua                  | 0.85  | 0.98  | 0.87  |
| Contenido de humedad           | 21.46 | 21.78 | 21.43 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>31</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>22</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

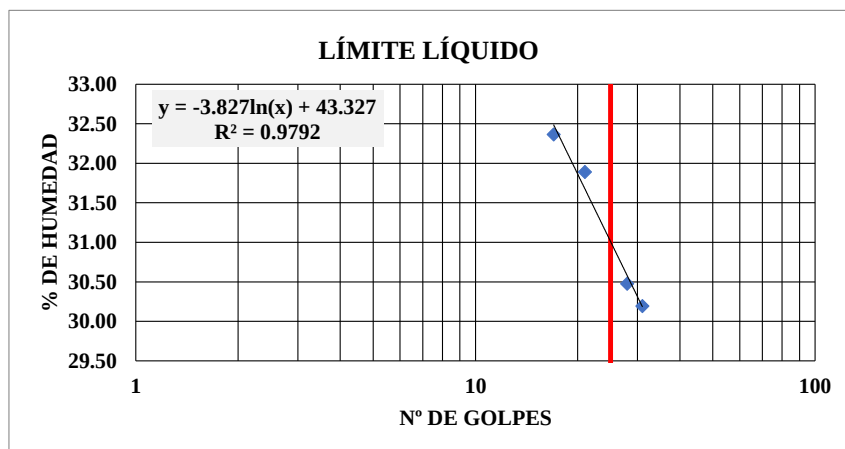


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b> | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Noviembre-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m            |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 17    | 21    | 28    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 39.11 | 36.20 | 36.83 | 39.75 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 34.1  | 31.56 | 32.42 | 34.62 |
| Peso del agua          | 5.01  | 4.64  | 4.41  | 5.13  |
| Peso de la Cápsula     | 18.62 | 17.01 | 17.95 | 17.63 |
| Peso Suelo seco        | 15.48 | 14.55 | 14.47 | 16.99 |
| Porcentaje de Humedad  | 32.36 | 31.89 | 30.48 | 30.19 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.35 | 21.80 | 23.89 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.48 | 21.03 | 22.95 |
| Peso de cápsula                | 17.50 | 17.36 | 18.38 |
| Peso de suelo seco             | 3.98  | 3.67  | 4.57  |
| Peso del agua                  | 0.87  | 0.77  | 0.94  |
| Contenido de humedad           | 21.86 | 20.98 | 20.57 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>31</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>21</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

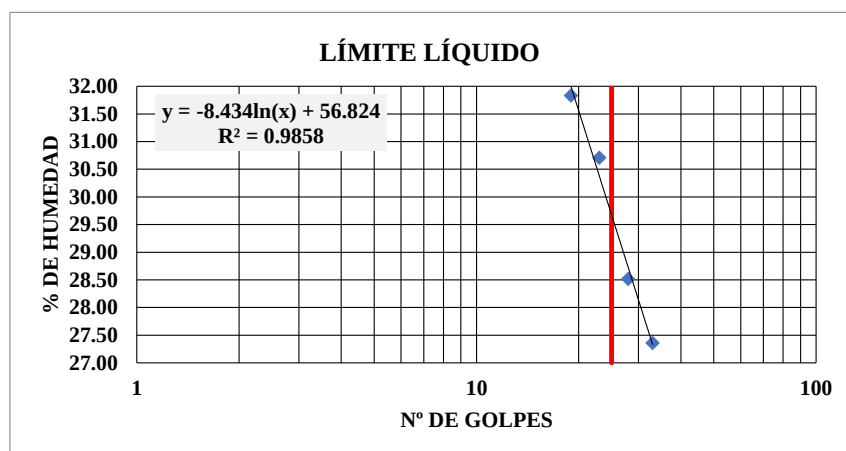


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b> | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Noviembre-2023 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m            |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 19    | 23    | 28    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.62 | 32.35 | 30.51 | 32.14 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.81 | 27.74 | 26.52 | 27.91 |
| Peso del agua          | 4.81  | 4.61  | 3.99  | 4.23  |
| Peso de la Cápsula     | 12.7  | 12.73 | 12.53 | 12.45 |
| Peso Suelo seco        | 15.11 | 15.01 | 13.99 | 15.46 |
| Porcentaje de Humedad  | 31.83 | 30.71 | 28.52 | 27.36 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 24.06 | 24.35 | 24.15 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 23.18 | 23.36 | 23.03 |
| Peso de cápsula                | 18.94 | 18.73 | 17.61 |
| Peso de suelo seco             | 4.24  | 4.63  | 5.42  |
| Peso del agua                  | 0.88  | 0.99  | 1.12  |
| Contenido de humedad           | 20.75 | 21.38 | 20.66 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>30</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>21</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9</b>                   |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

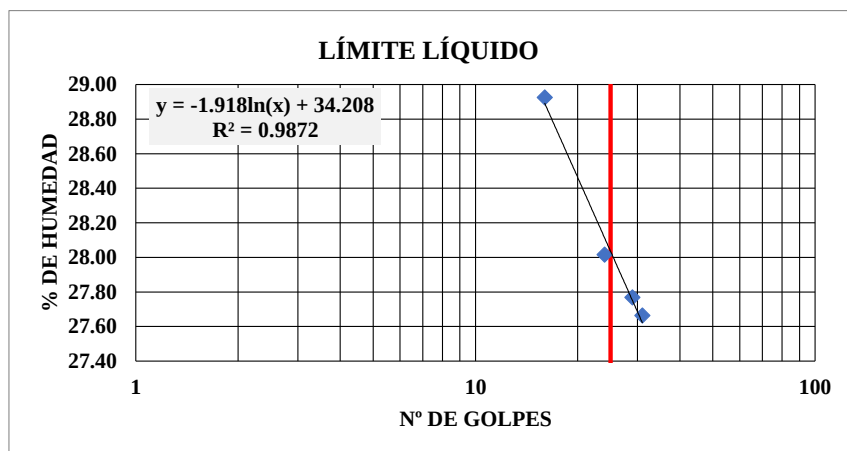


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |                |
| Procedencia:   | Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | Fecha:       | Diciembre-2023 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m            |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 24    | 29    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 33.08 | 31.79 | 29.16 | 30.62 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 28.42 | 27.82 | 25.55 | 26.83 |
| Peso del agua          | 4.66  | 3.97  | 3.61  | 3.79  |
| Peso de la Cápsula     | 12.31 | 13.65 | 12.55 | 13.13 |
| Peso Suelo seco        | 16.11 | 14.17 | 13    | 13.7  |
| Porcentaje de Humedad  | 28.93 | 28.02 | 27.77 | 27.66 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.44 | 17.24 | 17.04 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.67 | 16.56 | 16.39 |
| Peso de cápsula                | 12.90 | 13.17 | 13.26 |
| Peso de suelo seco             | 3.77  | 3.39  | 3.13  |
| Peso del agua                  | 0.77  | 0.68  | 0.65  |
| Contenido de humedad           | 20.42 | 20.06 | 20.77 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 28                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 20                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 8                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



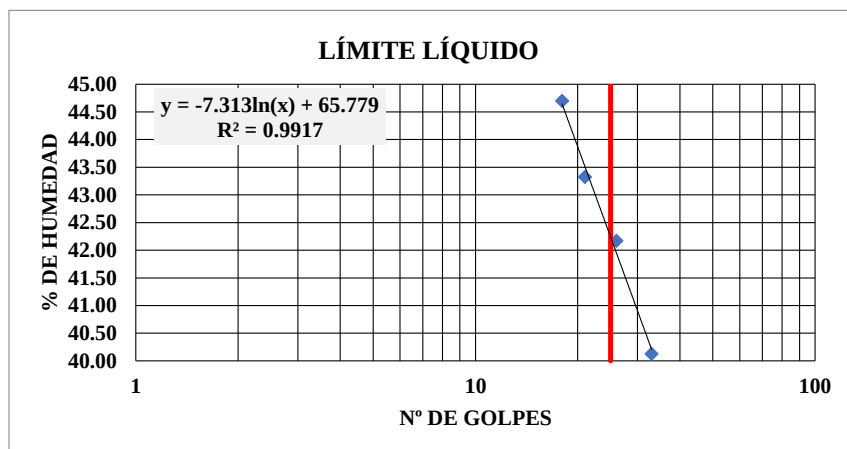


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Diciembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m            |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 18    | 21    | 26    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.08 | 27.85 | 30.38 | 32.28 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.26 | 22.56 | 25.21 | 26.65 |
| Peso del agua          | 5.82  | 5.29  | 5.17  | 5.63  |
| Peso de la Cápsula     | 13.24 | 10.35 | 12.95 | 12.62 |
| Peso Suelo seco        | 13.02 | 12.21 | 12.26 | 14.03 |
| Porcentaje de Humedad  | 44.70 | 43.33 | 42.17 | 40.13 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 21.39 | 22.18 | 23.37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 20.57 | 21.26 | 22.30 |
| Peso de cápsula                | 17.55 | 17.62 | 18.38 |
| Peso de suelo seco             | 3.02  | 3.64  | 3.92  |
| Peso del agua                  | 0.82  | 0.92  | 1.07  |
| Contenido de humedad           | 27.15 | 25.27 | 27.30 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>42</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>27</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>16</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>11</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

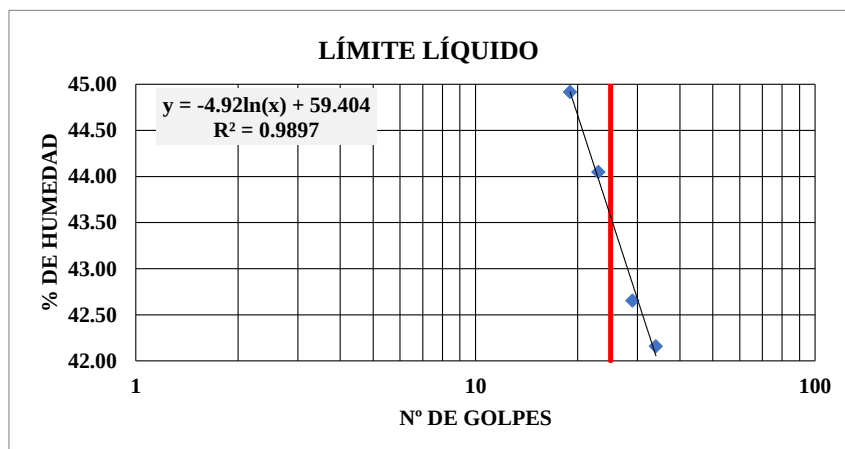


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |                |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Diciembre-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m            |

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 19    | 23    | 29    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.11 | 31.00 | 31.81 | 38.58 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.1  | 25.67 | 26.35 | 32.26 |
| Peso del agua          | 6.01  | 5.33  | 5.46  | 6.32  |
| Peso de la Cápsula     | 12.72 | 13.57 | 13.55 | 17.27 |
| Peso Suelo seco        | 13.38 | 12.1  | 12.8  | 14.99 |
| Porcentaje de Humedad  | 44.92 | 44.05 | 42.66 | 42.16 |



**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.31 | 23.12 | 21.57 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.57 | 22.15 | 20.80 |
| Peso de cápsula                | 19.03 | 18.89 | 17.88 |
| Peso de suelo seco             | 2.54  | 3.26  | 2.92  |
| Peso del agua                  | 0.74  | 0.97  | 0.77  |
| Contenido de humedad           | 29.13 | 29.75 | 26.37 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>44</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>28</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>15</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>11</b>                  |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

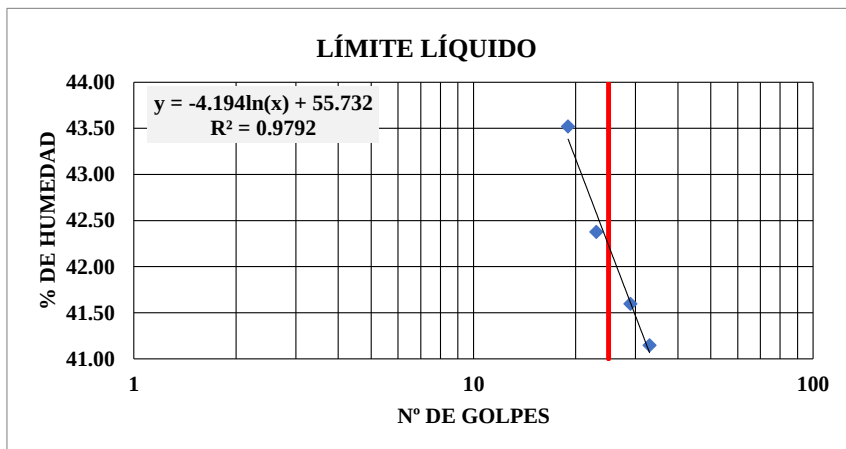


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |              |
| Procedencia:   | Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | Fecha:       | Febrero-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 4 m          |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 19    | 23    | 29    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 41.95 | 36.07 | 39.80 | 40.33 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 34.63 | 30.4  | 34.28 | 34.52 |
| Peso del agua          | 7.32  | 5.67  | 5.52  | 5.81  |
| Peso de la Cápsula     | 17.81 | 17.02 | 21.01 | 20.4  |
| Peso Suelo seco        | 16.82 | 13.38 | 13.27 | 14.12 |
| Porcentaje de Humedad  | 43.52 | 42.38 | 41.60 | 41.15 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.90 | 25.48 | 22.41 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 22.10 | 24.58 | 21.56 |
| Peso de cápsula                | 18.81 | 20.58 | 17.73 |
| Peso de suelo seco             | 3.29  | 4.00  | 3.83  |
| Peso del agua                  | 0.80  | 0.90  | 0.85  |
| Contenido de humedad           | 24.32 | 22.50 | 22.19 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 42                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 23                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 19                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 12                         |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

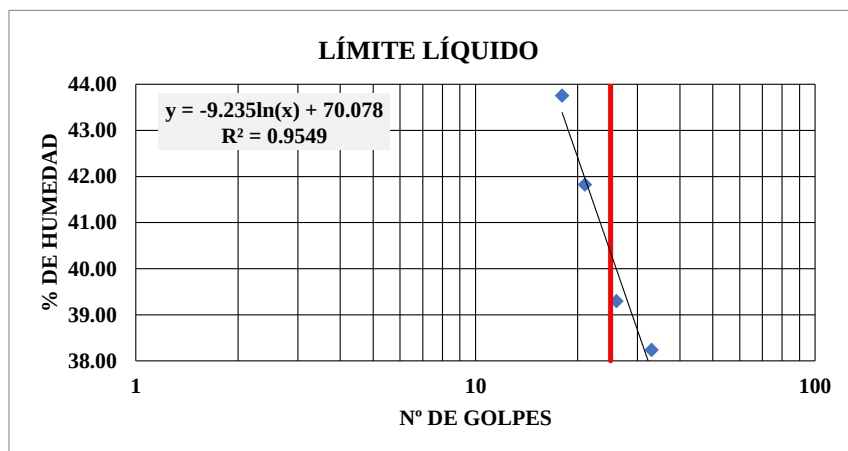


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |              |
| Procedencia:   | Torrecillas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | Fecha:       | Febrero-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 5 m          |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 18    | 21    | 26    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 31.08 | 32.71 | 32.94 | 28.56 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.75 | 28.08 | 28.68 | 26.43 |
| Peso del agua          | 3.33  | 4.63  | 4.26  | 2.13  |
| Peso de la Cápsula     | 20.14 | 17.01 | 17.84 | 20.86 |
| Peso Suelo seco        | 7.61  | 11.07 | 10.84 | 5.57  |
| Porcentaje de Humedad  | 43.76 | 41.82 | 39.30 | 38.24 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.59 | 22.69 | 22.87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.62 | 21.73 | 22.03 |
| Peso de cápsula                | 17.51 | 17.63 | 18.36 |
| Peso de suelo seco             | 4.11  | 4.10  | 3.67  |
| Peso del agua                  | 0.97  | 0.96  | 0.84  |
| Contenido de humedad           | 23.60 | 23.41 | 22.89 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>40</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>23</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>17</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>11</b>                  |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

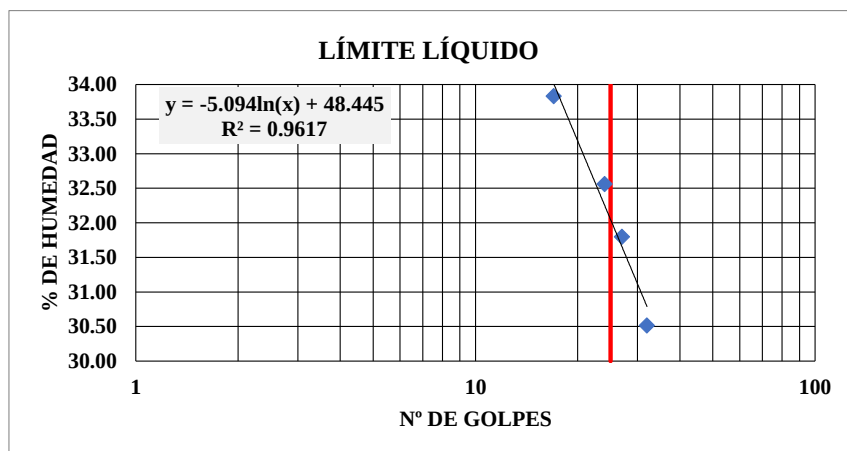


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | Fecha:       | Marzo-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 24    | 27    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 46.16 | 40.51 | 42.23 | 38.78 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 37.59 | 33.61 | 35.11 | 32.93 |
| Peso del agua          | 8.57  | 6.90  | 7.12  | 5.85  |
| Peso de la Cápsula     | 12.26 | 12.42 | 12.72 | 13.76 |
| Peso Suelo seco        | 25.33 | 21.19 | 22.39 | 19.17 |
| Porcentaje de Humedad  | 33.83 | 32.56 | 31.80 | 30.52 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 20.34 | 21.26 | 21.46 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 19.22 | 19.77 | 19.95 |
| Peso de cápsula                | 13.43 | 12.32 | 12.62 |
| Peso de suelo seco             | 5.79  | 7.45  | 7.33  |
| Peso del agua                  | 1.12  | 1.49  | 1.51  |
| Contenido de humedad           | 19.34 | 20.00 | 20.60 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 20                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 12                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

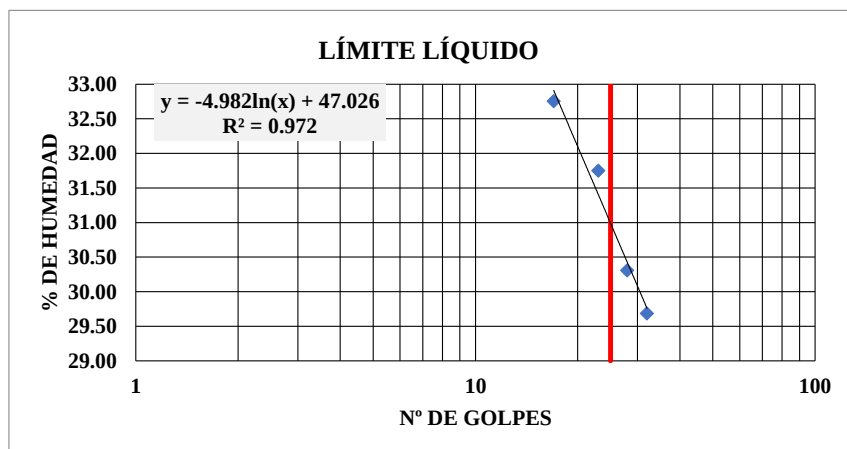


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Marzo-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 34.30 | 35.33 | 33.18 | 36.73 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 29.01 | 29.85 | 28.37 | 31.14 |
| Peso del agua          | 5.29  | 5.48  | 4.81  | 5.59  |
| Peso de la Cápsula     | 12.86 | 12.59 | 12.50 | 12.31 |
| Peso Suelo seco        | 16.15 | 17.26 | 15.87 | 18.83 |
| Porcentaje de Humedad  | 32.76 | 31.75 | 30.31 | 29.69 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.61 | 17.14 | 16.92 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.08 | 16.31 | 16.19 |
| Peso de cápsula                | 13.45 | 12.31 | 12.63 |
| Peso de suelo seco             | 2.63  | 4.00  | 3.56  |
| Peso del agua                  | 0.53  | 0.83  | 0.73  |
| Contenido de humedad           | 20.15 | 20.75 | 20.51 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>31</b>                  |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>20</b>                  |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>11</b>                  |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

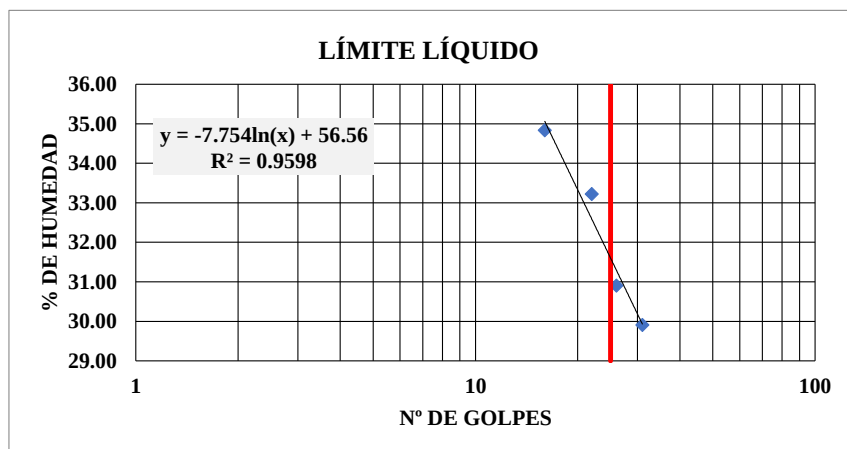


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Marzo-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 22    | 26    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.22 | 33.56 | 34.16 | 36.14 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 29.58 | 28.56 | 29.06 | 30.69 |
| Peso del agua          | 5.64  | 5.00  | 5.10  | 5.45  |
| Peso de la Cápsula     | 13.39 | 13.51 | 12.56 | 12.47 |
| Peso Suelo seco        | 16.19 | 15.05 | 16.5  | 18.22 |
| Porcentaje de Humedad  | 34.84 | 33.22 | 30.91 | 29.91 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 16.29 | 17.29 | 17.09 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 15.53 | 16.44 | 16.25 |
| Peso de cápsula                | 12.16 | 12.80 | 12.41 |
| Peso de suelo seco             | 3.37  | 3.64  | 3.84  |
| Peso del agua                  | 0.76  | 0.85  | 0.84  |
| Contenido de humedad           | 22.55 | 23.35 | 21.88 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 23                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 9                          |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

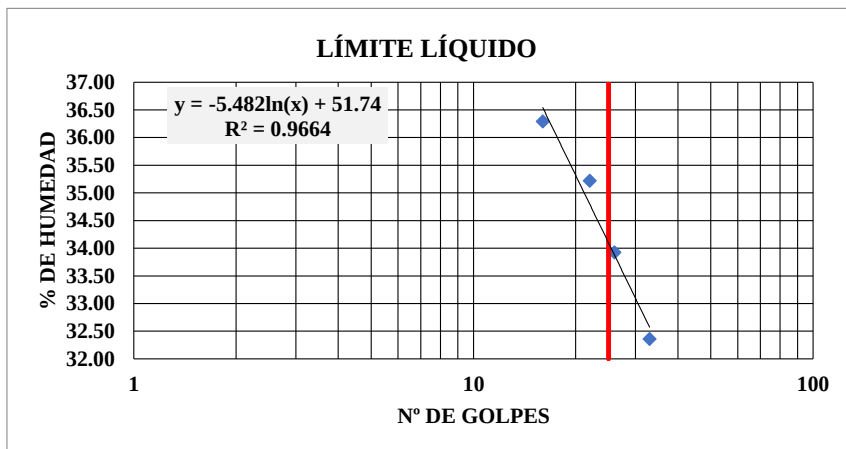


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | Fecha:       | Marzo-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 4 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 22    | 26    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 42.38 | 40.13 | 41.21 | 39.95 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 34.73 | 33.09 | 33.95 | 33.21 |
| Peso del agua          | 7.65  | 7.04  | 7.26  | 6.74  |
| Peso de la Cápsula     | 13.65 | 13.1  | 12.55 | 12.38 |
| Peso Suelo seco        | 21.08 | 19.99 | 21.4  | 20.83 |
| Porcentaje de Humedad  | 36.29 | 35.22 | 33.93 | 32.36 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 20.73 | 20.39 | 21.42 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 19.17 | 18.84 | 19.74 |
| Peso de cápsula                | 12.74 | 12.36 | 12.54 |
| Peso de suelo seco             | 6.43  | 6.48  | 7.20  |
| Peso del agua                  | 1.56  | 1.55  | 1.68  |
| Contenido de humedad           | 24.26 | 23.92 | 23.33 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 34                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 24                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 10                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



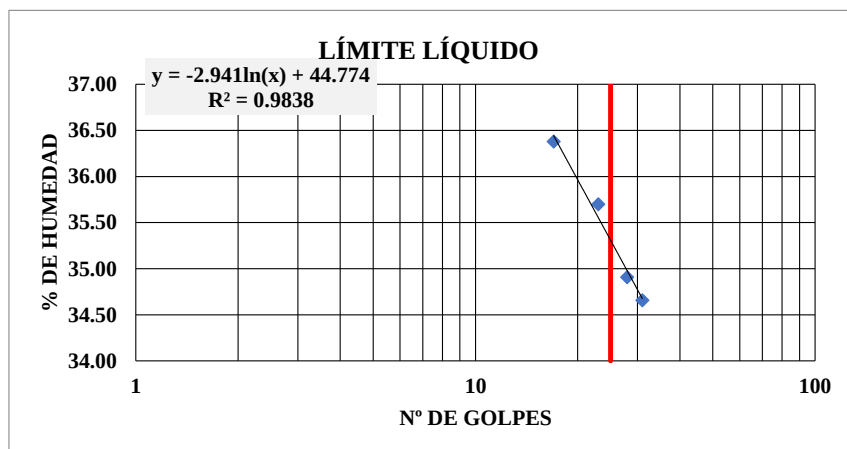


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardin del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Marzo-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 28    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 31.23 | 32.36 | 33.23 | 36.14 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 27.45 | 27.13 | 27.91 | 31.43 |
| Peso del agua          | 3.78  | 5.23  | 5.32  | 4.71  |
| Peso de la Cápsula     | 17.06 | 12.48 | 12.67 | 17.84 |
| Peso Suelo seco        | 10.39 | 14.65 | 15.24 | 13.59 |
| Porcentaje de Humedad  | 36.38 | 35.70 | 34.91 | 34.66 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.43 | 18.87 | 17.19 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.47 | 17.91 | 16.36 |
| Peso de cápsula                | 13.25 | 13.62 | 12.73 |
| Peso de suelo seco             | 4.22  | 4.29  | 3.63  |
| Peso del agua                  | 0.96  | 0.96  | 0.83  |
| Contenido de humedad           | 22.75 | 22.38 | 22.87 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 35                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 23                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 13                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 9                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

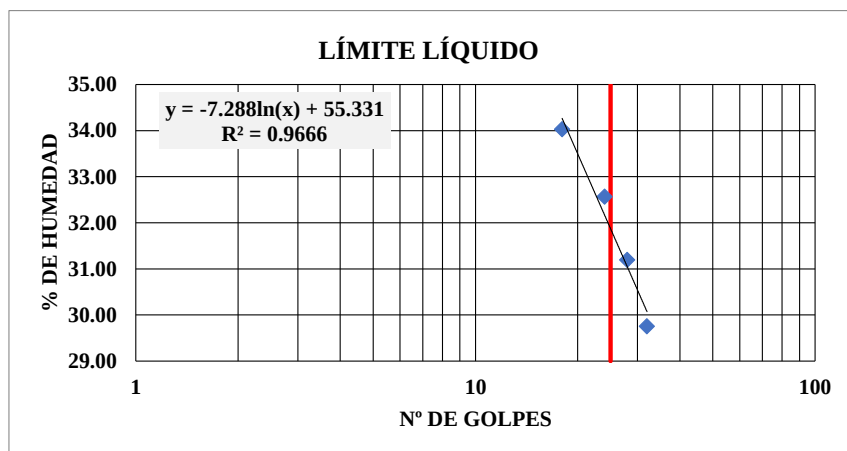


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | Fecha:       | Abril-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 1 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 18    | 24    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 42.36 | 35.69 | 37.49 | 37.16 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 34.72 | 30.3  | 31.6  | 31.53 |
| Peso del agua          | 7.64  | 5.39  | 5.89  | 5.63  |
| Peso de la Cápsula     | 12.27 | 13.75 | 12.72 | 12.61 |
| Peso Suelo seco        | 22.45 | 16.55 | 18.88 | 18.92 |
| Porcentaje de Humedad  | 34.03 | 32.57 | 31.20 | 29.76 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.23 | 16.95 | 17.11 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.36 | 16.13 | 16.31 |
| Peso de cápsula                | 13.44 | 12.32 | 12.62 |
| Peso de suelo seco             | 3.92  | 3.81  | 3.69  |
| Peso del agua                  | 0.87  | 0.82  | 0.80  |
| Contenido de humedad           | 22.19 | 21.52 | 21.68 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 22                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 10                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

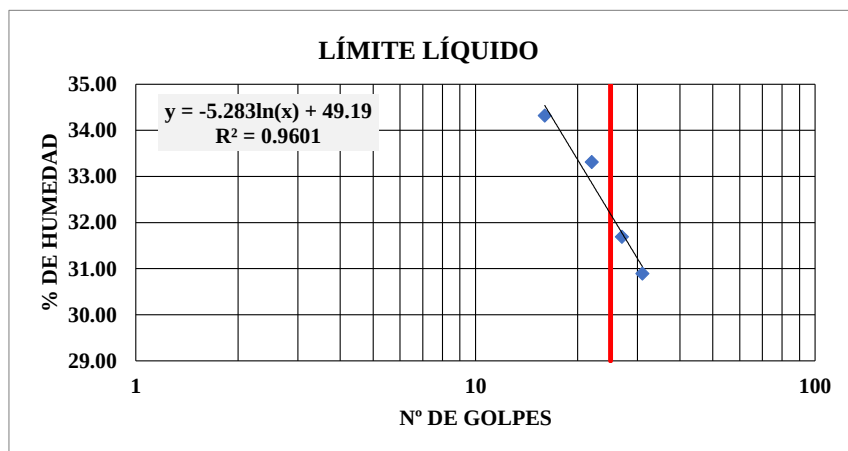


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

|                     |                                                                                                                                |                     |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b> | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abril-2024 |
| <b>Laborarista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 22    | 27    | 31    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 39.26 | 37.76 | 38.43 | 36.91 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 32.43 | 31.59 | 32.71 | 31.21 |
| Peso del agua          | 6.83  | 6.17  | 5.72  | 5.70  |
| Peso de la Cápsula     | 12.53 | 13.07 | 14.66 | 12.76 |
| Peso Suelo seco        | 19.9  | 18.52 | 18.05 | 18.45 |
| Porcentaje de Humedad  | 34.32 | 33.32 | 31.69 | 30.89 |



**Determinación de Límite Plástico**

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.42 | 17.86 | 17.73 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.48 | 16.93 | 16.79 |
| Peso de cápsula                | 12.16 | 12.55 | 12.41 |
| Peso de suelo seco             | 4.32  | 4.38  | 4.38  |
| Peso del agua                  | 0.94  | 0.93  | 0.94  |
| Contenido de humedad           | 21.76 | 21.23 | 21.46 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 32                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 21                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 11                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 8                          |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

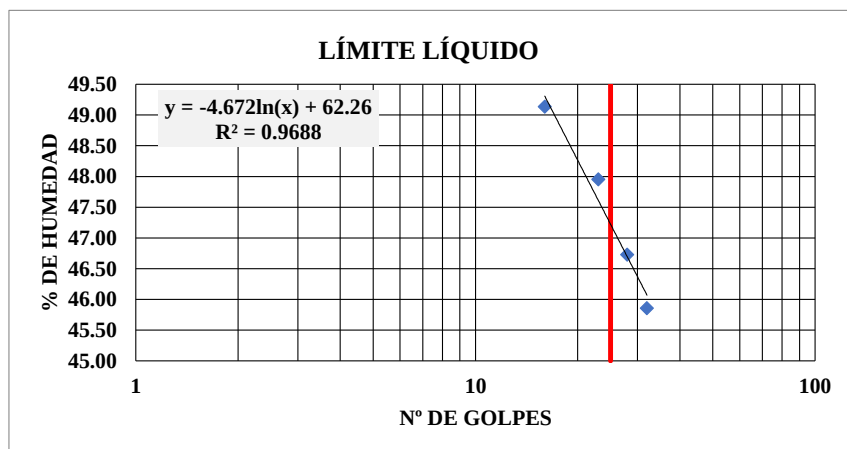


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|              |                                                                                                                                |              |            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:    | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia: | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | Fecha:       | Abril-2024 |
| Laborarista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 3 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 16    | 23    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 35.85 | 36.27 | 33.63 | 34.12 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 28.45 | 28.89 | 26.91 | 27.31 |
| Peso del agua          | 7.40  | 7.38  | 6.72  | 6.81  |
| Peso de la Cápsula     | 13.39 | 13.5  | 12.53 | 12.46 |
| Peso Suelo seco        | 15.06 | 15.39 | 14.38 | 14.85 |
| Porcentaje de Humedad  | 49.14 | 47.95 | 46.73 | 45.86 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 17.31 | 17.71 | 18.03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 16.36 | 16.78 | 17.06 |
| Peso de cápsula                | 12.16 | 12.58 | 12.74 |
| Peso de suelo seco             | 4.20  | 4.20  | 4.32  |
| Peso del agua                  | 0.95  | 0.93  | 0.97  |
| Contenido de humedad           | 22.62 | 22.14 | 22.45 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 47                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 22                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 25                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 15                         |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

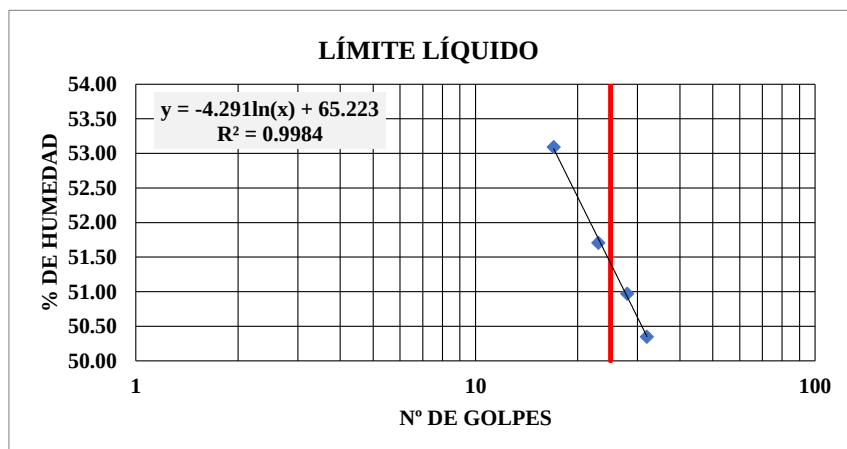


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | Fecha:       | Abril-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 4 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 17    | 23    | 28    | 32    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 30.78 | 31.66 | 32.57 | 32.14 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 24.51 | 25.14 | 25.73 | 25.64 |
| Peso del agua          | 6.27  | 6.52  | 6.84  | 6.50  |
| Peso de la Cápsula     | 12.7  | 12.53 | 12.31 | 12.73 |
| Peso Suelo seco        | 11.81 | 12.61 | 13.42 | 12.91 |
| Porcentaje de Humedad  | 53.09 | 51.70 | 50.97 | 50.35 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.31 | 18.43 | 18.26 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.46 | 17.53 | 17.36 |
| Peso de cápsula                | 13.62 | 13.57 | 13.25 |
| Peso de suelo seco             | 3.84  | 3.96  | 4.11  |
| Peso del agua                  | 0.85  | 0.90  | 0.90  |
| Contenido de humedad           | 22.14 | 22.73 | 21.90 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 51                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 22                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 29                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 18                         |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.

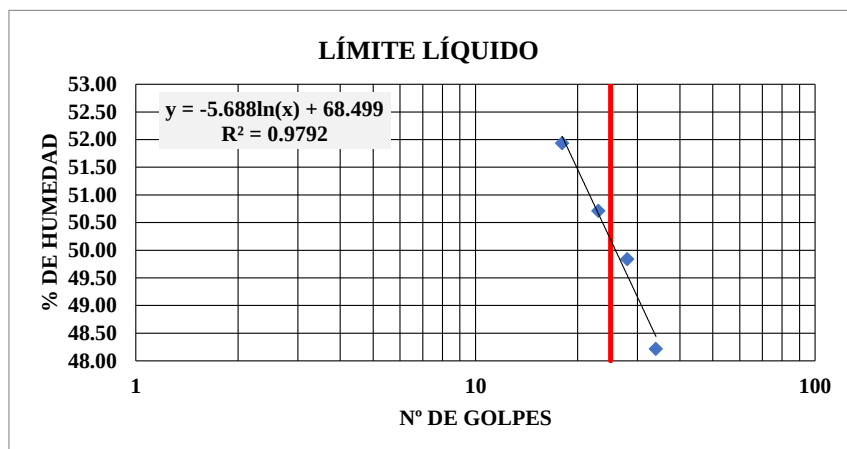


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

LÍMITES DE ATTERBERG

|                |                                                                                                                                |              |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Proyecto:      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |            |
| Procedencia:   | Aeropuerto- Distrito 10 - Tarija                                                                                               | Fecha:       | Abril-2024 |
| Laboratorista: | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | Profundidad: | 5 m        |

|                        |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| N° de golpes           | 18    | 23    | 28    | 34    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 32.16 | 33.79 | 32.41 | 33.71 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 25.33 | 26.67 | 26.18 | 26.81 |
| Peso del agua          | 6.83  | 7.12  | 6.23  | 6.90  |
| Peso de la Cápsula     | 12.18 | 12.63 | 13.68 | 12.5  |
| Peso Suelo seco        | 13.15 | 14.04 | 12.5  | 14.31 |
| Porcentaje de Humedad  | 51.94 | 50.71 | 49.84 | 48.22 |



Determinación de Límite Plástico

|                                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 18.41 | 17.89 | 18.03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 17.52 | 16.94 | 17.08 |
| Peso de cápsula                | 13.52 | 12.50 | 12.63 |
| Peso de suelo seco             | 4.00  | 4.44  | 4.45  |
| Peso del agua                  | 0.89  | 0.95  | 0.95  |
| Contenido de humedad           | 22.25 | 21.40 | 21.35 |

|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| 50                         |
| Límite Plástico (LP)       |
| 22                         |
| Índice de plasticidad (IP) |
| 29                         |
| Índice de Grupo (IG)       |
| 18                         |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

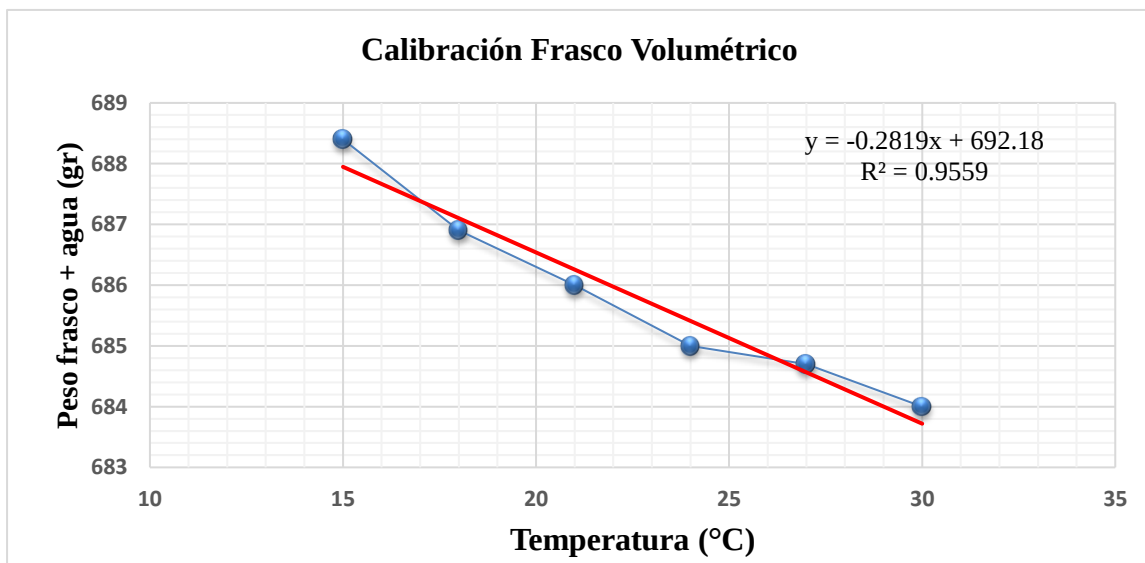
Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

| CALIBRACIÓN DE FRASCO VOLUMÉTRICO          |                                                                                                                                |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>                           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |
| <b>Procedencia:</b>                        | Distrito 10 de la Ciudad de Tarija                                                                                             |              |
| <b>Laboratorista:</b>                      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |              |
| <b>Fecha:</b>                              | Mar.-2023                                                                                                                      |              |
| Peso del frasco limpio ( vacío-seco) (g) = |                                                                                                                                | <b>177.4</b> |
| $W_{fw}$ (gr)= Peso del frasco + agua      |                                                                                                                                | <b>682.8</b> |
| $T(^{\circ}\text{C})$ = Temperatura        |                                                                                                                                |              |
| Numero de Ensayo                           | Temp.                                                                                                                          | Wfw          |
|                                            | ( $^{\circ}\text{C}$ )                                                                                                         | (gr)         |
| 1                                          | 30                                                                                                                             | 684          |
| 2                                          | 27                                                                                                                             | 684.70       |
| 3                                          | 24                                                                                                                             | 685          |
| 4                                          | 21                                                                                                                             | 686          |
| 5                                          | 18                                                                                                                             | 686.9        |
| 6                                          | 15                                                                                                                             | 688.4        |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

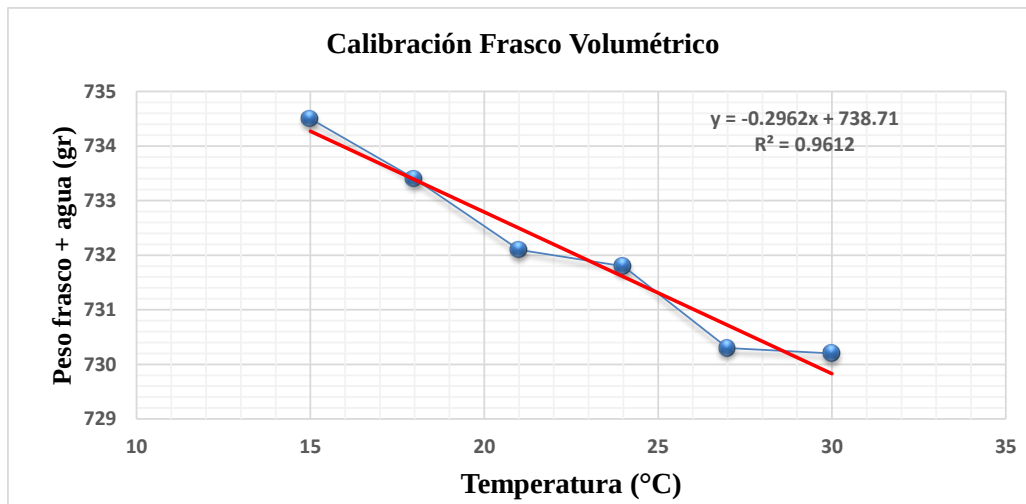
Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**CALIBRACIÓN DE FRASCO VOLUMÉTRICO**

| <b>Proyecto:</b>                           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Procedencia:</b>                        | Distrito 10 de la Ciudad de Tarija                                                                                             |              |
| <b>Laboratorista:</b>                      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |              |
| <b>Fecha:</b>                              | Mar.-2023                                                                                                                      |              |
| Peso del frasco limpio ( vacío-seco) (g) = |                                                                                                                                | <b>255.7</b> |
| $W_{fw}$ (gr)= Peso del frasco + agua      |                                                                                                                                | <b>729.2</b> |
| $T$ (°C) = Temperatura                     |                                                                                                                                |              |
| Numero de Ensayo                           | Temp.                                                                                                                          | Wfw          |
|                                            | (°C)                                                                                                                           | (gr)         |
| 1                                          | 30                                                                                                                             | 730.2        |
| 2                                          | 27                                                                                                                             | 730.30       |
| 3                                          | 24                                                                                                                             | 731.8        |
| 4                                          | 21                                                                                                                             | 732.1        |
| 5                                          | 18                                                                                                                             | 733.4        |
| 6                                          | 15                                                                                                                             | 734.5        |



**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO LAB. SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| <b>PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO</b> |          |          |          |          |          |              |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.80   | 735.40   | 736.20   | 736.80   | 737.60   |              |
| Peso específico                      | 2.766    | 2.716    | 2.687    | 2.640    | 2.636    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.760    | 2.713    | 2.685    | 2.650    | 2.634    | <b>2.689</b> |

| <b>OBSERVACIONES</b>                             |              |                          |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | <b>2.689</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.23   | 735.34   | 736.27   | 737.36   | 738.51   |              |
| Peso específico                 | 2.713    | 2.711    | 2.693    | 2.689    | 2.717    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.707    | 2.707    | 2.692    | 2.700    | 2.715    | <b>2.704</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.704</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.49   | 735.44   | 736.52   | 737.61   | 738.31   |              |
| Peso específico                 | 2.737    | 2.720    | 2.716    | 2.712    | 2.699    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.731    | 2.717    | 2.715    | 2.723    | 2.697    | <b>2.716</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.716</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.38   | 735.64   | 736.71   | 737.81   | 738.88   |              |
| Peso específico                 | 2.726    | 2.739    | 2.733    | 2.731    | 2.752    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.721    | 2.735    | 2.732    | 2.742    | 2.750    | <b>2.736</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.736</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Artisanal - Distrito 10 - Tarija                                                                                               | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.54   | 736.06   | 737.10   | 738.04   | 738.95   |              |
| Peso específico                 | 2.741    | 2.779    | 2.770    | 2.752    | 2.758    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.736    | 2.775    | 2.769    | 2.763    | 2.757    | <b>2.760</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.760</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| <b>PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO</b> |          |          |          |          |          |              |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 780.23   | 781.41   | 782.6    | 783.79   | 784.66   |              |
| Peso específico                      | 2.703    | 2.703    | 2.703    | 2.704    | 2.702    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.698    | 2.699    | 2.702    | 2.715    | 2.700    | <b>2.703</b> |

| <b>OBSERVACIONES</b>                             |              |                          |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | <b>2.703</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.11   | 781.38   | 782.53   | 783.47   | 784.78   |              |
| Peso específico                 | 2.692    | 2.700    | 2.697    | 2.675    | 2.713    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.687    | 2.697    | 2.696    | 2.686    | 2.711    | <b>2.695</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.695</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.08   | 781.22   | 782.61   | 783.74   | 785.03   |              |
| Peso específico                 | 2.690    | 2.686    | 2.704    | 2.699    | 2.736    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.684    | 2.682    | 2.703    | 2.710    | 2.734    | <b>2.703</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.703</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | May.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 29       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 730.12   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.68   | 781.33   | 782.42   | 783.67   | 784.57   |              |
| Peso específico                 | 2.717    | 2.696    | 2.687    | 2.693    | 2.694    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.712    | 2.692    | 2.686    | 2.704    | 2.692    | <b>2.697</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.697</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Simón Bolívar - Distrito 10 - Tarija                                                                                           | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 780.21   | 781.44   | 782.60   | 783.47   | 784.80   |              |
| Peso específico                      | 2.701    | 2.706    | 2.703    | 2.675    | 2.715    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.696    | 2.702    | 2.702    | 2.686    | 2.713    | <b>2.700</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.700</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 30     | 26     | 22     | 18     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72 | 684.85 | 685.98 | 687.11 | 687.95 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.14 | 735.29 | 736.01 | 737.21 | 737.60 |              |
| Peso específico                      | 2.704  | 2.706  | 2.669  | 2.676  | 2.636  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979 | 0.9987 | 0.9996 | 1.0040 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.699  | 2.703  | 2.668  | 2.687  | 2.634  | <b>2.678</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.678 | gr/cm <sup>3</sup> |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 733.96   | 734.84   | 736.27   | 737.29   | 738.11   |              |
| Peso específico                 | 2.688    | 2.666    | 2.693    | 2.683    | 2.681    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.682    | 2.662    | 2.692    | 2.694    | 2.679    | <b>2.682</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.682</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jun.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 734.23   | 735.17   | 735.98   | 736.70   | 737.91   |              |
| Peso específico                             | 2.713    | 2.695    | 2.667    | 2.631    | 2.663    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.707    | 2.692    | 2.666    | 2.642    | 2.661    | <b>2.673</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.673</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 734.03   | 735.13   | 736.46   | 737.39   | 738.20   |              |
| Peso específico                             | 2.694    | 2.692    | 2.710    | 2.692    | 2.689    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.689    | 2.688    | 2.709    | 2.703    | 2.687    | <b>2.695</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> |              |                          |
|                                                         | <b>2.695</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Las Retamas - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.07   | 735.41   | 736.29   | 737.45   | 737.90   |              |
| Peso específico                 | 2.698    | 2.717    | 2.695    | 2.698    | 2.662    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.692    | 2.714    | 2.694    | 2.708    | 2.660    | <b>2.694</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.694</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 30     | 25     | 22     | 18     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82 | 731.31 | 732.19 | 733.38 | 734.27 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 780.16 | 781.41 | 782.34 | 783.17 | 783.96 |              |
| Peso específico                      | 2.697  | 2.676  | 2.680  | 2.648  | 2.640  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979 | 0.9989 | 0.9996 | 1.0040 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.691  | 2.673  | 2.679  | 2.659  | 2.638  | <b>2.668</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.668 | gr/cm <sup>3</sup> |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Jul.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 780.15   | 781.23   | 782.47   | 783.19   | 784.06   |              |
| Peso específico                             | 2.696    | 2.686    | 2.691    | 2.650    | 2.648    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.690    | 2.683    | 2.690    | 2.661    | 2.647    | <b>2.674</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> |              |                          |
|                                                         | <b>2.674</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.25   | 781.32   | 782.35   | 783.62   | 784.43   |              |
| Peso específico                 | 2.705    | 2.695    | 2.681    | 2.688    | 2.681    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.699    | 2.691    | 2.680    | 2.699    | 2.679    | <b>2.690</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.690</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 29       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 730.12   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 779.71   | 780.81   | 781.94   | 782.65   | 783.53   |              |
| Peso específico                 | 2.631    | 2.649    | 2.644    | 2.603    | 2.603    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.626    | 2.646    | 2.643    | 2.614    | 2.601    | <b>2.626</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.626</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Salvador - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 780.00   | 780.54   | 782.00   | 783.35   | 784.29   |              |
| Peso específico                      | 2.682    | 2.626    | 2.650    | 2.664    | 2.669    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.677    | 2.622    | 2.649    | 2.675    | 2.667    | <b>2.658</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.658</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| <b>PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO</b> |          |          |          |          |          |              |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 780.23   | 781.41   | 782.60   | 783.79   | 784.66   |              |
| Peso específico                      | 2.703    | 2.703    | 2.703    | 2.704    | 2.702    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.698    | 2.699    | 2.702    | 2.715    | 2.700    | <b>2.703</b> |

| <b>OBSERVACIONES</b>                             |              |                          |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | <b>2.703</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Ago.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.11   | 781.38   | 782.53   | 783.47   | 784.78   |              |
| Peso específico                 | 2.692    | 2.700    | 2.697    | 2.675    | 2.713    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.687    | 2.697    | 2.696    | 2.686    | 2.711    | <b>2.695</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.695</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m        |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.08   | 781.22   | 782.61   | 783.74   | 785.03   |              |
| Peso específico                 | 2.690    | 2.686    | 2.704    | 2.699    | 2.736    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.684    | 2.682    | 2.703    | 2.710    | 2.734    | <b>2.703</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.703</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m        |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 29       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 730.12   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 780.68   | 781.33   | 782.42   | 783.67   | 784.57   |              |
| Peso específico                             | 2.717    | 2.696    | 2.687    | 2.693    | 2.694    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.712    | 2.692    | 2.686    | 2.704    | 2.692    | <b>2.697</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.697</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge II - Distrito 10 - Tarija                                                                                            | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m        |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.21   | 781.44   | 782.60   | 783.47   | 784.80   |              |
| Peso específico                 | 2.701    | 2.706    | 2.703    | 2.675    | 2.715    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.696    | 2.702    | 2.702    | 2.686    | 2.713    | <b>2.700</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.700</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |            |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Sept.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m        |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 29     | 26     | 22     | 17     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 684.00 | 684.85 | 685.98 | 687.39 | 687.95 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.41 | 735.16 | 736.39 | 737.58 | 738.70 |              |
| Peso específico                      | 2.703  | 2.694  | 2.704  | 2.684  | 2.735  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9981 | 0.9987 | 0.9996 | 1.0025 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.698  | 2.691  | 2.703  | 2.690  | 2.733  | <b>2.703</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.703 | gr/cm <sup>3</sup> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.25   | 735.43   | 736.52   | 737.36   | 738.37   |              |
| Peso específico                 | 2.714    | 2.719    | 2.716    | 2.689    | 2.704    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.709    | 2.716    | 2.715    | 2.700    | 2.703    | <b>2.708</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> |              |                          |
|                                                         | <b>2.708</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 29       | 25       | 21       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 684.00   | 685.13   | 686.26   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.5    | 735.83   | 736.61   | 737.44   | 738.56   |              |
| Peso específico                 | 2.711    | 2.730    | 2.698    | 2.697    | 2.722    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9981   | 0.9989   | 0.9998   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.706    | 2.727    | 2.698    | 2.708    | 2.720    | <b>2.712</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.712</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.21   | 735.35   | 736.59   | 737.38   | 738.70   |              |
| Peso específico                 | 2.711    | 2.712    | 2.722    | 2.691    | 2.735    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.705    | 2.708    | 2.721    | 2.702    | 2.733    | <b>2.714</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> |              |                          |
|                                                         | <b>2.714</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | San Jorge I - Distrito 10 - Tarija                                                                                             | <b>Fecha:</b>       | Oct.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 29       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 684.00   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 734.72   | 735.66   | 736.43   | 737.70   | 738.50   |              |
| Peso específico                             | 2.732    | 2.741    | 2.707    | 2.721    | 2.716    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.727    | 2.737    | 2.706    | 2.731    | 2.715    | <b>2.723</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.723</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 29     | 26     | 22     | 18     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 684.00 | 684.85 | 685.98 | 687.11 | 687.95 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.01 | 735.26 | 736.43 | 737.31 | 737.85 |              |
| Peso específico                      | 2.667  | 2.704  | 2.707  | 2.685  | 2.658  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9981 | 0.9987 | 0.9996 | 1.0040 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.662  | 2.700  | 2.706  | 2.696  | 2.656  | <b>2.684</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.684 | gr/cm <sup>3</sup> |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 19       | 14       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 686.82   | 688.23   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 733.98   | 735.12   | 736.47   | 737.06   | 738.22   |              |
| Peso específico                 | 2.690    | 2.691    | 2.711    | 2.688    | 2.665    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0002   | 0.9978   |              |
| Peso específico corregido       | 2.684    | 2.687    | 2.710    | 2.688    | 2.660    | <b>2.686</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.686</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| Temperatura ensayada                 | 30     | 26     | 22     | 18     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72 | 684.85 | 685.98 | 687.11 | 687.95 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734    | 734.97 | 735.66 | 736.75 | 737.41 |              |
| Peso específico                      | 2.692  | 2.677  | 2.639  | 2.635  | 2.619  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979 | 0.9987 | 0.9996 | 1.0040 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.686  | 2.674  | 2.638  | 2.646  | 2.618  | <b>2.652</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.652</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 27       | 23       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 684.57   | 685.70   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.06   | 734.56   | 735.74   | 736.33   | 737.23   |              |
| Peso específico                 | 2.697    | 2.666    | 2.671    | 2.599    | 2.604    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9985   | 0.9993   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.691    | 2.662    | 2.669    | 2.610    | 2.602    | <b>2.647</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.647</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Morros Blancos - Distrito 10 - Tarija                                                                                          | <b>Fecha:</b>       | Nov.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                 | 30       | 25       | 21       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72   | 685.13   | 686.26   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 733.87   | 735.22   | 736.57   | 737.40   | 737.99   |              |
| Peso específico                      | 2.680    | 2.674    | 2.695    | 2.693    | 2.670    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9989   | 0.9998   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.674    | 2.672    | 2.694    | 2.704    | 2.668    | <b>2.682</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.682</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| <b>PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO</b> |          |          |          |          |          |              |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
| Temperatura ensayada                 | 30       | 25       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 729.82   | 731.31   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 779.71   | 781.2    | 782.04   | 783.36   | 783.96   |              |
| Peso específico                      | 2.657    | 2.657    | 2.653    | 2.665    | 2.640    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9989   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.651    | 2.654    | 2.652    | 2.676    | 2.638    | <b>2.654</b> |

| <b>OBSERVACIONES</b>                             |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.654 | gr/cm <sup>3</sup> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 14       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.56   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 779.78   | 781.23   | 782.47   | 783.25   | 784.06   |              |
| Peso específico                 | 2.663    | 2.686    | 2.691    | 2.655    | 2.623    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9978   |              |
| Peso específico corregido       | 2.657    | 2.683    | 2.690    | 2.666    | 2.617    | <b>2.663</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.663</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Dic.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 31       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 729.53   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 779.67   | 780.63   | 781.80   | 782.80   | 784.00   |              |
| Peso específico                             | 2.679    | 2.633    | 2.632    | 2.616    | 2.643    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9977   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.673    | 2.630    | 2.631    | 2.627    | 2.641    | <b>2.640</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.640</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Feb.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 29       | 25       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 730.12   | 731.31   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 779.94   | 780.80   | 782.00   | 783.26   | 784.00   |              |
| Peso específico                             | 2.651    | 2.623    | 2.650    | 2.656    | 2.643    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9981   | 0.9989   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.646    | 2.620    | 2.649    | 2.667    | 2.641    | <b>2.644</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.644</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Torrecillas- Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Feb.-2023 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 19       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.08   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.00   | 780.54   | 782.00   | 783.35   | 784.29   |              |
| Peso específico                 | 2.682    | 2.626    | 2.650    | 2.691    | 2.669    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0002   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.677    | 2.622    | 2.649    | 2.691    | 2.667    | <b>2.661</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.661</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardín del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 30     | 25     | 22     | 18     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72 | 685.13 | 685.98 | 687.11 | 687.95 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.15 | 735.21 | 736.00 | 737.09 | 738.30 |              |
| Peso específico                      | 2.705  | 2.674  | 2.669  | 2.665  | 2.698  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979 | 0.9989 | 0.9996 | 1.0040 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.699  | 2.671  | 2.668  | 2.676  | 2.696  | <b>2.682</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.682 | gr/cm <sup>3</sup> |

Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardín del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 29       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 684.00   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.25   | 735.12   | 736.31   | 737.43   | 738.19   |              |
| Peso específico                 | 2.689    | 2.691    | 2.696    | 2.696    | 2.688    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.684    | 2.687    | 2.695    | 2.707    | 2.686    | <b>2.692</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.692</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardín del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 734.3    | 735.16   | 736.44   | 737.50   | 738.66   |              |
| Peso específico                             | 2.719    | 2.694    | 2.708    | 2.702    | 2.731    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.713    | 2.691    | 2.707    | 2.713    | 2.729    | <b>2.711</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.711</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardín del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 25       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 683.72   | 685.13   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 734.28   | 735.60   | 736.71   | 737.39   | 738.41   |              |
| Peso específico                 | 2.717    | 2.709    | 2.733    | 2.692    | 2.708    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9989   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.711    | 2.706    | 2.732    | 2.703    | 2.706    | <b>2.712</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.712</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Jardín del Portillo - Distrito 10 - Tarija                                                                                     | <b>Fecha:</b>       | Mar.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                 | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 683.72   | 684.85   | 685.98   | 687.11   | 687.95   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 734.20   | 735.60   | 736.80   | 737.57   | 738.43   |              |
| Peso específico                      | 2.710    | 2.735    | 2.742    | 2.709    | 2.710    |              |
| Factor de corrección K               | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido            | 2.704    | 2.731    | 2.741    | 2.719    | 2.708    | <b>2.721</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.721</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 1 m       |

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO        |        |        |        |        |        |              |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|                                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | PROM.        |
| Temperatura ensayada                 | 29     | 26     | 22     | 17     | 15     |              |
| Peso del suelo seco $W_s$            | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |              |
| Peso del frasco mas agua * $W_{fw}$  | 730.12 | 731.01 | 732.19 | 733.67 | 734.27 |              |
| Peso del frasco+agua+suelo $W_{fws}$ | 779.77 | 780.72 | 781.90 | 783.60 | 784.11 |              |
| Peso específico                      | 2.636  | 2.641  | 2.641  | 2.660  | 2.653  |              |
| Factor de corrección K               | 0.9981 | 0.9987 | 0.9996 | 1.0025 | 0.9994 |              |
| Peso específico corregido            | 2.631  | 2.638  | 2.640  | 2.667  | 2.651  | <b>2.645</b> |

| OBSERVACIONES                                    |       |                    |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| El peso específico relativo de la muestra es de: | 2.645 | gr/cm <sup>3</sup> |

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 2 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 779.6    | 780.81   | 782      | 783.22   | 784      |              |
| Peso específico                 | 2.647    | 2.649    | 2.650    | 2.653    | 2.643    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.641    | 2.646    | 2.649    | 2.663    | 2.641    | <b>2.648</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.648</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 3 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 30       | 25       | 21       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 729.82   | 731.31   | 732.49   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 779.5    | 781.16   | 782.34   | 783.27   | 784.1    |              |
| Peso específico                 | 2.638    | 2.654    | 2.653    | 2.657    | 2.652    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9979   | 0.9989   | 0.9998   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.633    | 2.651    | 2.653    | 2.668    | 2.650    | <b>2.651</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.651</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 4 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                             | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada                        | 30       | 26       | 22       | 18       | 15       |              |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub>          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * W <sub>fw</sub>  | 729.82   | 731.01   | 732.19   | 733.38   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo W <sub>fws</sub> | 779.84   | 780.77   | 782.05   | 783.00   | 784.17   |              |
| Peso específico                             | 2.668    | 2.646    | 2.654    | 2.633    | 2.658    |              |
| Factor de corrección K                      | 0.9979   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0040   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido                   | 2.662    | 2.642    | 2.653    | 2.644    | 2.656    | <b>2.652</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.652</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO**

|                       |                                                                                                                                |                     |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Proyecto:</b>      | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                     |           |
| <b>Procedencia:</b>   | Aeropuerto - Distrito 10 - Tarija                                                                                              | <b>Fecha:</b>       | Abr.-2024 |
| <b>Laboratorista:</b> | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      | <b>Profundidad:</b> | 5 m       |

**PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO**

|                                 | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>PROM.</b> |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Temperatura ensayada            | 29       | 26       | 22       | 17       | 15       |              |
| Peso del suelo seco Ws          | 80       | 80       | 80       | 80       | 80       |              |
| Peso del frasco mas agua * Wfw  | 730.12   | 731.01   | 732.19   | 733.67   | 734.27   |              |
| Peso del frasco+agua+suelo Wfws | 780.00   | 781.00   | 782.07   | 783.30   | 784.14   |              |
| Peso específico                 | 2.656    | 2.666    | 2.656    | 2.634    | 2.655    |              |
| Factor de corrección K          | 0.9981   | 0.9987   | 0.9996   | 1.0025   | 0.9994   |              |
| Peso específico corregido       | 2.651    | 2.662    | 2.655    | 2.640    | 2.654    | <b>2.652</b> |

**OBSERVACIONES**

|                                                         |              |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>El peso específico relativo de la muestra es de:</b> | <b>2.652</b> | <b>gr/cm<sup>3</sup></b> |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|

**Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro**  
**LABORATORISTA**

**Ing. José Ricardo Arce A.**  
**ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS**

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

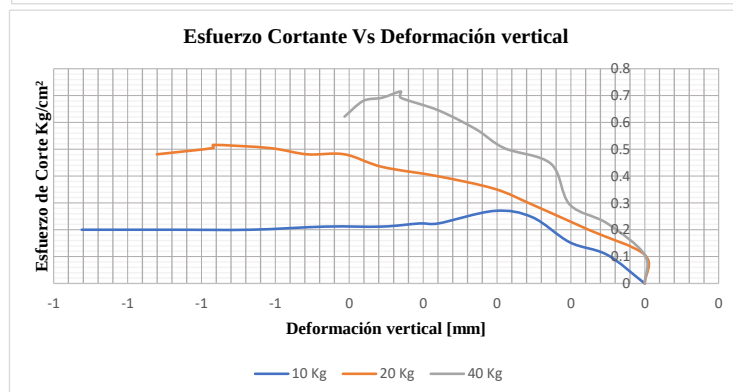
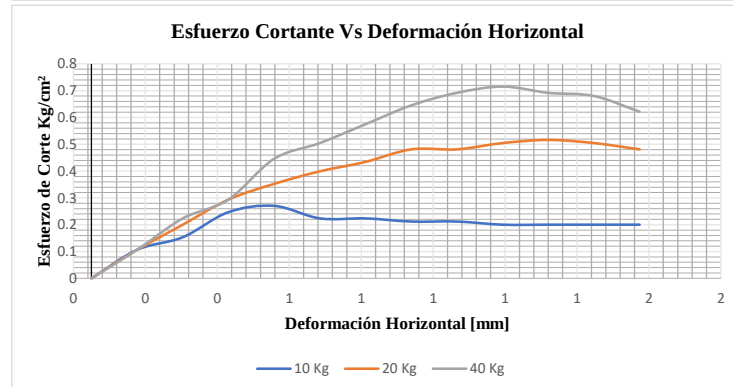
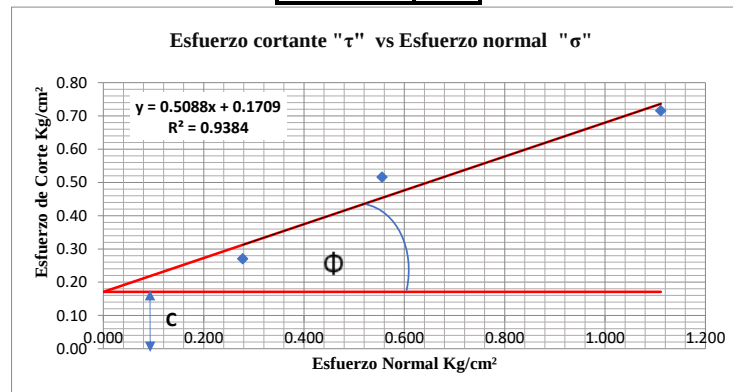
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|------------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |              |             |                                |         |                       |                      |       |       | Fecha:            |       | Marzo-2023 |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                       |                      |       |       | Profundidad:      |       | 1 m        |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         |                  | Procedencia: |             | B/Artesanal-Distrito 10-Tarija |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |              | =           | 1                              |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |              | =           | -                              |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |              | =           | 1.75                           | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       |       | CD                |       |            |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |              |             |                                |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |       |                   | ML    |            |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |              | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL           |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |       | ESFUERZO CORTANTE |       |            |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00        | HOR.        | 10.00                          | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00      |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0            | 0           | 0                              | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0     | 0                 | 0     | 0          |  |
| 5                   | -2                    | 0                                                                                                                              | 0     | 2                       | 4                | 5            | 0.127       | -0.051                         | 0.000   | 0.000                 | 3.84                 | 3.84  | 3.84  | 0.11              | 0.11  | 0.10654    |  |
| 10                  | -4                    | -3                                                                                                                             | -2    | 6                       | 8                | 8            | 0.254       | -0.102                         | -0.076  | -0.051                | 5.52                 | 7.21  | 8.05  | 0.15              | 0.20  | 0.22362    |  |
| 15                  | -6                    | -6                                                                                                                             | -4    | 7                       | 10.5             | 14.5         | 0.381       | -0.152                         | -0.152  | -0.102                | 8.89                 | 10.58 | 10.58 | 0.25              | 0.29  | 0.29387    |  |
| 20                  | -8                    | -8                                                                                                                             | -5    | 5                       | 12.5             | 17           | 0.508       | -0.203                         | -0.203  | -0.127                | 9.74                 | 12.69 | 16.06 | 0.27              | 0.35  | 0.44607    |  |
| 25                  | -11                   | -11                                                                                                                            | -7.5  | 5                       | 14               | 20           | 0.635       | -0.279                         | -0.279  | -0.191                | 8.05                 | 14.37 | 18.17 | 0.22              | 0.40  | 0.50461    |  |
| 30                  | -12                   | -14                                                                                                                            | -9    | 4.5                     | 16               | 23           | 0.762       | -0.305                         | -0.356  | -0.229                | 8.05                 | 15.64 | 20.70 | 0.22              | 0.43  | 0.57486    |  |
| 35                  | -14                   | -16                                                                                                                            | -11   | 4.5                     | 16               | 25           | 0.889       | -0.356                         | -0.406  | -0.279                | 7.63                 | 17.32 | 23.22 | 0.21              | 0.48  | 0.64511    |  |
| 40                  | -17                   | -18                                                                                                                            | -13   | 4                       | 17               | 26           | 1.016       | -0.432                         | -0.457  | -0.330                | 7.63                 | 17.32 | 24.91 | 0.21              | 0.48  | 0.69194    |  |
| 45                  | -21                   | -20                                                                                                                            | -13   | 4                       | 17.5             | 25           | 1.143       | -0.533                         | -0.508  | -0.330                | 7.21                 | 18.17 | 25.75 | 0.20              | 0.50  | 0.71536    |  |
| 50                  | -25                   | -23                                                                                                                            | -14   | 4                       | 17               | 24.5         | 1.270       | -0.635                         | -0.584  | -0.356                | 7.21                 | 18.59 | 24.91 | 0.20              | 0.52  | 0.69194    |  |
| 55                  | -27                   | -23                                                                                                                            | -15   | 4                       | 16               | 22           | 1.397       | -0.686                         | -0.584  | -0.381                | 7.21                 | 18.17 | 24.49 | 0.20              | 0.50  | 0.68024    |  |
| 60                  | -30                   | -26                                                                                                                            | -16   | 3.5                     | 16               | 20           | 1.524       | -0.762                         | -0.660  | -0.406                | 7.21                 | 17.32 | 22.38 | 0.20              | 0.48  | 0.62169    |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.52                                 |
| 1.111                              | 0.72                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 26.967 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

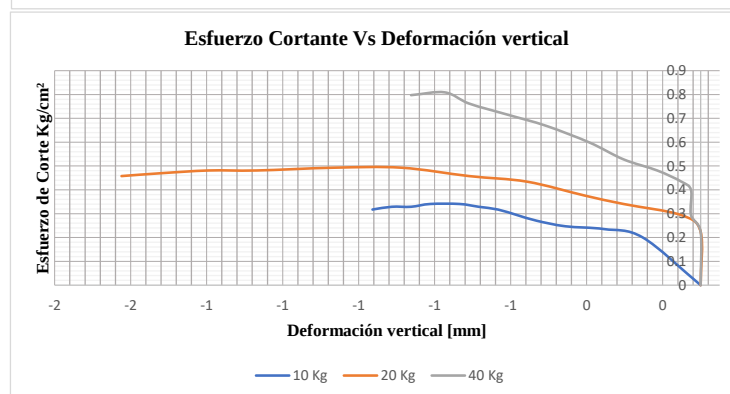
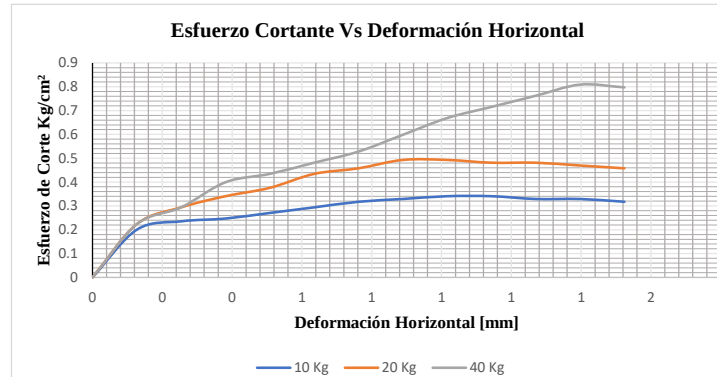
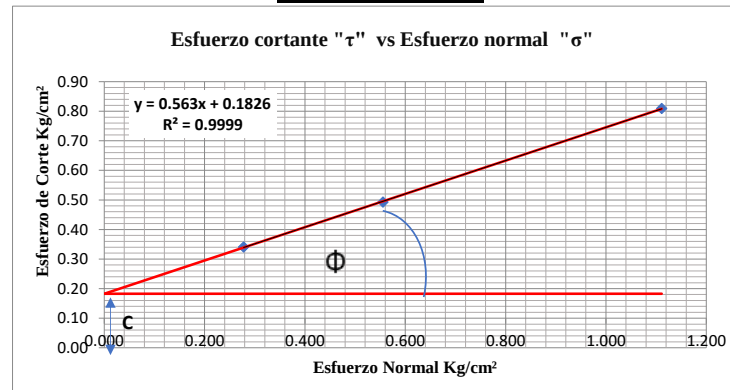
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                         |                      |       |       |                   |       |            |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------------------------|---------|-------------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|------------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |              |             |                                |         |                         |                      |       |       | Fecha:            |       | Marzo-2023 |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                         |                      |       |       | Profundidad:      |       | 2 m        |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         |                  | Procedencia: |             | B/Artesanal-Distrito 10-Tarija |         |                         |                      |       |       |                   |       |            |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |              |             |                                |         |                         |                      |       |       |                   |       |            |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |              | =           | 1                              |         | Ext. Vertical [ " ] =   |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |              | =           | -                              |         | Ext. Horizontal [ " ] = |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |              | =           | 1.78                           | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =   |                      |       |       | CD                |       |            |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |              |             |                                |         | [kg]                    | TIPO DE SUELO =      |       |       |                   | MH    |            |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |              | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL           |         |                         | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |       | ESFUERZO CORTANTE |       |            |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00        | HOR.        | 10.00                          | 20.00   | 40.00                   | 10.00                | 20.00 | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00      |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0            | 0           | 0                              | 0       | 0                       | 0                    | 0     | 0     | 0                 | 0     | 0          |  |
| 5                   | -6                    | 0                                                                                                                              | 0     | 4                       | 5                | 5            | 0.127       | -0.152                         | 0.000   | 0.000                   | 7.21                 | 8.05  | 8.05  | 0.20              | 0.22  | 0.22362    |  |
| 10                  | -10                   | -2                                                                                                                             | -1    | 5.5                     | 8                | 8            | 0.254       | -0.254                         | -0.051  | -0.025                  | 8.47                 | 10.58 | 10.58 | 0.24              | 0.29  | 0.29387    |  |
| 15                  | -14                   | -8                                                                                                                             | -1    | 6                       | 10               | 12.5         | 0.381       | -0.356                         | -0.203  | -0.025                  | 8.89                 | 12.27 | 14.37 | 0.25              | 0.34  | 0.39924    |  |
| 20                  | -17                   | -12                                                                                                                            | -2    | 7                       | 11.5             | 14           | 0.508       | -0.432                         | -0.305  | -0.051                  | 9.74                 | 13.53 | 15.64 | 0.27              | 0.38  | 0.43436    |  |
| 25                  | -19                   | -18                                                                                                                            | -4.5  | 8                       | 14               | 16           | 0.635       | -0.483                         | -0.457  | -0.114                  | 10.58                | 15.64 | 17.32 | 0.29              | 0.43  | 0.4812     |  |
| 30                  | -21                   | -24                                                                                                                            | -8    | 9                       | 15               | 18           | 0.762       | -0.533                         | -0.610  | -0.203                  | 11.42                | 16.48 | 19.01 | 0.32              | 0.46  | 0.52803    |  |
| 35                  | -23                   | -31                                                                                                                            | -11.5 | 9.5                     | 16.5             | 21           | 0.889       | -0.584                         | -0.787  | -0.292                  | 11.84                | 17.74 | 21.54 | 0.33              | 0.49  | 0.59828    |  |
| 40                  | -25                   | -38                                                                                                                            | -16   | 10                      | 16.5             | 24           | 1.016       | -0.635                         | -0.965  | -0.406                  | 12.27                | 17.74 | 24.07 | 0.34              | 0.49  | 0.66853    |  |
| 45                  | -28                   | -46                                                                                                                            | -20   | 10                      | 16               | 26           | 1.143       | -0.711                         | -1.168  | -0.508                  | 12.27                | 17.32 | 25.75 | 0.34              | 0.48  | 0.71536    |  |
| 50                  | -30                   | -51                                                                                                                            | -24   | 9.5                     | 16               | 28           | 1.270       | -0.762                         | -1.295  | -0.610                  | 11.84                | 17.32 | 27.44 | 0.33              | 0.48  | 0.76219    |  |
| 55                  | -32                   | -56                                                                                                                            | -26.5 | 9.5                     | 15.5             | 30           | 1.397       | -0.813                         | -1.422  | -0.673                  | 11.84                | 16.90 | 29.12 | 0.33              | 0.47  | 0.80902    |  |
| 60                  | -34                   | -60                                                                                                                            | -30   | 9                       | 15               | 29.5         | 1.524       | -0.864                         | -1.524  | -0.762                  | 11.42                | 16.48 | 28.70 | 0.32              | 0.46  | 0.79732    |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.34                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.81                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.18     | 29.379 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

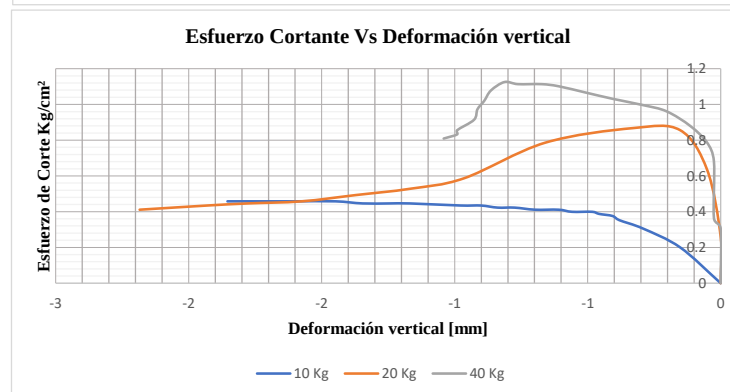
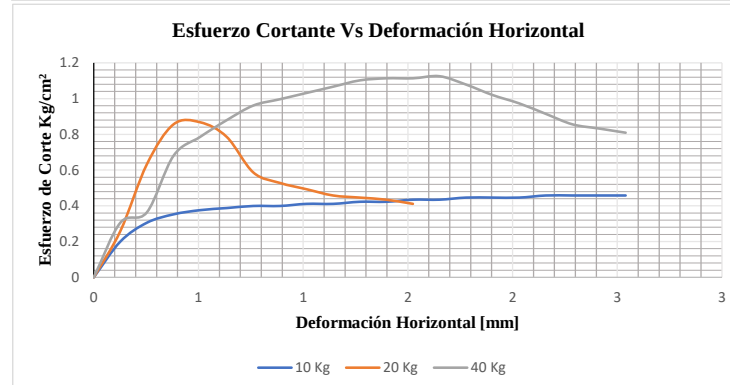
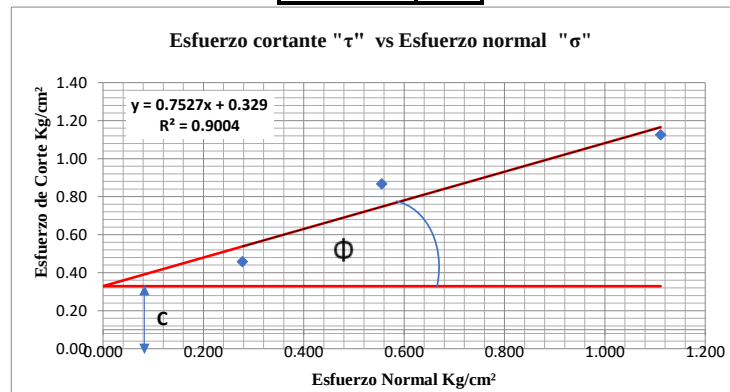
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Marzo-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 3 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Artesanal-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                              | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                              | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                              | 1.92                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD    |              |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CH                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                    | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                           | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                              | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -6                                                                                                                             | 0     | 0     | 4                       | 6.5              | 8.5   | 0.127                          | -0.152               | 0.000   | 0.000                 | 7.21                 | 9.31  | 11.00        | 0.20              | 0.26       | 0.30557 |
| 10                  | -11.5                                                                                                                          | -2    | -1    | 8.5                     | 22.5             | 11    | 0.254                          | -0.292               | -0.051  | -0.025                | 11.00                | 22.80 | 13.11        | 0.31              | 0.63       | 0.36412 |
| 15                  | -15                                                                                                                            | -6    | -1    | 10.5                    | 32               | 24.5  | 0.381                          | -0.381               | -0.152  | -0.025                | 12.69                | 30.81 | 24.49        | 0.35              | 0.86       | 0.68024 |
| 20                  | -16                                                                                                                            | -13   | -2    | 11.5                    | 32.5             | 29    | 0.508                          | -0.406               | -0.330  | -0.051                | 13.53                | 31.23 | 28.28        | 0.38              | 0.87       | 0.78561 |
| 25                  | -18                                                                                                                            | -26   | -4.5  | 12                      | 29               | 33    | 0.635                          | -0.457               | -0.660  | -0.114                | 13.95                | 28.28 | 31.65        | 0.39              | 0.79       | 0.87927 |
| 30                  | -19                                                                                                                            | -38   | -8    | 12.5                    | 20.5             | 36.5  | 0.762                          | -0.483               | -0.965  | -0.203                | 14.37                | 21.12 | 34.60        | 0.40              | 0.59       | 0.96123 |
| 35                  | -22                                                                                                                            | -46   | -11.5 | 12.5                    | 18               | 38    | 0.889                          | -0.559               | -1.168  | -0.292                | 14.37                | 19.01 | 35.87        | 0.40              | 0.53       | 0.99635 |
| 40                  | -24                                                                                                                            | -54   | -16   | 13                      | 16.5             | 39.5  | 1.016                          | -0.610               | -1.372  | -0.406                | 14.79                | 17.74 | 37.13        | 0.41              | 0.49       | 1.03148 |
| 45                  | -27.5                                                                                                                          | -62   | -20   | 13                      | 15               | 41    | 1.143                          | -0.699               | -1.575  | -0.508                | 14.79                | 16.48 | 38.40        | 0.41              | 0.46       | 1.0666  |
| 50                  | -30.5                                                                                                                          | -70   | -24   | 13.5                    | 14.5             | 42.5  | 1.270                          | -0.775               | -1.778  | -0.610                | 15.22                | 16.06 | 39.66        | 0.42              | 0.45       | 1.10173 |
| 55                  | -33                                                                                                                            | -76   | -26.5 | 13.5                    | 14               | 43    | 1.397                          | -0.838               | -1.930  | -0.673                | 15.22                | 15.64 | 40.08        | 0.42              | 0.43       | 1.11344 |
| 60                  | -35.5                                                                                                                          | -86   | -30   | 14                      | 13               | 43    | 1.524                          | -0.902               | -2.184  | -0.762                | 15.64                | 14.79 | 40.08        | 0.43              | 0.41       | 1.11344 |
| 65                  | -38.5                                                                                                                          |       | -32   | 14                      |                  | 43.5  | 1.651                          | -0.978               |         | -0.813                | 15.64                |       | 40.51        | 0.43              |            | 1.12514 |
| 70                  | -46                                                                                                                            |       | -34   | 14.5                    |                  | 41.5  | 1.778                          | -1.168               |         | -0.864                | 16.06                |       | 38.82        | 0.45              |            | 1.07831 |
| 75                  | -49                                                                                                                            |       | -35   | 14.5                    |                  | 39    | 1.905                          | -1.245               |         | -0.889                | 16.06                |       | 36.71        | 0.45              |            | 1.01977 |
| 80                  | -53                                                                                                                            |       | -36   | 14.5                    |                  | 37    | 2.032                          | -1.346               |         | -0.914                | 16.06                |       | 35.03        | 0.45              |            | 0.97294 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.46                                 |
| 0.556                              | 0.87                                 |
| 1.111                              | 1.13                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.33     | 36.968 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

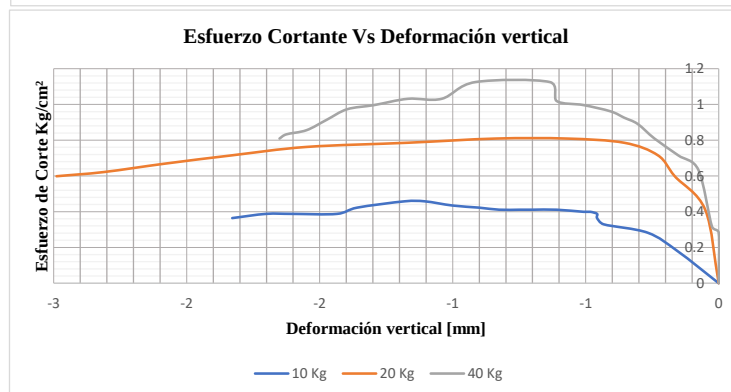
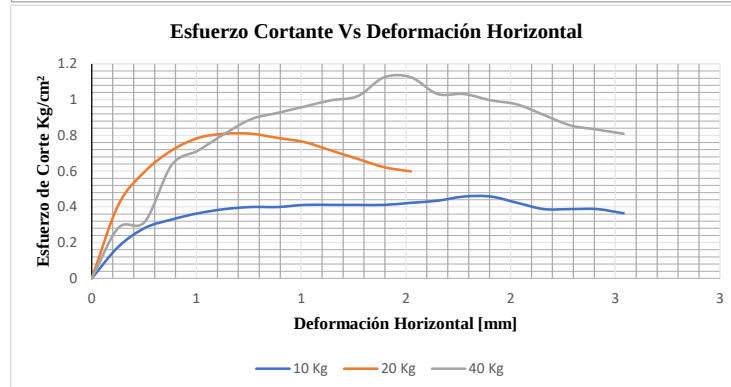
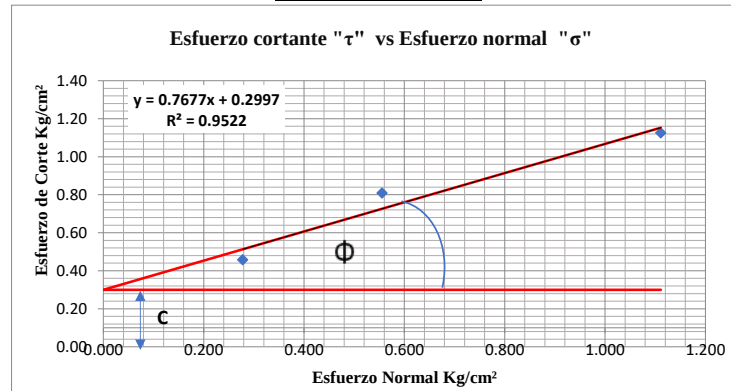
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      | Fecha:       |       | Abril-2023        |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      | Profundidad: |       | 4 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Artesanal-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                              | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                              | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                              | 1.94                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD           |       |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |              |       | CH                |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                    | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                           | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                              | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | -6                    | -2                                                                                                                             | 0     | 3                       | 13               | 7.5   | 0.127                          | -0.152               | -0.051  | 0.000                 | 6.36                 | 14.79        | 10.16 | 0.18              | 0.41  | 0.28216 |  |
| 10                  | -10.5                 | -6.5                                                                                                                           | -1    | 7.5                     | 21               | 9     | 0.254                          | -0.267               | -0.165  | -0.025                | 10.16                | 21.54        | 11.42 | 0.28              | 0.60  | 0.31728 |  |
| 15                  | -17                   | -9                                                                                                                             | -3    | 9.5                     | 26               | 22.5  | 0.381                          | -0.432               | -0.229  | -0.076                | 11.84                | 25.75        | 22.80 | 0.33              | 0.72  | 0.6334  |  |
| 20                  | -18                   | -14                                                                                                                            | -6    | 11                      | 29               | 26    | 0.508                          | -0.457               | -0.356  | -0.152                | 13.11                | 28.28        | 25.75 | 0.36              | 0.79  | 0.71536 |  |
| 25                  | -18                   | -22.5                                                                                                                          | -9.5  | 12                      | 30               | 30    | 0.635                          | -0.457               | -0.572  | -0.241                | 13.95                | 29.12        | 29.12 | 0.39              | 0.81  | 0.80902 |  |
| 30                  | -19                   | -33                                                                                                                            | -12   | 12.5                    | 30               | 33.5  | 0.762                          | -0.483               | -0.838  | -0.305                | 14.37                | 29.12        | 32.08 | 0.40              | 0.81  | 0.89098 |  |
| 35                  | -20                   | -46                                                                                                                            | -14   | 12.5                    | 29               | 35    | 0.889                          | -0.508               | -1.168  | -0.356                | 14.37                | 28.28        | 33.34 | 0.40              | 0.79  | 0.92611 |  |
| 40                  | -24                   | -61                                                                                                                            | -16   | 13                      | 28               | 36.5  | 1.016                          | -0.610               | -1.549  | -0.406                | 14.79                | 27.44        | 34.60 | 0.41              | 0.76  | 0.96123 |  |
| 45                  | -27.5                 | -72                                                                                                                            | -20   | 13                      | 26               | 38    | 1.143                          | -0.699               | -1.829  | -0.508                | 14.79                | 25.75        | 35.87 | 0.41              | 0.72  | 0.99635 |  |
| 50                  | -29.5                 | -82                                                                                                                            | -24   | 13                      | 24               | 39    | 1.270                          | -0.749               | -2.083  | -0.610                | 14.79                | 24.07        | 36.71 | 0.41              | 0.67  | 1.01977 |  |
| 55                  | -32.5                 | -91                                                                                                                            | -25   | 13                      | 22               | 43.5  | 1.397                          | -0.826               | -2.311  | -0.635                | 14.79                | 22.38        | 40.51 | 0.41              | 0.62  | 1.12514 |  |
| 60                  | -35.5                 | -98                                                                                                                            | -36   | 13.5                    | 21               | 43.5  | 1.524                          | -0.902               | -2.489  | -0.914                | 15.22                | 21.54        | 40.51 | 0.42              | 0.60  | 1.12514 |  |
| 65                  | -39.4                 |                                                                                                                                | -41   | 14                      |                  | 39.5  | 1.651                          | -1.001               |         | -1.041                | 15.64                |              | 37.13 | 0.43              |       | 1.03148 |  |
| 70                  | -43.5                 |                                                                                                                                | -46   | 15                      |                  | 39.5  | 1.778                          | -1.105               |         | -1.168                | 16.48                |              | 37.13 | 0.46              |       | 1.03148 |  |
| 75                  | -46.5                 |                                                                                                                                | -51   | 15                      |                  | 38    | 1.905                          | -1.181               |         | -1.295                | 16.48                |              | 35.87 | 0.46              |       | 0.99635 |  |
| 80                  | -53.5                 |                                                                                                                                | -55   | 13.5                    |                  | 37    | 2.032                          | -1.359               |         | -1.397                | 15.22                |              | 35.03 | 0.42              |       | 0.97294 |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.46                                 |
| 0.556                              | 0.81                                 |
| 1.111                              | 1.13                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.30     | 37.514 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

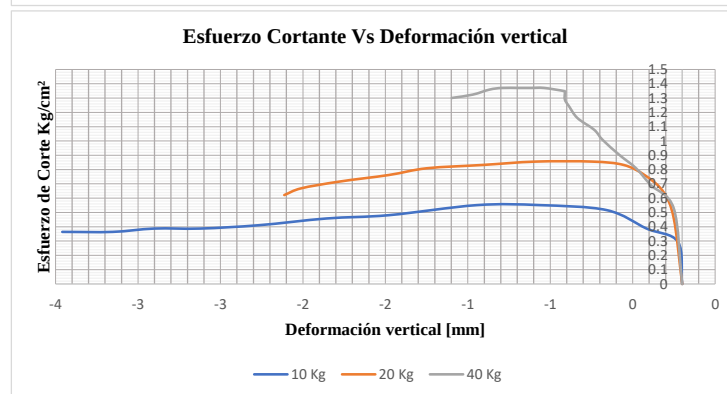
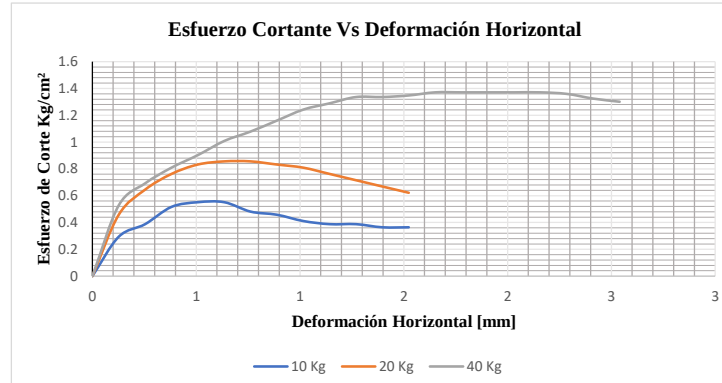
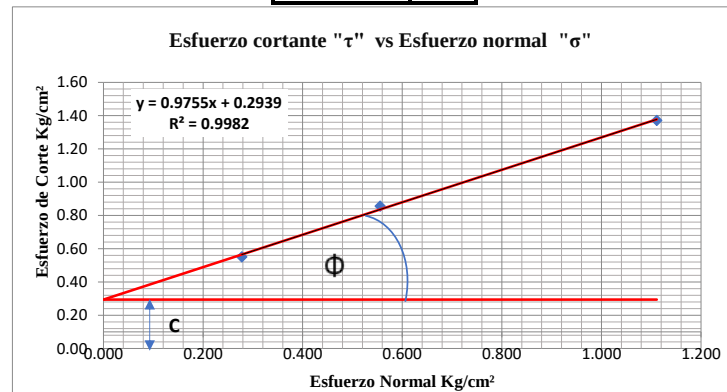
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Abril-2023 |         |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 5 m        |         |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Artesanal-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                              | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                              | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                              | 2.03                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CH                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                    | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                           | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                              | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -1                    | -2                                                                                                                             | -2    | 8                       | 15               | 18    | 0.127                          | -0.025               | -0.051  | -0.051                | 10.58                | 16.48 | 19.01        | 0.29              | 0.46       | 0.52803 |
| 10                  | -8.5                  | -4.5                                                                                                                           | -7.5  | 12                      | 23               | 25    | 0.254                          | -0.216               | -0.114  | -0.191                | 13.95                | 23.22 | 24.91        | 0.39              | 0.65       | 0.69194 |
| 15                  | -18                   | -9                                                                                                                             | -11   | 17.5                    | 28               | 30    | 0.381                          | -0.457               | -0.229  | -0.279                | 18.59                | 27.44 | 29.12        | 0.52              | 0.76       | 0.80902 |
| 20                  | -34                   | -14                                                                                                                            | -15   | 19                      | 31               | 34    | 0.508                          | -0.864               | -0.356  | -0.381                | 19.85                | 29.97 | 32.50        | 0.55              | 0.83       | 0.90269 |
| 25                  | -49                   | -21.5                                                                                                                          | -19   | 19                      | 32               | 38.5  | 0.635                          | -1.245               | -0.546  | -0.483                | 19.85                | 30.81 | 36.29        | 0.55              | 0.86       | 1.00806 |
| 30                  | -70                   | -35                                                                                                                            | -21   | 16                      | 32               | 41.5  | 0.762                          | -1.778               | -0.889  | -0.533                | 17.32                | 30.81 | 38.82        | 0.48              | 0.86       | 1.07831 |
| 35                  | -85                   | -47.5                                                                                                                          | -25   | 15                      | 31               | 45    | 0.889                          | -2.159               | -1.207  | -0.635                | 16.48                | 29.97 | 41.77        | 0.46              | 0.83       | 1.16027 |
| 40                  | -101                  | -61                                                                                                                            | -27   | 13                      | 30               | 48.5  | 1.016                          | -2.565               | -1.549  | -0.686                | 14.79                | 29.12 | 44.72        | 0.41              | 0.81       | 1.24223 |
| 45                  | -115                  | -70                                                                                                                            | -28   | 12                      | 28               | 50.5  | 1.143                          | -2.921               | -1.778  | -0.711                | 13.95                | 27.44 | 46.41        | 0.39              | 0.76       | 1.28906 |
| 50                  | -126                  | -82                                                                                                                            | -28   | 12                      | 26               | 52.5  | 1.270                          | -3.200               | -2.083  | -0.711                | 13.95                | 25.75 | 48.09        | 0.39              | 0.72       | 1.33589 |
| 55                  | -136                  | -91                                                                                                                            | -28   | 11                      | 24               | 52.5  | 1.397                          | -3.454               | -2.311  | -0.711                | 13.11                | 24.07 | 48.09        | 0.36              | 0.67       | 1.33589 |
| 60                  | -148                  | -95                                                                                                                            | -28   | 11                      | 22               | 53    | 1.524                          | -3.759               | -2.413  | -0.711                | 13.11                | 22.38 | 48.51        | 0.36              | 0.62       | 1.3476  |
| 65                  |                       |                                                                                                                                | -33   |                         |                  | 54    | 1.651                          |                      |         | -0.838                |                      |       | 49.36        |                   |            | 1.37102 |
| 70                  |                       |                                                                                                                                | -36   |                         |                  | 54    | 1.778                          |                      |         | -0.914                |                      |       | 49.36        |                   |            | 1.37102 |
| 75                  |                       |                                                                                                                                | -37   |                         |                  | 54    | 1.905                          |                      |         | -0.940                |                      |       | 49.36        |                   |            | 1.37102 |
| 80                  |                       |                                                                                                                                | -39   |                         |                  | 54    | 2.032                          |                      |         | -0.991                |                      |       | 49.36        |                   |            | 1.37102 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.55                                 |
| 0.556                              | 0.86                                 |
| 1.111                              | 1.37                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.29     | 44.288 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

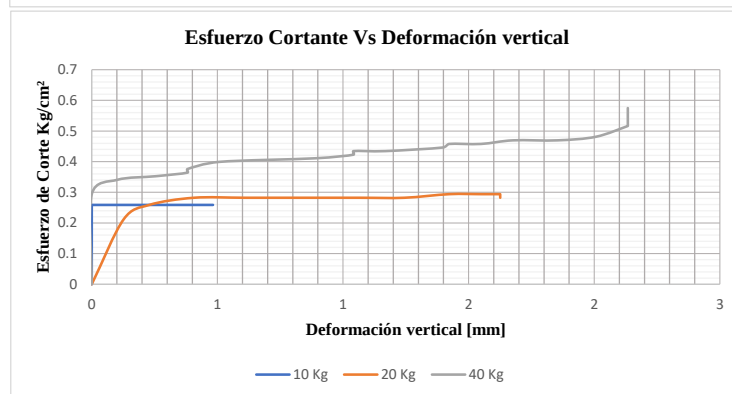
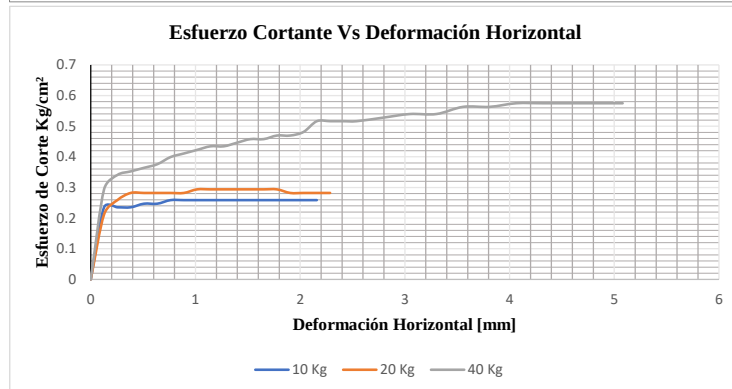
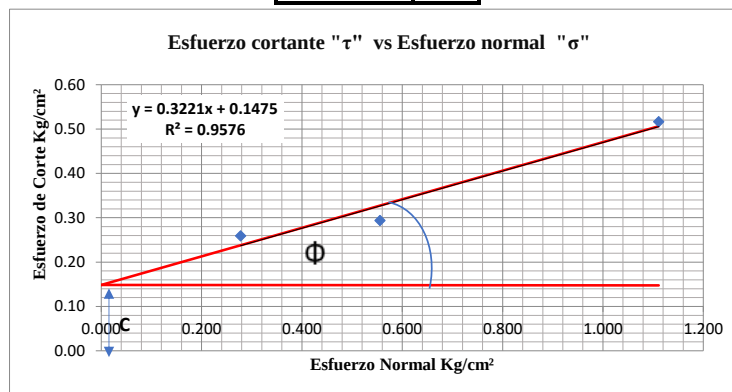
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Fecha:       |                   | Abril-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Profundidad: |                   | 1 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                |                         | Procedencia:     |       | B/Simón Bolivar-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                  | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |                 | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                  | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |                 | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                  | 1.65                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |              |                   | CL         |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                        | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                               | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00           | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                  | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 0                                                                                                                              | 5     | 0              | 5.5                     | 4.5              | 8     | 0.127                              | 0.000                | 0.127   | 0.000                 | 8.47                 | 7.63            | 10.58        | 0.24              | 0.21       | 0.29387 |
| 10                  | 0                                                                                                                              | 9     | 4              | 5.5                     | 6.5              | 10    | 0.254                              | 0.000                | 0.229   | 0.102                 | 8.47                 | 9.31            | 12.27        | 0.24              | 0.26       | 0.3407  |
| 15                  | 0                                                                                                                              | 16    | 10             | 5.5                     | 7.5              | 10.5  | 0.381                              | 0.000                | 0.406   | 0.254                 | 8.47                 | 10.16           | 12.69        | 0.24              | 0.28       | 0.35241 |
| 20                  | 0                                                                                                                              | 24    | 15             | 6                       | 7.5              | 11    | 0.508                              | 0.000                | 0.610   | 0.381                 | 8.89                 | 10.16           | 13.11        | 0.25              | 0.28       | 0.36412 |
| 25                  | 0                                                                                                                              | 33    | 15             | 6                       | 7.5              | 11.5  | 0.635                              | 0.000                | 0.838   | 0.381                 | 8.89                 | 10.16           | 13.53        | 0.25              | 0.28       | 0.37582 |
| 30                  | 0                                                                                                                              | 42    | 20             | 6.5                     | 7.5              | 12.5  | 0.762                              | 0.000                | 1.067   | 0.508                 | 9.31                 | 10.16           | 14.37        | 0.26              | 0.28       | 0.39924 |
| 35                  | 0                                                                                                                              | 49    | 35             | 6.5                     | 7.5              | 13    | 0.889                              | 0.000                | 1.245   | 0.889                 | 9.31                 | 10.16           | 14.79        | 0.26              | 0.28       | 0.41095 |
| 40                  | 0                                                                                                                              | 56    | 41             | 6.5                     | 8                | 13.5  | 1.016                              | 0.000                | 1.422   | 1.041                 | 9.31                 | 10.58           | 15.22        | 0.26              | 0.29       | 0.42266 |
| 45                  | 0                                                                                                                              | 61    | 41             | 6.5                     | 8                | 14    | 1.143                              | 0.000                | 1.549   | 1.041                 | 9.31                 | 10.58           | 15.64        | 0.26              | 0.29       | 0.43436 |
| 50                  | 0                                                                                                                              | 63    | 46             | 6.5                     | 8                | 14    | 1.270                              | 0.000                | 1.600   | 1.168                 | 9.31                 | 10.58           | 15.64        | 0.26              | 0.29       | 0.43436 |
| 55                  | 0                                                                                                                              | 64    | 55             | 6.5                     | 8                | 14.5  | 1.397                              | 0.000                | 1.626   | 1.397                 | 9.31                 | 10.58           | 16.06        | 0.26              | 0.29       | 0.44607 |
| 60                  | 7                                                                                                                              | 64    | 56             | 6.5                     | 8                | 15    | 1.524                              | 0.178                | 1.626   | 1.422                 | 9.31                 | 10.58           | 16.48        | 0.26              | 0.29       | 0.45778 |
| 65                  | 12                                                                                                                             | 64    | 61             | 6.5                     | 8                | 15    | 1.651                              | 0.305                | 1.626   | 1.549                 | 9.31                 | 10.58           | 16.48        | 0.26              | 0.29       | 0.45778 |
| 70                  | 18                                                                                                                             | 64    | 66             | 6.5                     | 8                | 15.5  | 1.778                              | 0.457                | 1.626   | 1.676                 | 9.31                 | 10.58           | 16.90        | 0.26              | 0.29       | 0.46949 |
| 75                  | 19                                                                                                                             | 64    | 73             | 6.5                     | 7.5              | 15.5  | 1.905                              | 0.483                | 1.626   | 1.854                 | 9.31                 | 10.16           | 16.90        | 0.26              | 0.28       | 0.46949 |
| 80                  | 19                                                                                                                             | 64    | 79             | 6.5                     | 7.5              | 16    | 2.032                              | 0.483                | 1.626   | 2.007                 | 9.31                 | 10.16           | 17.32        | 0.26              | 0.28       | 0.4812  |
| 85                  | 19                                                                                                                             | 64    | 84             | 6.5                     | 7.5              | 17.5  | 2.159                              | 0.483                | 1.626   | 2.134                 | 9.31                 | 10.16           | 18.59        | 0.26              | 0.28       | 0.51632 |
| 90                  |                                                                                                                                | 64    | 84             |                         | 7.5              | 17.5  | 2.286                              |                      | 1.626   | 2.134                 |                      | 10.16           | 18.59        |                   | 0.28       | 0.51632 |
| 95                  |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 17.5  | 2.413                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 18.59        |                   |            | 0.51632 |
| 100                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 17.5  | 2.540                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 18.59        |                   |            | 0.51632 |
| 110                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 18    | 2.794                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 19.01        |                   |            | 0.52803 |
| 120                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 18.5  | 3.048                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 19.43        |                   |            | 0.53974 |
| 130                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 18.5  | 3.302                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 19.43        |                   |            | 0.53974 |
| 140                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 19.5  | 3.556                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.27        |                   |            | 0.56315 |
| 150                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 19.5  | 3.810                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.27        |                   |            | 0.56315 |
| 160                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 20    | 4.064                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.70        |                   |            | 0.57486 |
| 170                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 20    | 4.318                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.70        |                   |            | 0.57486 |
| 180                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 20    | 4.572                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.70        |                   |            | 0.57486 |
| 190                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 20    | 4.826                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.70        |                   |            | 0.57486 |
| 200                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 20    | 5.080                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 20.70        |                   |            | 0.57486 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.26                                 |
| 0.556                              | 0.29                                 |
| 1.111                              | 0.52                                 |

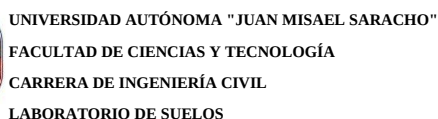
| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.15     | 17.856 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



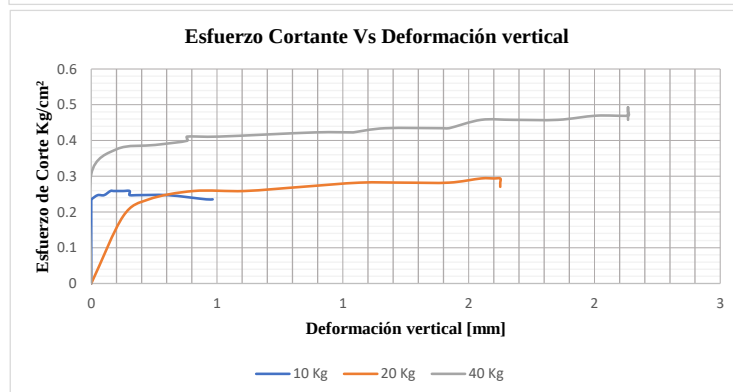
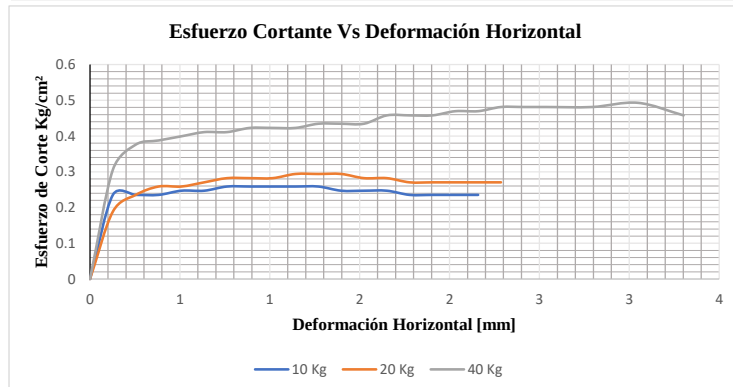
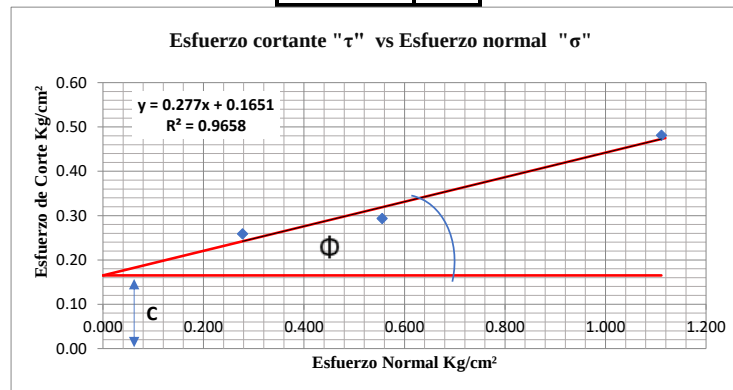
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------|-----------|---------|-------|-------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Fecha:       |                   | Mayo-2023 |         |       |       |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Profundidad: |                   | 2 m       |         |       |       |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                |                         | Procedencia:     |       | B/Simón Bolivar-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                  | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |                 | 0.001        |                   |           |         |       |       |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                  | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |                 | 0.001        |                   |           |         |       |       |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                  | 1.66                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 |              |                   |           |         | CD    |       |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |              |                   |           | CL      |       |       |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                        | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |           |         |       |       |
|                     | HOR.                                                                                                                           | 10.00 | 20.00          | 40.00                   | 10.00            | 20.00 |                                    | 40.00                | HOR.    | 10.00                 | 20.00                | 40.00           | 10.00        | 20.00             | 40.00     | 10.00   | 20.00 | 40.00 |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                  | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0            | 0                 | 0         | 0       | 0     |       |
| 5                   | 0                                                                                                                              | 5     | 0              | 5.5                     | 3.5              | 8.5   | 0.127                              | 0.000                | 0.127   | 0.000                 | 8.47                 | 6.79            | 11.00        | 0.24              | 0.19      | 0.30557 |       |       |
| 10                  | 0                                                                                                                              | 9     | 4              | 5.5                     | 5.5              | 11.5  | 0.254                              | 0.000                | 0.229   | 0.102                 | 8.47                 | 8.47            | 13.53        | 0.24              | 0.24      | 0.37582 |       |       |
| 15                  | 0                                                                                                                              | 16    | 10             | 5.5                     | 6.5              | 12    | 0.381                              | 0.000                | 0.406   | 0.254                 | 8.47                 | 9.31            | 13.95        | 0.24              | 0.26      | 0.38753 |       |       |
| 20                  | 1                                                                                                                              | 24    | 15             | 6                       | 6.5              | 12.5  | 0.508                              | 0.025                | 0.610   | 0.381                 | 8.89                 | 9.31            | 14.37        | 0.25              | 0.26      | 0.39924 |       |       |
| 25                  | 2                                                                                                                              | 33    | 15             | 6                       | 7                | 13    | 0.635                              | 0.051                | 0.838   | 0.381                 | 8.89                 | 9.74            | 14.79        | 0.25              | 0.27      | 0.41095 |       |       |
| 30                  | 3                                                                                                                              | 42    | 20             | 6.5                     | 7.5              | 13    | 0.762                              | 0.076                | 1.067   | 0.508                 | 9.31                 | 10.16           | 14.79        | 0.26              | 0.28      | 0.41095 |       |       |
| 35                  | 3.5                                                                                                                            | 49    | 35             | 6.5                     | 7.5              | 13.5  | 0.889                              | 0.089                | 1.245   | 0.889                 | 9.31                 | 10.16           | 15.22        | 0.26              | 0.28      | 0.42266 |       |       |
| 40                  | 4                                                                                                                              | 56    | 41             | 6.5                     | 7.5              | 13.5  | 1.016                              | 0.102                | 1.422   | 1.041                 | 9.31                 | 10.16           | 15.22        | 0.26              | 0.28      | 0.42266 |       |       |
| 45                  | 5                                                                                                                              | 61    | 41             | 6.5                     | 8                | 13.5  | 1.143                              | 0.127                | 1.549   | 1.041                 | 9.31                 | 10.58           | 15.22        | 0.26              | 0.29      | 0.42266 |       |       |
| 50                  | 6                                                                                                                              | 63    | 46             | 6.5                     | 8                | 14    | 1.270                              | 0.152                | 1.600   | 1.168                 | 9.31                 | 10.58           | 15.64        | 0.26              | 0.29      | 0.43436 |       |       |
| 55                  | 6                                                                                                                              | 64    | 55             | 6                       | 8                | 14    | 1.397                              | 0.152                | 1.626   | 1.397                 | 8.89                 | 10.58           | 15.64        | 0.25              | 0.29      | 0.43436 |       |       |
| 60                  | 7                                                                                                                              | 64    | 56             | 6                       | 7.5              | 14    | 1.524                              | 0.178                | 1.626   | 1.422                 | 8.89                 | 10.16           | 15.64        | 0.25              | 0.28      | 0.43436 |       |       |
| 65                  | 12                                                                                                                             | 64    | 61             | 6                       | 7.5              | 15    | 1.651                              | 0.305                | 1.626   | 1.549                 | 8.89                 | 10.16           | 16.48        | 0.25              | 0.28      | 0.45778 |       |       |
| 70                  | 18                                                                                                                             | 64    | 66             | 5.5                     | 7                | 15    | 1.778                              | 0.457                | 1.626   | 1.676                 | 8.47                 | 9.74            | 16.48        | 0.24              | 0.27      | 0.45778 |       |       |
| 75                  | 19                                                                                                                             | 64    | 73             | 5.5                     | 7                | 15    | 1.905                              | 0.483                | 1.626   | 1.854                 | 8.47                 | 9.74            | 16.48        | 0.24              | 0.27      | 0.45778 |       |       |
| 80                  | 19                                                                                                                             | 64    | 79             | 5.5                     | 7                | 15.5  | 2.032                              | 0.483                | 1.626   | 2.007                 | 8.47                 | 9.74            | 16.90        | 0.24              | 0.27      | 0.46949 |       |       |
| 85                  | 19                                                                                                                             | 64    | 84             | 5.5                     | 7                | 15.5  | 2.159                              | 0.483                | 1.626   | 2.134                 | 8.47                 | 9.74            | 16.90        | 0.24              | 0.27      | 0.46949 |       |       |
| 90                  |                                                                                                                                | 64    | 84             |                         | 7                | 16    | 2.286                              |                      | 1.626   | 2.134                 |                      | 9.74            | 17.32        |                   | 0.27      | 0.4812  |       |       |
| 95                  |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 16    | 2.413                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |       |       |
| 100                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 16    | 2.540                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |       |       |
| 110                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 16    | 2.794                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |       |       |
| 120                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 16.5  | 3.048                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 17.74        |                   |           | 0.4929  |       |       |
| 130                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  | 15    | 3.302                              |                      |         | 2.134                 |                      |                 | 16.48        |                   |           | 0.45778 |       |       |
| 140                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 3.556                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 150                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 3.810                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 160                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 4.064                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 170                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 4.318                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 180                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 4.572                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 190                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 4.826                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |
| 200                 |                                                                                                                                |       | 84             |                         |                  |       | 5.080                              |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |       |       |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.26                                 |
| 0.556                              | 0.29                                 |
| 1.111                              | 0.48                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 15.482 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

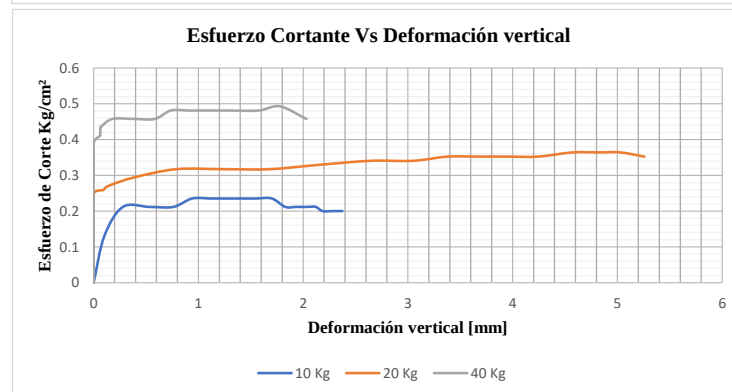
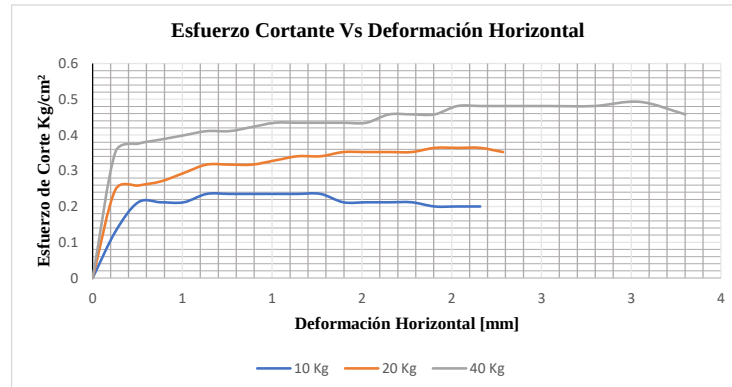
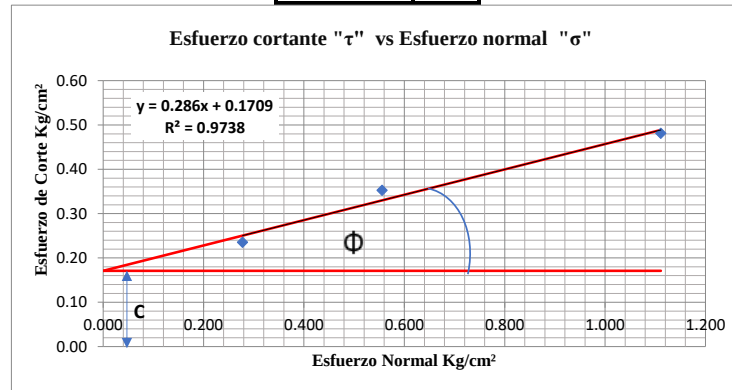
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------|-----------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Fecha:       |                   | Mayo-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 | Profundidad: |                   | 3 m       |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Simón Bolivar-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |           |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                  | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |                 | 0.001        |                   |           |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                  | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |                 | 0.001        |                   |           |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                  | 1.65                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 | CD           |                   |           |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                    |                      |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |              |                   | CL        |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                        | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |           |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                               | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00           | 40.00        | 10.00             | 20.00     | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                  | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0            | 0                 | 0         | 0       |
| 5                   | 4                                                                                                                              | 0     | 0     | 1                       | 6                | 10.5  | 0.127                              | 0.102                | 0.000   | 0.000                 | 4.68                 | 8.89            | 12.69        | 0.13              | 0.25      | 0.35241 |
| 10                  | 11                                                                                                                             | 3.5   | 0     | 4.5                     | 6.5              | 11.5  | 0.254                              | 0.279                | 0.089   | 0.000                 | 7.63                 | 9.31            | 13.53        | 0.21              | 0.26      | 0.37582 |
| 15                  | 21                                                                                                                             | 5.5   | 0     | 4.5                     | 7                | 12    | 0.381                              | 0.533                | 0.140   | 0.000                 | 7.63                 | 9.74            | 13.95        | 0.21              | 0.27      | 0.38753 |
| 20                  | 30                                                                                                                             | 15    | 0.5   | 4.5                     | 8                | 12.5  | 0.508                              | 0.762                | 0.381   | 0.013                 | 7.63                 | 10.58           | 14.37        | 0.21              | 0.29      | 0.39924 |
| 25                  | 37                                                                                                                             | 31    | 2.5   | 5.5                     | 9                | 13    | 0.635                              | 0.940                | 0.787   | 0.064                 | 8.47                 | 11.42           | 14.79        | 0.24              | 0.32      | 0.41095 |
| 30                  | 44                                                                                                                             | 49    | 2.5   | 5.5                     | 9                | 13    | 0.762                              | 1.118                | 1.245   | 0.064                 | 8.47                 | 11.42           | 14.79        | 0.24              | 0.32      | 0.41095 |
| 35                  | 50                                                                                                                             | 66    | 2.5   | 5.5                     | 9                | 13.5  | 0.889                              | 1.270                | 1.676   | 0.064                 | 8.47                 | 11.42           | 15.22        | 0.24              | 0.32      | 0.42266 |
| 40                  | 56                                                                                                                             | 84    | 2.5   | 5.5                     | 9.5              | 14    | 1.016                              | 1.422                | 2.134   | 0.064                 | 8.47                 | 11.84           | 15.64        | 0.24              | 0.33      | 0.43436 |
| 45                  | 61                                                                                                                             | 104   | 2.5   | 5.5                     | 10               | 14    | 1.143                              | 1.549                | 2.642   | 0.064                 | 8.47                 | 12.27           | 15.64        | 0.24              | 0.34      | 0.43436 |
| 50                  | 67                                                                                                                             | 120   | 2.5   | 5.5                     | 10               | 14    | 1.270                              | 1.702                | 3.048   | 0.064                 | 8.47                 | 12.27           | 15.64        | 0.24              | 0.34      | 0.43436 |
| 55                  | 72                                                                                                                             | 133   | 2.5   | 4.5                     | 10.5             | 14    | 1.397                              | 1.829                | 3.378   | 0.064                 | 7.63                 | 12.69           | 15.64        | 0.21              | 0.35      | 0.43436 |
| 60                  | 76                                                                                                                             | 145   | 2.5   | 4.5                     | 10.5             | 14    | 1.524                              | 1.930                | 3.683   | 0.064                 | 7.63                 | 12.69           | 15.64        | 0.21              | 0.35      | 0.43436 |
| 65                  | 80                                                                                                                             | 156   | 7     | 4.5                     | 10.5             | 15    | 1.651                              | 2.032                | 3.962   | 0.178                 | 7.63                 | 12.69           | 16.48        | 0.21              | 0.35      | 0.45778 |
| 70                  | 83.5                                                                                                                           | 167   | 15    | 4.5                     | 10.5             | 15    | 1.778                              | 2.121                | 4.242   | 0.381                 | 7.63                 | 12.69           | 16.48        | 0.21              | 0.35      | 0.45778 |
| 75                  | 86                                                                                                                             | 180   | 23    | 4                       | 11               | 15    | 1.905                              | 2.184                | 4.572   | 0.584                 | 7.21                 | 13.11           | 16.48        | 0.20              | 0.36      | 0.45778 |
| 80                  | 90                                                                                                                             | 190   | 29    | 4                       | 11               | 16    | 2.032                              | 2.286                | 4.826   | 0.737                 | 7.21                 | 13.11           | 17.32        | 0.20              | 0.36      | 0.4812  |
| 85                  | 93.5                                                                                                                           | 198   | 36    | 4                       | 11               | 16    | 2.159                              | 2.375                | 5.029   | 0.914                 | 7.21                 | 13.11           | 17.32        | 0.20              | 0.36      | 0.4812  |
| 90                  | 96                                                                                                                             | 207   | 41    | 4                       | 10.5             | 16    | 2.286                              | 2.438                | 5.258   | 1.041                 | 7.21                 | 12.69           | 17.32        | 0.20              | 0.35      | 0.4812  |
| 95                  |                                                                                                                                |       | 47    |                         |                  | 16    | 2.413                              |                      |         | 1.194                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |
| 100                 |                                                                                                                                |       | 51    |                         |                  | 16    | 2.540                              |                      |         | 1.295                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |
| 110                 |                                                                                                                                |       | 62    |                         |                  | 16    | 2.794                              |                      |         | 1.575                 |                      |                 | 17.32        |                   |           | 0.4812  |
| 120                 |                                                                                                                                |       | 70    |                         |                  | 16.5  | 3.048                              |                      |         | 1.778                 |                      |                 | 17.74        |                   |           | 0.4929  |
| 130                 |                                                                                                                                |       | 80    |                         |                  | 15    | 3.302                              |                      |         | 2.032                 |                      |                 | 16.48        |                   |           | 0.45778 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.24                                 |
| 0.556                              | 0.35                                 |
| 1.111                              | 0.48                                 |

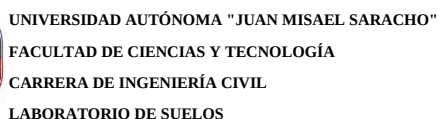
| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 15.961 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



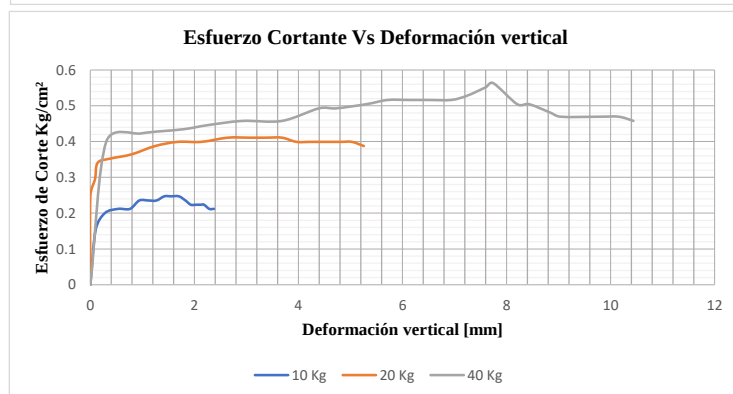
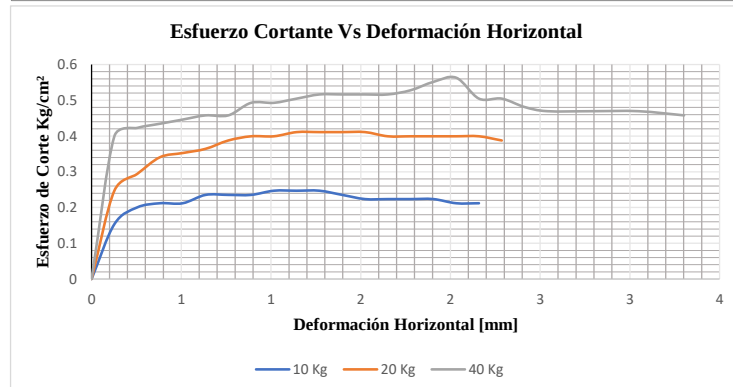
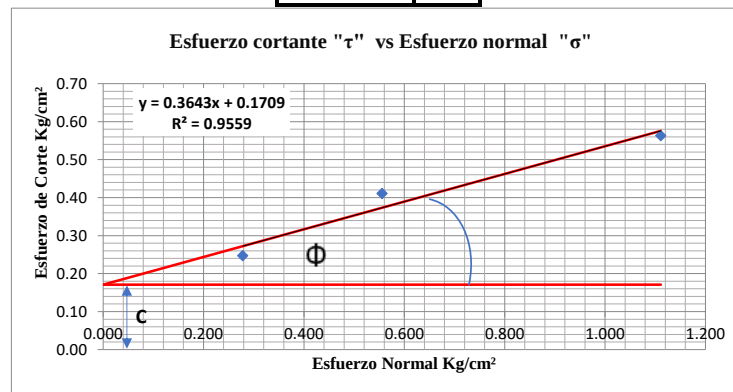
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|-----------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       | Fecha:            |       | Mayo-2023 |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       | Profundidad:      |       | 4 m       |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/Simón Bolivar-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                  | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       | 0.001 |                   |       |           |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                  | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       | 0.001 |                   |       |           |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                  | 1.64                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       | CD    |                   |       |           |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                    |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |       |                   |       | CL        |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                        | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |       | ESFUERZO CORTANTE |       |           |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                               | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00     |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                  | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0     | 0                 | 0     | 0         |  |
| 5                   | 4                     | 0                                                                                                                              | 12             | 2                       | 6                | 12.5  | 0.127                              | 0.102                | 0.000   | 0.305                 | 5.52                 | 8.89  | 14.37 | 0.15              | 0.25  | 0.39924   |  |
| 10                  | 11                    | 3.5                                                                                                                            | 38             | 4                       | 8                | 13.5  | 0.254                              | 0.279                | 0.089   | 0.965                 | 7.21                 | 10.58 | 15.22 | 0.20              | 0.29  | 0.42266   |  |
| 15                  | 21                    | 5.5                                                                                                                            | 70             | 4.5                     | 10               | 14    | 0.381                              | 0.533                | 0.140   | 1.778                 | 7.63                 | 12.27 | 15.64 | 0.21              | 0.34  | 0.43436   |  |
| 20                  | 30                    | 15                                                                                                                             | 89             | 4.5                     | 10.5             | 14.5  | 0.508                              | 0.762                | 0.381   | 2.261                 | 7.63                 | 12.69 | 16.06 | 0.21              | 0.35  | 0.44607   |  |
| 25                  | 37                    | 31                                                                                                                             | 115            | 5.5                     | 11               | 15    | 0.635                              | 0.940                | 0.787   | 2.921                 | 8.47                 | 13.11 | 16.48 | 0.24              | 0.36  | 0.45778   |  |
| 30                  | 44                    | 49                                                                                                                             | 145            | 5.5                     | 12               | 15    | 0.762                              | 1.118                | 1.245   | 3.683                 | 8.47                 | 13.95 | 16.48 | 0.24              | 0.39  | 0.45778   |  |
| 35                  | 50                    | 66                                                                                                                             | 173            | 5.5                     | 12.5             | 16.5  | 0.889                              | 1.270                | 1.676   | 4.394                 | 8.47                 | 14.37 | 17.74 | 0.24              | 0.40  | 0.4929    |  |
| 40                  | 56                    | 84                                                                                                                             | 186            | 6                       | 12.5             | 16.5  | 1.016                              | 1.422                | 2.134   | 4.724                 | 8.89                 | 14.37 | 17.74 | 0.25              | 0.40  | 0.4929    |  |
| 45                  | 61                    | 104                                                                                                                            | 209            | 6                       | 13               | 17    | 1.143                              | 1.549                | 2.642   | 5.309                 | 8.89                 | 14.79 | 18.17 | 0.25              | 0.41  | 0.50461   |  |
| 50                  | 67                    | 120                                                                                                                            | 225            | 6                       | 13               | 17.5  | 1.270                              | 1.702                | 3.048   | 5.715                 | 8.89                 | 14.79 | 18.59 | 0.25              | 0.41  | 0.51632   |  |
| 55                  | 72                    | 133                                                                                                                            | 241            | 5.5                     | 13               | 17.5  | 1.397                              | 1.829                | 3.378   | 6.121                 | 8.47                 | 14.79 | 18.59 | 0.24              | 0.41  | 0.51632   |  |
| 60                  | 76                    | 145                                                                                                                            | 256            | 5                       | 13               | 17.5  | 1.524                              | 1.930                | 3.683   | 6.502                 | 8.05                 | 14.79 | 18.59 | 0.22              | 0.41  | 0.51632   |  |
| 65                  | 80                    | 156                                                                                                                            | 273            | 5                       | 12.5             | 17.5  | 1.651                              | 2.032                | 3.962   | 6.934                 | 8.05                 | 14.37 | 18.59 | 0.22              | 0.40  | 0.51632   |  |
| 70                  | 83.5                  | 167                                                                                                                            | 285            | 5                       | 12.5             | 18    | 1.778                              | 2.121                | 4.242   | 7.239                 | 8.05                 | 14.37 | 19.01 | 0.22              | 0.40  | 0.52803   |  |
| 75                  | 86                    | 180                                                                                                                            | 299            | 5                       | 12.5             | 19    | 1.905                              | 2.184                | 4.572   | 7.595                 | 8.05                 | 14.37 | 19.85 | 0.22              | 0.40  | 0.55145   |  |
| 80                  | 90                    | 190                                                                                                                            | 305            | 4.5                     | 12.5             | 19.5  | 2.032                              | 2.286                | 4.826   | 7.747                 | 7.63                 | 14.37 | 20.27 | 0.21              | 0.40  | 0.56315   |  |
| 85                  | 93.5                  | 198                                                                                                                            | 323            | 4.5                     | 12.5             | 17    | 2.159                              | 2.375                | 5.029   | 8.204                 | 7.63                 | 14.37 | 18.17 | 0.21              | 0.40  | 0.50461   |  |
| 90                  | 96                    | 207                                                                                                                            | 332            | 4.5                     | 12               | 17    | 2.286                              | 2.438                | 5.258   | 8.433                 | 7.63                 | 13.95 | 18.17 | 0.21              | 0.39  | 0.50461   |  |
| 95                  |                       |                                                                                                                                | 348            |                         | 11               | 16    | 2.413                              |                      |         | 8.839                 |                      | 13.11 | 17.32 |                   | 0.36  | 0.4812    |  |
| 100                 |                       |                                                                                                                                | 356            |                         | 11               | 15.5  | 2.540                              |                      |         | 9.042                 |                      |       | 16.90 |                   |       | 0.46949   |  |
| 110                 |                       |                                                                                                                                | 385            |                         |                  | 15.5  | 2.794                              |                      |         | 9.779                 |                      |       | 16.90 |                   |       | 0.46949   |  |
| 120                 |                       |                                                                                                                                | 400            |                         |                  | 15.5  | 3.048                              |                      |         | 10.160                |                      |       | 16.90 |                   |       | 0.46949   |  |
| 130                 |                       |                                                                                                                                | 411            |                         |                  | 15    | 3.302                              |                      |         | 10.439                |                      |       | 16.48 |                   |       | 0.45778   |  |
| 140                 |                       |                                                                                                                                | 428            |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |
| 150                 |                       |                                                                                                                                | 430            |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |
| 160                 |                       |                                                                                                                                | 430            |                         |                  |       |                                    |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |           |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.25                                 |
| 0.556                              | 0.41                                 |
| 1.111                              | 0.56                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 20.016 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

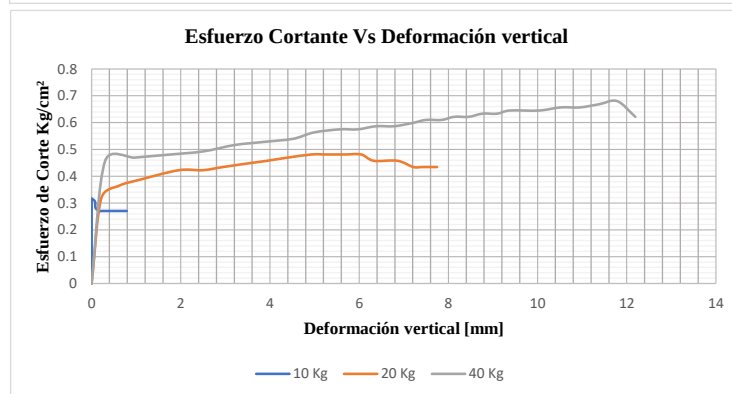
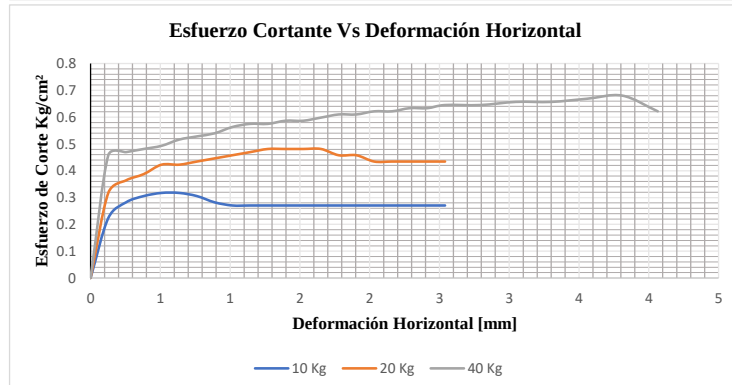
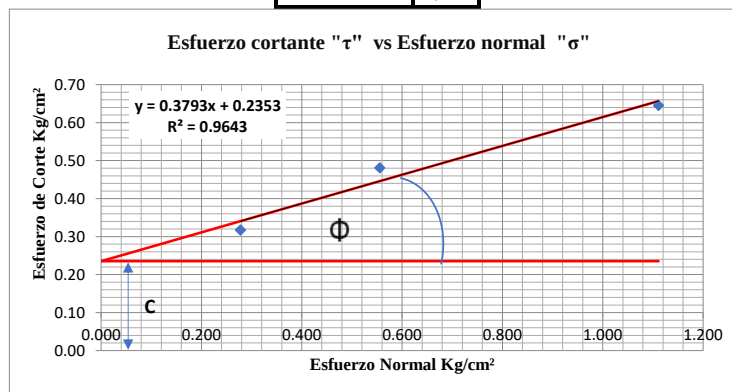
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Junio-2023 |         |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m        |         |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/Simón Bolivar-Distrito 10-Tarija |                      |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                    |                      |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                  | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                  | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                  | 1.65                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                    |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                        | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                               | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                  | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 0                     | 8.5                                                                                                                            | 12             | 5                       | 9                | 15    | 0.127                              | 0.000                | 0.216   | 0.305                  | 8.05                 | 11.42 | 16.48        | 0.22              | 0.32       | 0.45778 |
| 10                  | 0                     | 24                                                                                                                             | 38             | 7.5                     | 11               | 15.5  | 0.254                              | 0.000                | 0.610   | 0.965                  | 10.16                | 13.11 | 16.90        | 0.28              | 0.36       | 0.46949 |
| 15                  | 0                     | 43                                                                                                                             | 70             | 8.5                     | 12               | 16    | 0.381                              | 0.000                | 1.092   | 1.778                  | 11.00                | 13.95 | 17.32        | 0.31              | 0.39       | 0.4812  |
| 20                  | 0                     | 77                                                                                                                             | 99             | 9                       | 13.5             | 16.5  | 0.508                              | 0.000                | 1.956   | 2.515                  | 11.42                | 15.22 | 17.74        | 0.32              | 0.42       | 0.4929  |
| 25                  | 0                     | 98                                                                                                                             | 126            | 9                       | 13.5             | 17.5  | 0.635                              | 0.000                | 2.489   | 3.200                  | 11.42                | 15.22 | 18.59        | 0.32              | 0.42       | 0.51632 |
| 30                  | 3                     | 116                                                                                                                            | 152            | 8.5                     | 14               | 18    | 0.762                              | 0.076                | 2.946   | 3.861                  | 11.00                | 15.64 | 19.01        | 0.31              | 0.43       | 0.52803 |
| 35                  | 3.5                   | 135                                                                                                                            | 178            | 7.5                     | 14.5             | 18.5  | 0.889                              | 0.089                | 3.429   | 4.521                  | 10.16                | 16.06 | 19.43        | 0.28              | 0.45       | 0.53974 |
| 40                  | 6.5                   | 155                                                                                                                            | 196            | 7                       | 15               | 19.5  | 1.016                              | 0.165                | 3.937   | 4.978                  | 9.74                 | 16.48 | 20.27        | 0.27              | 0.46       | 0.56315 |
| 45                  | 9                     | 173                                                                                                                            | 219            | 7                       | 15.5             | 20    | 1.143                              | 0.229                | 4.394   | 5.563                  | 9.74                 | 16.90 | 20.70        | 0.27              | 0.47       | 0.57486 |
| 50                  | 12                    | 194                                                                                                                            | 235            | 7                       | 16               | 20    | 1.270                              | 0.305                | 4.928   | 5.969                  | 9.74                 | 17.32 | 20.70        | 0.27              | 0.48       | 0.57486 |
| 55                  | 15                    | 208                                                                                                                            | 251            | 7                       | 16               | 20.5  | 1.397                              | 0.381                | 5.283   | 6.375                  | 9.74                 | 17.32 | 21.12        | 0.27              | 0.48       | 0.58657 |
| 60                  | 18                    | 224                                                                                                                            | 267            | 7                       | 16               | 20.5  | 1.524                              | 0.457                | 5.690   | 6.782                  | 9.74                 | 17.32 | 21.12        | 0.27              | 0.48       | 0.58657 |
| 65                  | 21                    | 238                                                                                                                            | 283            | 7                       | 16               | 21    | 1.651                              | 0.533                | 6.045   | 7.188                  | 9.74                 | 17.32 | 21.54        | 0.27              | 0.48       | 0.59828 |
| 70                  | 24                    | 249                                                                                                                            | 295            | 7                       | 15               | 21.5  | 1.778                              | 0.610                | 6.325   | 7.493                  | 9.74                 | 16.48 | 21.96        | 0.27              | 0.46       | 0.60999 |
| 75                  | 26                    | 270                                                                                                                            | 309            | 7                       | 15               | 21.5  | 1.905                              | 0.660                | 6.858   | 7.849                  | 9.74                 | 16.48 | 21.96        | 0.27              | 0.46       | 0.60999 |
| 80                  | 28                    | 284                                                                                                                            | 320            | 7                       | 14               | 22    | 2.032                              | 0.711                | 7.214   | 8.128                  | 9.74                 | 15.64 | 22.38        | 0.27              | 0.43       | 0.62169 |
| 85                  | 31                    | 292                                                                                                                            | 333            | 7                       | 14               | 22    | 2.159                              | 0.787                | 7.417   | 8.458                  | 9.74                 | 15.64 | 22.38        | 0.27              | 0.43       | 0.62169 |
| 90                  | 33                    | 305                                                                                                                            | 345            | 7                       | 14               | 22.5  | 2.286                              | 0.838                | 7.747   | 8.763                  | 9.74                 | 15.64 | 22.80        | 0.27              | 0.43       | 0.6334  |
| 95                  | 35                    | 313                                                                                                                            | 358            | 7                       | 14               | 22.5  | 2.413                              | 0.889                | 7.950   | 9.093                  | 9.74                 | 15.64 | 22.80        | 0.27              | 0.43       | 0.6334  |
| 100                 | 38                    | 321                                                                                                                            | 369            | 7                       | 14               | 23    | 2.540                              | 0.965                | 8.153   | 9.373                  | 9.74                 | 15.64 | 23.22        | 0.27              | 0.43       | 0.64511 |
| 110                 |                       |                                                                                                                                | 395            |                         |                  | 23    | 2.794                              |                      |         | 10.033                 |                      |       | 23.22        |                   |            | 0.64511 |
| 120                 |                       |                                                                                                                                | 414            |                         |                  | 23.5  | 3.048                              |                      |         | 10.516                 |                      |       | 23.65        |                   |            | 0.65682 |
| 130                 |                       |                                                                                                                                | 431            |                         |                  | 23.5  | 3.302                              |                      |         | 10.947                 |                      |       | 23.65        |                   |            | 0.65682 |
| 140                 |                       |                                                                                                                                | 448            |                         |                  | 24    | 3.556                              |                      |         | 11.379                 |                      |       | 24.07        |                   |            | 0.66853 |
| 150                 |                       |                                                                                                                                | 464            |                         |                  | 24.5  | 3.810                              |                      |         | 11.786                 |                      |       | 24.49        |                   |            | 0.68024 |
| 160                 |                       |                                                                                                                                | 480            |                         |                  | 22    | 4.064                              |                      |         | 12.192                 |                      |       | 22.38        |                   |            | 0.62169 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.32                                 |
| 0.556                              | 0.48                                 |
| 1.111                              | 0.65                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.24     | 20.774 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

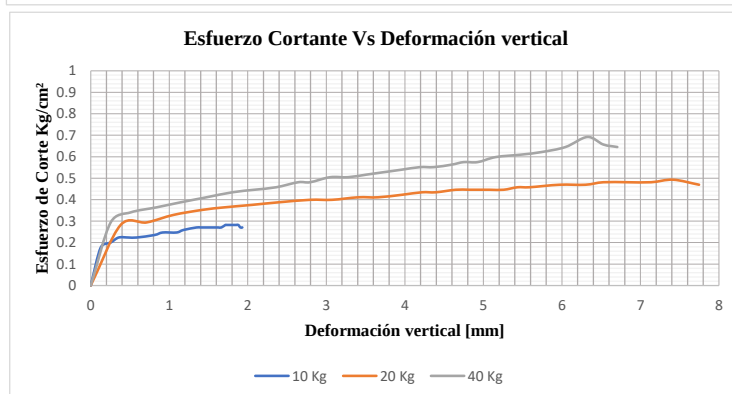
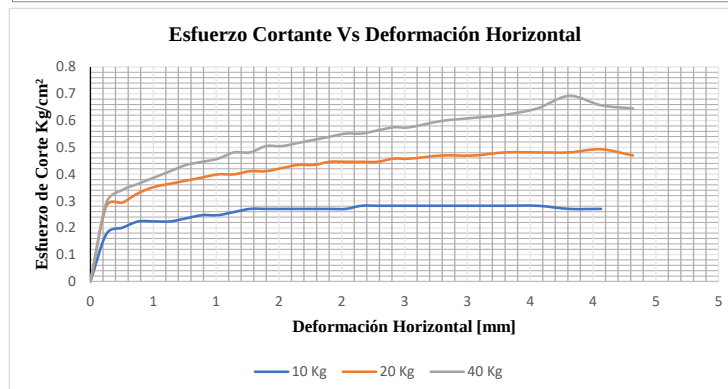
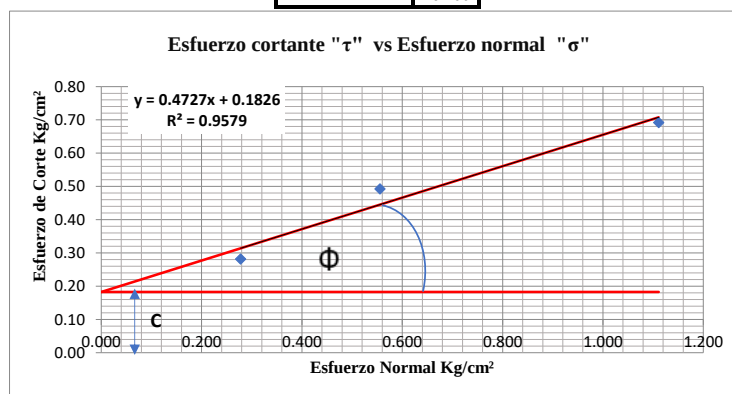
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                       |                        |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|------------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                       |                        |       | Fecha:       |                   | Junio-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                       |                        |       | Profundidad: |                   | 1 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Las Retamas-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                        |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                       |                        |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                  | =           | 1                    |         |                       | Ext. Vertical [ " ] =  |       |              | 0.001             |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                  | =           | -                    |         |                       | Ext. Horizontal [ " ]= |       |              | 0.001             |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                  | =           | 1.64                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                        |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                  |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =        |       |              |                   | CL-ML      |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                  | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]   |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                            | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                  | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                      | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 5                                                                                                                              | 15    | 10             | 3                       | 7.5              | 8                                | 0.127       | 0.127                | 0.381   | 0.254                 | 6.36                   | 10.16 | 10.58        | 0.18              | 0.28       | 0.29387 |
| 10                  | 10                                                                                                                             | 28    | 20             | 4                       | 8                | 10                               | 0.254       | 0.254                | 0.711   | 0.508                 | 7.21                   | 10.58 | 12.27        | 0.20              | 0.29       | 0.3407  |
| 15                  | 14                                                                                                                             | 41.5  | 33             | 5                       | 9.5              | 11                               | 0.381       | 0.356                | 1.054   | 0.838                 | 8.05                   | 11.84 | 13.11        | 0.22              | 0.33       | 0.36412 |
| 20                  | 19                                                                                                                             | 56    | 45             | 5                       | 10.5             | 12                               | 0.508       | 0.483                | 1.422   | 1.143                 | 8.05                   | 12.69 | 13.95        | 0.22              | 0.35       | 0.38753 |
| 25                  | 23                                                                                                                             | 67    | 58             | 5                       | 11               | 13                               | 0.635       | 0.584                | 1.702   | 1.473                 | 8.05                   | 13.11 | 14.79        | 0.22              | 0.36       | 0.41095 |
| 30                  | 32                                                                                                                             | 81    | 71             | 5.5                     | 11.5             | 14                               | 0.762       | 0.813                | 2.057   | 1.803                 | 8.47                   | 13.53 | 15.64        | 0.24              | 0.38       | 0.43436 |
| 35                  | 36                                                                                                                             | 94    | 82             | 6                       | 12               | 14.5                             | 0.889       | 0.914                | 2.388   | 2.083                 | 8.89                   | 13.95 | 16.06        | 0.25              | 0.39       | 0.44607 |
| 40                  | 43                                                                                                                             | 110   | 93             | 6                       | 12.5             | 15                               | 1.016       | 1.092                | 2.794   | 2.362                 | 8.89                   | 14.37 | 16.48        | 0.25              | 0.40       | 0.45778 |
| 45                  | 46.5                                                                                                                           | 121   | 104            | 6.5                     | 12.5             | 16                               | 1.143       | 1.181                | 3.073   | 2.642                 | 9.31                   | 14.37 | 17.32        | 0.26              | 0.40       | 0.4812  |
| 50                  | 53                                                                                                                             | 134   | 110            | 7                       | 13               | 16                               | 1.270       | 1.346                | 3.404   | 2.794                 | 9.74                   | 14.79 | 17.32        | 0.27              | 0.41       | 0.4812  |
| 55                  | 55                                                                                                                             | 144   | 120            | 7                       | 13               | 17                               | 1.397       | 1.397                | 3.658   | 3.048                 | 9.74                   | 14.79 | 18.17        | 0.27              | 0.41       | 0.50461 |
| 60                  | 57.5                                                                                                                           | 156   | 129            | 7                       | 13.5             | 17                               | 1.524       | 1.461                | 3.962   | 3.277                 | 9.74                   | 15.22 | 18.17        | 0.27              | 0.42       | 0.50461 |
| 65                  | 60                                                                                                                             | 166   | 138            | 7                       | 14               | 17.5                             | 1.651       | 1.524                | 4.216   | 3.505                 | 9.74                   | 15.64 | 18.59        | 0.27              | 0.43       | 0.51632 |
| 70                  | 63                                                                                                                             | 173   | 147            | 7                       | 14               | 18                               | 1.778       | 1.600                | 4.394   | 3.734                 | 9.74                   | 15.64 | 19.01        | 0.27              | 0.43       | 0.52803 |
| 75                  | 64                                                                                                                             | 183   | 156            | 7                       | 14.5             | 18.5                             | 1.905       | 1.626                | 4.648   | 3.962                 | 9.74                   | 16.06 | 19.43        | 0.27              | 0.45       | 0.53974 |
| 80                  | 65.5                                                                                                                           | 190   | 165            | 7                       | 14.5             | 19                               | 2.032       | 1.664                | 4.826   | 4.191                 | 9.74                   | 16.06 | 19.85        | 0.27              | 0.45       | 0.55145 |
| 85                  | 67.5                                                                                                                           | 200   | 172            | 7.5                     | 14.5             | 19                               | 2.159       | 1.715                | 5.080   | 4.369                 | 10.16                  | 16.06 | 19.85        | 0.28              | 0.45       | 0.55145 |
| 90                  | 68                                                                                                                             | 207   | 181            | 7.5                     | 14.5             | 19.5                             | 2.286       | 1.727                | 5.258   | 4.597                 | 10.16                  | 16.06 | 20.27        | 0.28              | 0.45       | 0.56315 |
| 95                  | 68                                                                                                                             | 214   | 187            | 7.5                     | 15               | 20                               | 2.413       | 1.727                | 5.436   | 4.750                 | 10.16                  | 16.48 | 20.70        | 0.28              | 0.46       | 0.57486 |
| 100                 | 68                                                                                                                             | 220   | 194            | 7.5                     | 15               | 20                               | 2.540       | 1.727                | 5.588   | 4.928                 | 10.16                  | 16.48 | 20.70        | 0.28              | 0.46       | 0.57486 |
| 110                 | 68                                                                                                                             | 235   | 203            | 7.5                     | 15.5             | 21                               | 2.794       | 1.727                | 5.969   | 5.156                 | 10.16                  | 16.90 | 21.54        | 0.28              | 0.47       | 0.59828 |
| 120                 | 73                                                                                                                             | 248   | 216            | 7.5                     | 15.5             | 21.5                             | 3.048       | 1.854                | 6.299   | 5.486                 | 10.16                  | 16.90 | 21.96        | 0.28              | 0.47       | 0.60999 |
| 130                 | 73                                                                                                                             | 257   | 226            | 7.5                     | 16               | 22                               | 3.302       | 1.854                | 6.528   | 5.740                 | 10.16                  | 17.32 | 22.38        | 0.28              | 0.48       | 0.62169 |
| 140                 | 74                                                                                                                             | 269   | 238            | 7.5                     | 16               | 23                               | 3.556       | 1.880                | 6.833   | 6.045                 | 10.16                  | 17.32 | 23.22        | 0.28              | 0.48       | 0.64511 |
| 150                 | 75                                                                                                                             | 281   | 249            | 7                       | 16               | 25                               | 3.810       | 1.905                | 7.137   | 6.325                 | 9.74                   | 17.32 | 24.91        | 0.27              | 0.48       | 0.69194 |
| 160                 | 76                                                                                                                             | 292   | 257            | 7                       | 16.5             | 23.5                             | 4.064       | 1.930                | 7.417   | 6.528                 | 9.74                   | 17.74 | 23.65        | 0.27              | 0.49       | 0.65682 |
| 170                 |                                                                                                                                | 305   | 264            |                         | 15.5             | 23                               | 4.318       |                      | 7.747   | 6.706                 |                        | 16.90 | 23.22        |                   | 0.47       | 0.64511 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.69                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.183    | 25.299 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

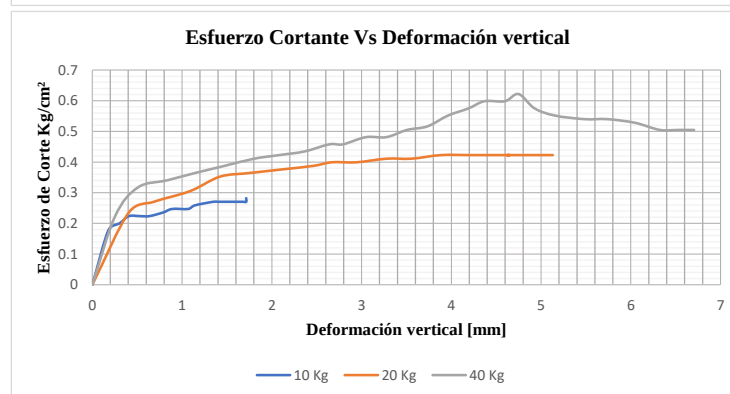
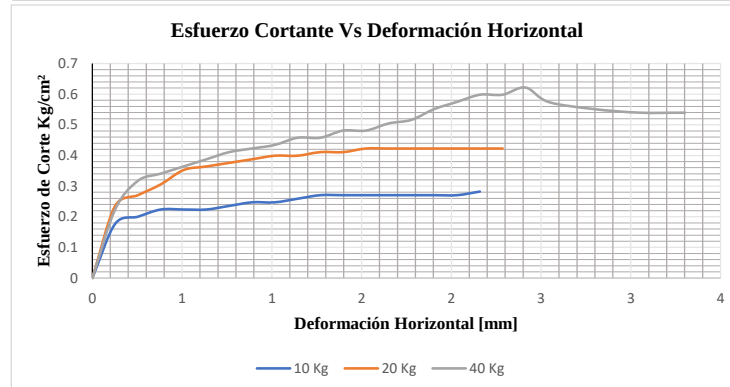
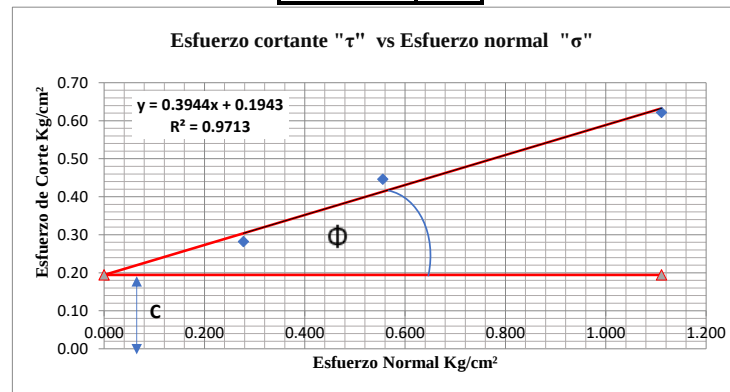
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Junio-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 2 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:               |                  | B/Las Retamas-Distrito 10-Tarija |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |                                  | =                   | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |                                  | =                   | -                       |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |                                  | =                   | 1.65                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                            |                  |                                  |                     |                         |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL-ML             |            |         |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL                                                                                                       |       |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |                                  | DEFOR<br>MACIÓ<br>N | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                      | 20.00            | 40.00                            | HOR.                | 10.00                   | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                          | 0                | 0                                | 0                   | 0                       | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 7                                                                                                                              | 16    | 10             | 3                          | 5.5              | 5                                | 0.127               | 0.178                   | 0.406   | 0.254                  | 6.36                 | 8.47  | 8.05         | 0.18              | 0.24       | 0.22362 |
| 10                  | 12                                                                                                                             | 27    | 20             | 4                          | 7                | 9                                | 0.254               | 0.305                   | 0.686   | 0.508                  | 7.21                 | 9.74  | 11.42        | 0.20              | 0.27       | 0.31728 |
| 15                  | 16                                                                                                                             | 43    | 33             | 5                          | 8.5              | 10                               | 0.381               | 0.406                   | 1.092   | 0.838                  | 8.05                 | 11.00 | 12.27        | 0.22              | 0.31       | 0.3407  |
| 20                  | 21                                                                                                                             | 56    | 45             | 5                          | 10.5             | 11                               | 0.508               | 0.533                   | 1.422   | 1.143                  | 8.05                 | 12.69 | 13.11        | 0.22              | 0.35       | 0.36412 |
| 25                  | 25                                                                                                                             | 69    | 58             | 5                          | 11               | 12                               | 0.635               | 0.635                   | 1.753   | 1.473                  | 8.05                 | 13.11 | 13.95        | 0.22              | 0.36       | 0.38753 |
| 30                  | 31                                                                                                                             | 83    | 71             | 5.5                        | 11.5             | 13                               | 0.762               | 0.787                   | 2.108   | 1.803                  | 8.47                 | 13.53 | 14.79        | 0.24              | 0.38       | 0.41095 |
| 35                  | 35                                                                                                                             | 97    | 82             | 6                          | 12               | 13.5                             | 0.889               | 0.889                   | 2.464   | 2.083                  | 8.89                 | 13.95 | 15.22        | 0.25              | 0.39       | 0.42266 |
| 40                  | 42                                                                                                                             | 105   | 93             | 6                          | 12.5             | 14                               | 1.016               | 1.067                   | 2.667   | 2.362                  | 8.89                 | 14.37 | 15.64        | 0.25              | 0.40       | 0.43436 |
| 45                  | 45                                                                                                                             | 116   | 104            | 6.5                        | 12.5             | 15                               | 1.143               | 1.143                   | 2.946   | 2.642                  | 9.31                 | 14.37 | 16.48        | 0.26              | 0.40       | 0.45778 |
| 50                  | 53                                                                                                                             | 129   | 110            | 7                          | 13               | 15                               | 1.270               | 1.346                   | 3.277   | 2.794                  | 9.74                 | 14.79 | 16.48        | 0.27              | 0.41       | 0.45778 |
| 55                  | 55                                                                                                                             | 140   | 120            | 7                          | 13               | 16                               | 1.397               | 1.397                   | 3.556   | 3.048                  | 9.74                 | 14.79 | 17.32        | 0.27              | 0.41       | 0.4812  |
| 60                  | 57.5                                                                                                                           | 153   | 129            | 7                          | 13.5             | 16                               | 1.524               | 1.461                   | 3.886   | 3.277                  | 9.74                 | 15.22 | 17.32        | 0.27              | 0.42       | 0.4812  |
| 65                  | 60                                                                                                                             | 166   | 138            | 7                          | 13.5             | 17                               | 1.651               | 1.524                   | 4.216   | 3.505                  | 9.74                 | 15.22 | 18.17        | 0.27              | 0.42       | 0.50461 |
| 70                  | 63                                                                                                                             | 173   | 147            | 7                          | 13.5             | 17.5                             | 1.778               | 1.600                   | 4.394   | 3.734                  | 9.74                 | 15.22 | 18.59        | 0.27              | 0.42       | 0.51632 |
| 75                  | 66                                                                                                                             | 183   | 156            | 7                          | 13.5             | 19                               | 1.905               | 1.676                   | 4.648   | 3.962                  | 9.74                 | 15.22 | 19.85        | 0.27              | 0.42       | 0.55145 |
| 80                  | 67.5                                                                                                                           | 182   | 165            | 7                          | 13.5             | 20                               | 2.032               | 1.715                   | 4.623   | 4.191                  | 9.74                 | 15.22 | 20.70        | 0.27              | 0.42       | 0.57486 |
| 85                  | 67.5                                                                                                                           | 195   | 172            | 7.5                        | 13.5             | 21                               | 2.159               | 1.715                   | 4.953   | 4.369                  | 10.16                | 15.22 | 21.54        | 0.28              | 0.42       | 0.59828 |
| 90                  | 72                                                                                                                             | 202   | 181            | 7.5                        | 13.5             | 21                               | 2.286               | 1.829                   | 5.131   | 4.597                  | 10.16                | 15.22 | 21.54        | 0.28              | 0.42       | 0.59828 |
| 95                  | 74                                                                                                                             | 210   | 187            | 7.5                        | 13.5             | 22                               | 2.413               | 1.880                   | 5.334   | 4.750                  | 10.16                | 15.22 | 22.38        | 0.28              | 0.42       | 0.62169 |
| 100                 | 76                                                                                                                             | 220   | 194            | 7.5                        | 13.5             | 20                               | 2.540               | 1.930                   | 5.588   | 4.928                  | 10.16                | 15.22 | 20.70        | 0.28              | 0.42       | 0.57486 |
| 110                 | 76                                                                                                                             | 235   | 203            | 7.5                        | 14.5             | 19                               | 2.794               | 1.930                   | 5.969   | 5.156                  | 10.16                | 16.06 | 19.85        | 0.28              | 0.45       | 0.55145 |
| 120                 | 78                                                                                                                             | 248   | 216            | 7.5                        | 14.5             | 18.5                             | 3.048               | 1.981                   | 6.299   | 5.486                  | 10.16                | 16.06 | 19.43        | 0.28              | 0.45       | 0.53974 |
| 130                 | 78                                                                                                                             | 257   | 226            | 7.5                        | 14               | 18.5                             | 3.302               | 1.981                   | 6.528   | 5.740                  | 10.16                | 15.64 | 19.43        | 0.28              | 0.43       | 0.53974 |
| 140                 | 79                                                                                                                             | 269   | 238            | 7.5                        | 14               | 18                               | 3.556               | 2.007                   | 6.833   | 6.045                  | 10.16                | 15.64 | 19.01        | 0.28              | 0.43       | 0.52803 |
| 150                 | 80                                                                                                                             | 272   | 249            | 7                          | 14               | 17                               | 3.810               | 2.032                   | 6.909   | 6.325                  | 9.74                 | 15.64 | 18.17        | 0.27              | 0.43       | 0.50461 |
| 160                 | 85                                                                                                                             | 285   | 257            | 7                          | 14               | 17                               | 4.064               | 2.159                   | 7.239   | 6.528                  | 9.74                 | 15.64 | 18.17        | 0.27              | 0.43       | 0.50461 |
| 170                 |                                                                                                                                | 297   | 264            |                            | 14               | 17                               | 4.318               |                         | 7.544   | 6.706                  |                      | 15.64 | 18.17        |                   | 0.43       | 0.50461 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.45                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.194    | 21.524 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

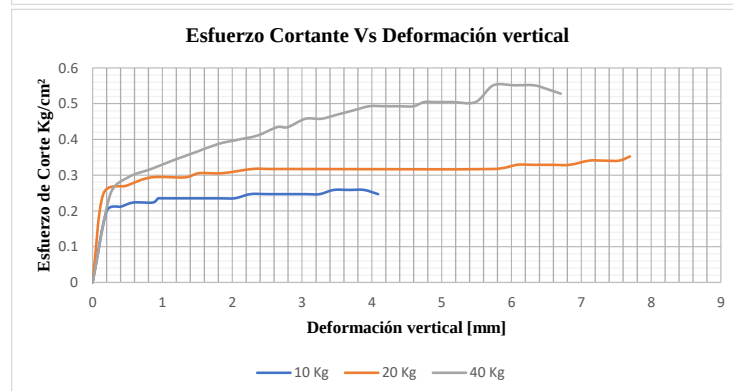
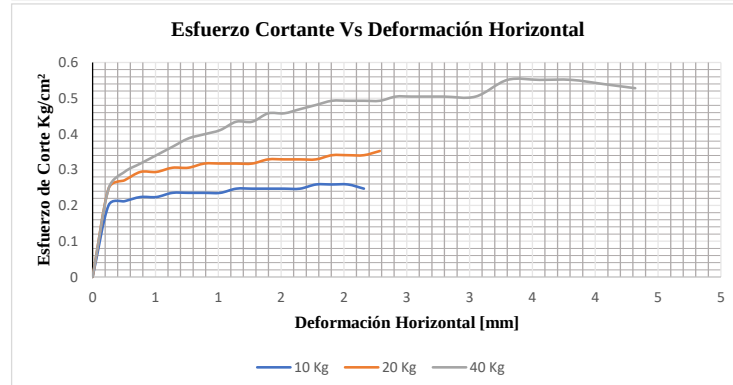
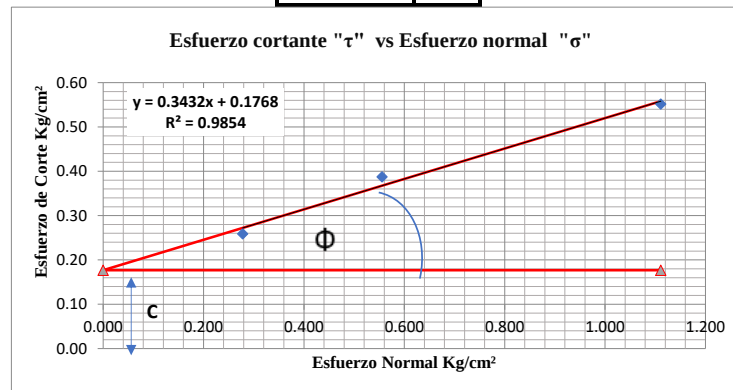
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                        |                 |              |                   |            |         |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|------------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                        |                 | Fecha:       |                   | Junio-2023 |         |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                        |                 | Profundidad: |                   | 3 m        |         |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                            | Procedencia:     |       | B/Las Retamas-Distrito 10-Tarija |                         |         |                       |                        |                 |              |                   |            |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                        |                 |              |                   |            |         |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                       |         |                       | Ext. Vertical [ " ] =  |                 |              | 0.001             |            |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                       |         |                       | Ext. Horizontal [ " ]= |                 |              | 0.001             |            |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.65                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                        |                 | CD           |                   |            |         |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       | [kg]                   | TIPO DE SUELO = |              |                   |            | CL-ML   |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |       | DEFOR<br>MACIÓ<br>N              | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]   |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |  |
| HOR.                | 10.00                    | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                      | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                   | 20.00   | 40.00                 | 10.00                  | 20.00           | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0              | 0                          | 0                | 0     | 0                                | 0                       | 0       | 0                     | 0                      | 0               | 0            | 0                 | 0          | 0       |  |
| 5                   | 8                        | 6                                                                                                                              | 10             | 4                          | 6                | 6     | 0.127                            | 0.203                   | 0.152   | 0.254                 | 7.21                   | 8.89            | 8.89         | 0.20              | 0.25       | 0.24703 |  |
| 10                  | 16                       | 19                                                                                                                             | 20             | 4.5                        | 7                | 8     | 0.254                            | 0.406                   | 0.483   | 0.508                 | 7.63                   | 9.74            | 10.58        | 0.21              | 0.27       | 0.29387 |  |
| 15                  | 23                       | 33                                                                                                                             | 33             | 5                          | 8                | 9     | 0.381                            | 0.584                   | 0.838   | 0.838                 | 8.05                   | 10.58           | 11.42        | 0.22              | 0.29       | 0.31728 |  |
| 20                  | 34                       | 52                                                                                                                             | 45             | 5                          | 8                | 10    | 0.508                            | 0.864                   | 1.321   | 1.143                 | 8.05                   | 10.58           | 12.27        | 0.22              | 0.29       | 0.3407  |  |
| 25                  | 37                       | 60                                                                                                                             | 58             | 5.5                        | 8.5              | 11    | 0.635                            | 0.940                   | 1.524   | 1.473                 | 8.47                   | 11.00           | 13.11        | 0.24              | 0.31       | 0.36412 |  |
| 30                  | 39                       | 73                                                                                                                             | 71             | 5.5                        | 8.5              | 12    | 0.762                            | 0.991                   | 1.854   | 1.803                 | 8.47                   | 11.00           | 13.95        | 0.24              | 0.31       | 0.38753 |  |
| 35                  | 70                       | 90                                                                                                                             | 82             | 5.5                        | 9                | 12.5  | 0.889                            | 1.778                   | 2.286   | 2.083                 | 8.47                   | 11.42           | 14.37        | 0.24              | 0.32       | 0.39924 |  |
| 40                  | 80                       | 100                                                                                                                            | 93             | 5.5                        | 9                | 13    | 1.016                            | 2.032                   | 2.540   | 2.362                 | 8.47                   | 11.42           | 14.79        | 0.24              | 0.32       | 0.41095 |  |
| 45                  | 89                       | 113                                                                                                                            | 104            | 6                          | 9                | 14    | 1.143                            | 2.261                   | 2.870   | 2.642                 | 8.89                   | 11.42           | 15.64        | 0.25              | 0.32       | 0.43436 |  |
| 50                  | 99                       | 226                                                                                                                            | 110            | 6                          | 9                | 14    | 1.270                            | 2.515                   | 5.740   | 2.794                 | 8.89                   | 11.42           | 15.64        | 0.25              | 0.32       | 0.43436 |  |
| 55                  | 110                      | 239                                                                                                                            | 120            | 6                          | 9.5              | 15    | 1.397                            | 2.794                   | 6.071   | 3.048                 | 8.89                   | 11.84           | 16.48        | 0.25              | 0.33       | 0.45778 |  |
| 60                  | 120                      | 249                                                                                                                            | 129            | 6                          | 9.5              | 15    | 1.524                            | 3.048                   | 6.325   | 3.277                 | 8.89                   | 11.84           | 16.48        | 0.25              | 0.33       | 0.45778 |  |
| 65                  | 128                      | 259                                                                                                                            | 138            | 6                          | 9.5              | 15.5  | 1.651                            | 3.251                   | 6.579   | 3.505                 | 8.89                   | 11.84           | 16.90        | 0.25              | 0.33       | 0.46949 |  |
| 70                  | 136                      | 269                                                                                                                            | 147            | 6.5                        | 9.5              | 16    | 1.778                            | 3.454                   | 6.833   | 3.734                 | 9.31                   | 11.84           | 17.32        | 0.26              | 0.33       | 0.4812  |  |
| 75                  | 145                      | 280                                                                                                                            | 156            | 6.5                        | 10               | 16.5  | 1.905                            | 3.683                   | 7.112   | 3.962                 | 9.31                   | 12.27           | 17.74        | 0.26              | 0.34       | 0.4929  |  |
| 80                  | 153                      | 288                                                                                                                            | 165            | 6.5                        | 10               | 16.5  | 2.032                            | 3.886                   | 7.315   | 4.191                 | 9.31                   | 12.27           | 17.74        | 0.26              | 0.34       | 0.4929  |  |
| 85                  | 161                      | 297                                                                                                                            | 172            | 6                          | 10               | 16.5  | 2.159                            | 4.089                   | 7.544   | 4.369                 | 8.89                   | 12.27           | 17.74        | 0.25              | 0.34       | 0.4929  |  |
| 90                  | 168                      | 303                                                                                                                            | 181            | 6                          | 10.5             | 16.5  | 2.286                            | 4.267                   | 7.696   | 4.597                 | 8.89                   | 12.69           | 17.74        | 0.25              | 0.35       | 0.4929  |  |
| 95                  | 173                      | 311                                                                                                                            | 187            | 6                          | 10.5             | 17    | 2.413                            | 4.394                   | 7.899   | 4.750                 | 8.89                   | 12.69           | 18.17        | 0.25              | 0.35       | 0.50461 |  |
| 100                 | 179                      | 317                                                                                                                            | 194            | 6                          | 10.5             | 17    | 2.540                            | 4.547                   | 8.052   | 4.928                 | 8.89                   | 12.69           | 18.17        | 0.25              | 0.35       | 0.50461 |  |
| 110                 | 192                      | 329                                                                                                                            | 203            | 6                          | 11               | 17    | 2.794                            | 4.877                   | 8.357   | 5.156                 | 8.89                   | 13.11           | 18.17        | 0.25              | 0.36       | 0.50461 |  |
| 120                 | 202                      | 342                                                                                                                            | 216            | 5.5                        | 11               | 17    | 3.048                            | 5.131                   | 8.687   | 5.486                 | 8.47                   | 13.11           | 18.17        | 0.24              | 0.36       | 0.50461 |  |
| 130                 | 209                      | 355                                                                                                                            | 226            | 5.5                        | 11               | 19    | 3.302                            | 5.309                   | 9.017   | 5.740                 | 8.47                   | 13.11           | 19.85        | 0.24              | 0.36       | 0.55145 |  |
| 140                 | 215                      | 366                                                                                                                            | 238            | 5                          | 12               | 19    | 3.556                            | 5.461                   | 9.296   | 6.045                 | 8.05                   | 13.95           | 19.85        | 0.22              | 0.39       | 0.55145 |  |
| 150                 |                          | 375                                                                                                                            | 249            |                            | 11.5             | 19    | 3.810                            |                         | 9.525   | 6.325                 |                        | 13.53           | 19.85        |                   | 0.38       | 0.55145 |  |
| 160                 |                          | 385                                                                                                                            | 257            |                            | 11               | 18.5  | 4.064                            |                         | 9.779   | 6.528                 |                        | 13.11           | 19.43        |                   | 0.36       | 0.53974 |  |
| 170                 |                          |                                                                                                                                | 264            |                            |                  | 18    | 4.318                            |                         |         | 6.706                 |                        |                 | 19.01        |                   |            | 0.52803 |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.26                                 |
| 0.556                              | 0.39                                 |
| 1.111                              | 0.55                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.177    | 18.943 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

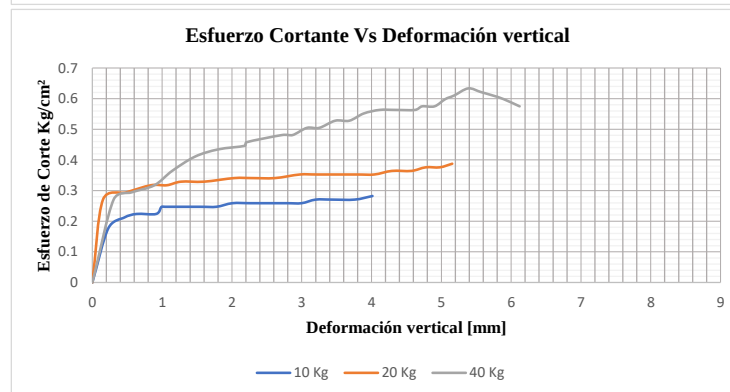
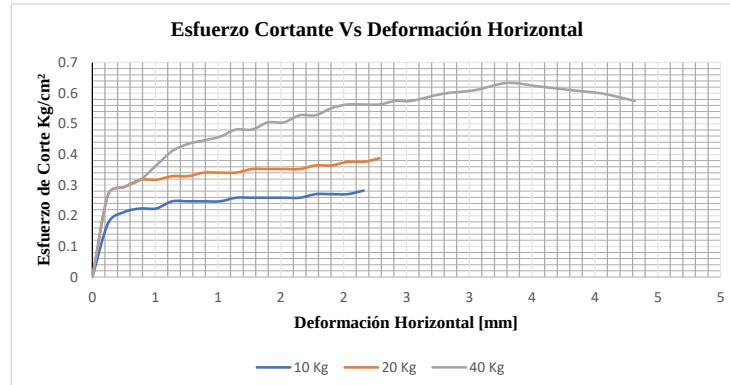
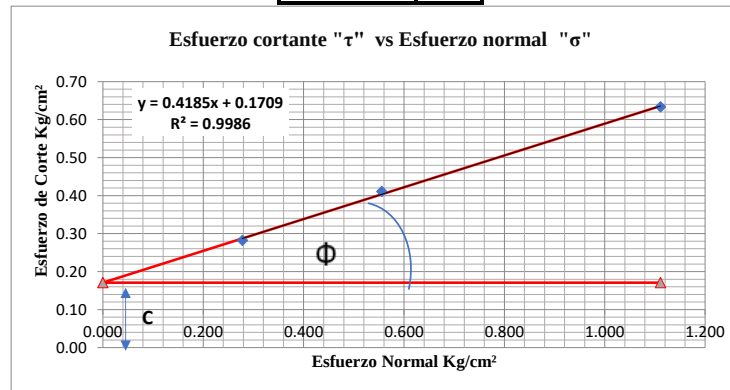
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Julio-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:               |                  | B/Las Retamas-Distrito 10-Tarija |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                            |                  |                                  |                     |                         |         |                        |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |                                  | =                   | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |                                  | =                   | -                       |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |                                  | =                   | 1.68                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                            |                  |                                  |                     |                         |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL-ML             |            |         |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL                                                                                                       |       |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |                                  | DEFOR<br>MACIÓ<br>N | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                      | 20.00            | 40.00                            | HOR.                | 10.00                   | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                          | 0                | 0                                | 0                   | 0                       | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 9                                                                                                                              | 6     | 12             | 3                          | 7                | 7                                | 0.127               | 0.229                   | 0.152   | 0.305                  | 6.36                 | 9.74  | 9.74         | 0.18              | 0.27       | 0.27045 |
| 10                  | 18                                                                                                                             | 19    | 22             | 4.5                        | 8                | 8                                | 0.254               | 0.457                   | 0.483   | 0.559                  | 7.63                 | 10.58 | 10.58        | 0.21              | 0.29       | 0.29387 |
| 15                  | 25                                                                                                                             | 33    | 35             | 5                          | 9                | 9                                | 0.381               | 0.635                   | 0.838   | 0.889                  | 8.05                 | 11.42 | 11.42        | 0.22              | 0.32       | 0.31728 |
| 20                  | 36                                                                                                                             | 42    | 45             | 5                          | 9                | 11                               | 0.508               | 0.914                   | 1.067   | 1.143                  | 8.05                 | 11.42 | 13.11        | 0.22              | 0.32       | 0.36412 |
| 25                  | 39                                                                                                                             | 50    | 58             | 6                          | 9.5              | 13                               | 0.635               | 0.991                   | 1.270   | 1.473                  | 8.89                 | 11.84 | 14.79        | 0.25              | 0.33       | 0.41095 |
| 30                  | 41                                                                                                                             | 63    | 71             | 6                          | 9.5              | 14                               | 0.762               | 1.041                   | 1.600   | 1.803                  | 8.89                 | 11.84 | 15.64        | 0.25              | 0.33       | 0.43436 |
| 35                  | 61                                                                                                                             | 80    | 86             | 6                          | 10               | 14.5                             | 0.889               | 1.549                   | 2.032   | 2.184                  | 8.89                 | 12.27 | 16.06        | 0.25              | 0.34       | 0.44607 |
| 40                  | 70                                                                                                                             | 90    | 87             | 6                          | 10               | 15                               | 1.016               | 1.778                   | 2.286   | 2.210                  | 8.89                 | 12.27 | 16.48        | 0.25              | 0.34       | 0.45778 |
| 45                  | 79                                                                                                                             | 103   | 107            | 6.5                        | 10               | 16                               | 1.143               | 2.007                   | 2.616   | 2.718                  | 9.31                 | 12.27 | 17.32        | 0.26              | 0.34       | 0.4812  |
| 50                  | 89                                                                                                                             | 117   | 113            | 6.5                        | 10.5             | 16                               | 1.270               | 2.261                   | 2.972   | 2.870                  | 9.31                 | 12.69 | 17.32        | 0.26              | 0.35       | 0.4812  |
| 55                  | 99                                                                                                                             | 127   | 121            | 6.5                        | 10.5             | 17                               | 1.397               | 2.515                   | 3.226   | 3.073                  | 9.31                 | 12.69 | 18.17        | 0.26              | 0.35       | 0.50461 |
| 60                  | 110                                                                                                                            | 149   | 128            | 6.5                        | 10.5             | 17                               | 1.524               | 2.794                   | 3.785   | 3.251                  | 9.31                 | 12.69 | 18.17        | 0.26              | 0.35       | 0.50461 |
| 65                  | 118                                                                                                                            | 159   | 137            | 6.5                        | 10.5             | 18                               | 1.651               | 2.997                   | 4.039   | 3.480                  | 9.31                 | 12.69 | 19.01        | 0.26              | 0.35       | 0.52803 |
| 70                  | 126                                                                                                                            | 169   | 145            | 7                          | 11               | 18                               | 1.778               | 3.200                   | 4.293   | 3.683                  | 9.74                 | 13.11 | 19.01        | 0.27              | 0.36       | 0.52803 |
| 75                  | 135                                                                                                                            | 180   | 153            | 7                          | 11               | 19                               | 1.905               | 3.429                   | 4.572   | 3.886                  | 9.74                 | 13.11 | 19.85        | 0.27              | 0.36       | 0.55145 |
| 80                  | 148                                                                                                                            | 188   | 162            | 7                          | 11.5             | 19.5                             | 2.032               | 3.759                   | 4.775   | 4.115                  | 9.74                 | 13.53 | 20.27        | 0.27              | 0.38       | 0.56315 |
| 85                  | 158                                                                                                                            | 196   | 171            | 7.5                        | 11.5             | 19.5                             | 2.159               | 4.013                   | 4.978   | 4.343                  | 10.16                | 13.53 | 20.27        | 0.28              | 0.38       | 0.56315 |
| 90                  | 162                                                                                                                            | 203   | 182            | 7.5                        | 12               | 19.5                             | 2.286               | 4.115                   | 5.156   | 4.623                  | 10.16                | 13.95 | 20.27        | 0.28              | 0.39       | 0.56315 |
| 95                  | 166                                                                                                                            | 223   | 186            | 7.5                        | 12               | 20                               | 2.413               | 4.216                   | 5.664   | 4.724                  | 10.16                | 13.95 | 20.70        | 0.28              | 0.39       | 0.57486 |
| 100                 | 172                                                                                                                            | 237   | 193            | 6                          | 12               | 20                               | 2.540               | 4.369                   | 6.020   | 4.902                  | 8.89                 | 13.95 | 20.70        | 0.25              | 0.39       | 0.57486 |
| 110                 | 185                                                                                                                            | 249   | 199            | 6                          | 12.5             | 21                               | 2.794               | 4.699                   | 6.325   | 5.055                  | 8.89                 | 14.37 | 21.54        | 0.25              | 0.40       | 0.59828 |
| 120                 | 190                                                                                                                            | 252   | 204            | 5.5                        | 12.5             | 21.5                             | 3.048               | 4.826                   | 6.401   | 5.182                  | 8.47                 | 14.37 | 21.96        | 0.24              | 0.40       | 0.60999 |
| 130                 | 195                                                                                                                            | 265   | 212            | 5.5                        | 13               | 22.5                             | 3.302               | 4.953                   | 6.731   | 5.385                  | 8.47                 | 14.79 | 22.80        | 0.24              | 0.41       | 0.6334  |
| 140                 | 200                                                                                                                            | 276   | 219            | 5                          | 12               | 22                               | 3.556               | 5.080                   | 7.010   | 5.563                  | 8.05                 | 13.95 | 22.38        | 0.22              | 0.39       | 0.62169 |
| 150                 |                                                                                                                                | 278   | 226            |                            | 11.5             | 21.5                             | 3.810               |                         | 7.061   | 5.740                  |                      | 13.53 | 21.96        |                   | 0.38       | 0.60999 |
| 160                 |                                                                                                                                | 298   | 232            |                            | 11               | 21                               | 4.064               |                         | 7.569   | 5.893                  |                      | 13.11 | 21.54        |                   | 0.36       | 0.59828 |
| 170                 |                                                                                                                                |       | 241            |                            |                  | 20                               | 4.318               |                         |         | 6.121                  |                      |       | 20.70        |                   |            | 0.57486 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.41                                 |
| 1.111                              | 0.63                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.171    | 22.708 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

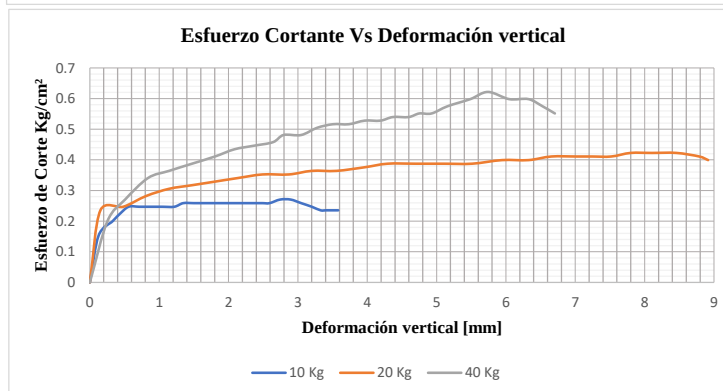
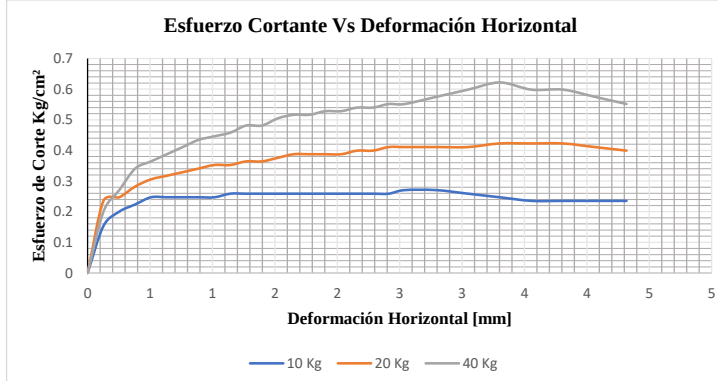
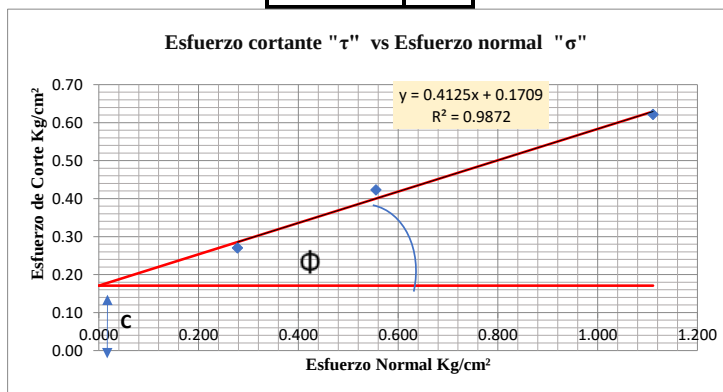
| ESFUERZO CORTANTE   |       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|--|--|--|--|
| Proyecto:           |       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      | Fecha:       |       | Julio-2023        |       |         |  |  |  |  |  |
|                     |       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      | Profundidad: |       | 5 m               |       |         |  |  |  |  |  |
| Laboratorista:      |       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/Las Retamas-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| LADO PROBETA        |       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| ÁREA PROBETA        |       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| ALTURA PROBETA      |       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.68                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD           |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| CARGA APLICADA      |       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                  |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |              | CL-ML |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| LECTURA             |       | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                      | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |  |  |  |  |
| HOR.                | 10.00 | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |  |  |  |  |
| 0                   | 0     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |  |  |  |  |
| 5                   | 5     | 6                                                                                                                              | 10             | 2                       | 5.5              | 4     | 0.127                            | 0.127                | 0.152   | 0.254                 | 5.52                 | 8.47         | 7.21  | 0.15              | 0.24  | 0.2002  |  |  |  |  |  |
| 10                  | 13    | 19                                                                                                                             | 20             | 4                       | 6                | 7     | 0.254                            | 0.330                | 0.483   | 0.508                 | 7.21                 | 8.89         | 9.74  | 0.20              | 0.25  | 0.27045 |  |  |  |  |  |
| 15                  | 17    | 32                                                                                                                             | 33             | 5                       | 7.5              | 10    | 0.381                            | 0.432                | 0.813   | 0.838                 | 8.05                 | 10.16        | 12.27 | 0.22              | 0.28  | 0.3407  |  |  |  |  |  |
| 20                  | 22    | 45                                                                                                                             | 45             | 6                       | 8.5              | 11    | 0.508                            | 0.559                | 1.143   | 1.143                 | 8.89                 | 11.00        | 13.11 | 0.25              | 0.31  | 0.36412 |  |  |  |  |  |
| 25                  | 28    | 58                                                                                                                             | 58             | 6                       | 9                | 12    | 0.635                            | 0.711                | 1.473   | 1.473                 | 8.89                 | 11.42        | 13.95 | 0.25              | 0.32  | 0.38753 |  |  |  |  |  |
| 30                  | 34    | 71                                                                                                                             | 71             | 6                       | 9.5              | 13    | 0.762                            | 0.864                | 1.803   | 1.803                 | 8.89                 | 11.84        | 14.79 | 0.25              | 0.33  | 0.41095 |  |  |  |  |  |
| 35                  | 41    | 84                                                                                                                             | 82             | 6                       | 10               | 14    | 0.889                            | 1.041                | 2.134   | 2.083                 | 8.89                 | 12.27        | 15.64 | 0.25              | 0.34  | 0.43436 |  |  |  |  |  |
| 40                  | 48    | 98                                                                                                                             | 93             | 6                       | 10.5             | 14.5  | 1.016                            | 1.219                | 2.489   | 2.362                 | 8.89                 | 12.69        | 16.06 | 0.25              | 0.35  | 0.44607 |  |  |  |  |  |
| 45                  | 53    | 113                                                                                                                            | 104            | 6.5                     | 10.5             | 15    | 1.143                            | 1.346                | 2.870   | 2.642                 | 9.31                 | 12.69        | 16.48 | 0.26              | 0.35  | 0.45778 |  |  |  |  |  |
| 50                  | 59    | 126                                                                                                                            | 110            | 6.5                     | 11               | 16    | 1.270                            | 1.499                | 3.200   | 2.794                 | 9.31                 | 13.11        | 17.32 | 0.26              | 0.36  | 0.4812  |  |  |  |  |  |
| 55                  | 64    | 140                                                                                                                            | 120            | 6.5                     | 11               | 16    | 1.397                            | 1.626                | 3.556   | 3.048                 | 9.31                 | 13.11        | 17.32 | 0.26              | 0.36  | 0.4812  |  |  |  |  |  |
| 60                  | 69    | 156                                                                                                                            | 129            | 6.5                     | 11.5             | 17    | 1.524                            | 1.753                | 3.962   | 3.277                 | 9.31                 | 13.53        | 18.17 | 0.26              | 0.38  | 0.50461 |  |  |  |  |  |
| 65                  | 73    | 169                                                                                                                            | 138            | 6.5                     | 12               | 17.5  | 1.651                            | 1.854                | 4.293   | 3.505                 | 9.31                 | 13.95        | 18.59 | 0.26              | 0.39  | 0.51632 |  |  |  |  |  |
| 70                  | 78    | 185                                                                                                                            | 147            | 6.5                     | 12               | 17.5  | 1.778                            | 1.981                | 4.699   | 3.734                 | 9.31                 | 13.95        | 18.59 | 0.26              | 0.39  | 0.51632 |  |  |  |  |  |
| 75                  | 82    | 201                                                                                                                            | 156            | 6.5                     | 12               | 18    | 1.905                            | 2.083                | 5.105   | 3.962                 | 9.31                 | 13.95        | 19.01 | 0.26              | 0.39  | 0.52803 |  |  |  |  |  |
| 80                  | 87    | 217                                                                                                                            | 165            | 6.5                     | 12               | 18    | 2.032                            | 2.210                | 5.512   | 4.191                 | 9.31                 | 13.95        | 19.01 | 0.26              | 0.39  | 0.52803 |  |  |  |  |  |
| 85                  | 92    | 234                                                                                                                            | 172            | 6.5                     | 12.5             | 18.5  | 2.159                            | 2.337                | 5.944   | 4.369                 | 9.31                 | 14.37        | 19.43 | 0.26              | 0.40  | 0.53974 |  |  |  |  |  |
| 90                  | 98    | 249                                                                                                                            | 181            | 6.5                     | 12.5             | 18.5  | 2.286                            | 2.489                | 6.325   | 4.597                 | 9.31                 | 14.37        | 19.43 | 0.26              | 0.40  | 0.53974 |  |  |  |  |  |
| 95                  | 102   | 262                                                                                                                            | 187            | 6.5                     | 13               | 19    | 2.413                            | 2.591                | 6.655   | 4.750                 | 9.31                 | 14.79        | 19.85 | 0.26              | 0.41  | 0.55145 |  |  |  |  |  |
| 100                 | 108   | 276                                                                                                                            | 194            | 7                       | 13               | 19    | 2.540                            | 2.743                | 7.010   | 4.928                 | 9.74                 | 14.79        | 19.85 | 0.27              | 0.41  | 0.55145 |  |  |  |  |  |
| 110                 | 114   | 285                                                                                                                            | 203            | 7                       | 13               | 20    | 2.794                            | 2.896                | 7.239   | 5.156                 | 9.74                 | 14.79        | 20.70 | 0.27              | 0.41  | 0.57486 |  |  |  |  |  |
| 120                 | 120   | 296                                                                                                                            | 216            | 6.5                     | 13               | 21    | 3.048                            | 3.048                | 7.518   | 5.486                 | 9.31                 | 14.79        | 21.54 | 0.26              | 0.41  | 0.59828 |  |  |  |  |  |
| 130                 | 126   | 307                                                                                                                            | 226            | 6                       | 13.5             | 22    | 3.302                            | 3.200                | 7.798   | 5.740                 | 8.89                 | 15.22        | 22.38 | 0.25              | 0.42  | 0.62169 |  |  |  |  |  |
| 140                 | 131   | 319                                                                                                                            | 238            | 5.5                     | 13.5             | 21    | 3.556                            | 3.327                | 8.103   | 6.045                 | 8.47                 | 15.22        | 21.54 | 0.24              | 0.42  | 0.59828 |  |  |  |  |  |
| 150                 | 134   | 333                                                                                                                            | 249            | 5.5                     | 13.5             | 21    | 3.810                            | 3.404                | 8.458   | 6.325                 | 8.47                 | 15.22        | 21.54 | 0.24              | 0.42  | 0.59828 |  |  |  |  |  |
| 160                 | 137   | 346                                                                                                                            | 257            | 5.5                     | 13               | 20    | 4.064                            | 3.480                | 8.788   | 6.528                 | 8.47                 | 14.79        | 20.70 | 0.24              | 0.41  | 0.57486 |  |  |  |  |  |
| 170                 | 141   | 351                                                                                                                            | 264            | 5.5                     | 12.5             | 19    | 4.318                            | 3.581                | 8.915   | 6.706                 | 8.47                 | 14.37        | 19.85 | 0.24              | 0.40  | 0.55145 |  |  |  |  |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.42                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 22.414 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

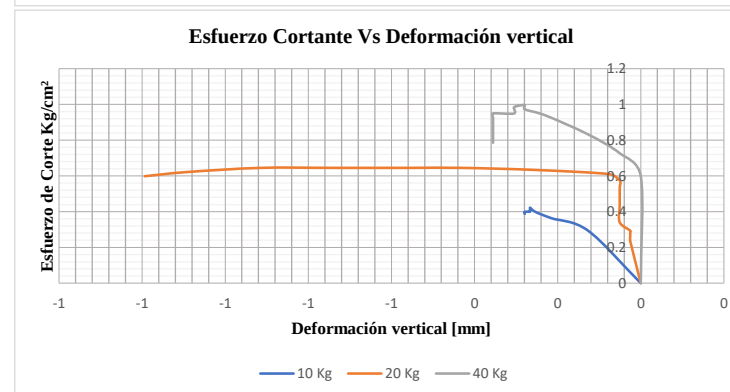
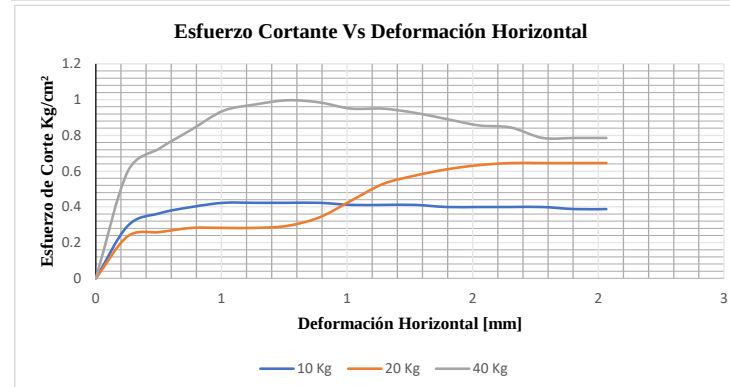
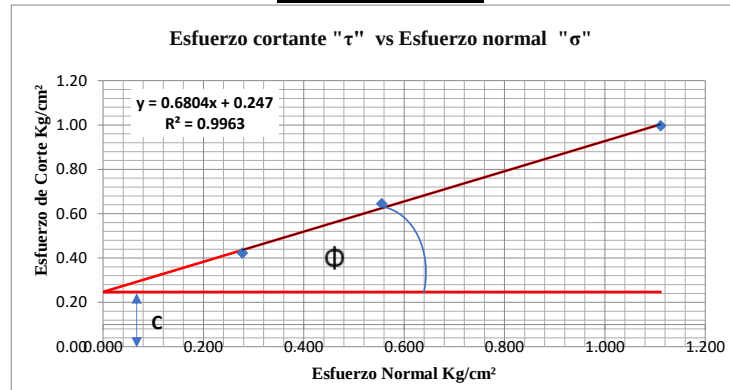
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |                 | Fecha:       |                   | Julio-2023 |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |                 | Profundidad: |                   | 1 m        |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/San Salvador-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |                 |              |                   |            |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                 | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |                 | 0.001        |                   |            |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                 | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |                 | 0.001        |                   |            |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                 | 1.82                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 | CD           |                   |            |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                   |                      |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |              |                   | CL         |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                       | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                              | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00           | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                 | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0            | 0                 | 0          | 0       |  |
| 5                   | -5                    | -1                                                                                                                             | 0     | 8                       | 5.5              | 21    | 0.127                             | -0.127               | -0.025  | 0.000                 | 10.58                | 8.47            | 21.54        | 0.29              | 0.24       | 0.59828 |  |
| 10                  | -8.5                  | -1                                                                                                                             | -2    | 11                      | 6.5              | 26.5  | 0.254                             | -0.216               | -0.025  | -0.051                | 13.11                | 9.31            | 26.17        | 0.36              | 0.26       | 0.72707 |  |
| 15                  | -10                   | -1                                                                                                                             | -5    | 12.5                    | 7.5              | 31    | 0.381                             | -0.254               | -0.025  | -0.127                | 14.37                | 10.16           | 29.97        | 0.40              | 0.28       | 0.83244 |  |
| 20                  | -10.5                 | -1                                                                                                                             | -9    | 13.5                    | 7.5              | 35.5  | 0.508                             | -0.267               | -0.025  | -0.229                | 15.22                | 10.16           | 33.76        | 0.42              | 0.28       | 0.93781 |  |
| 25                  | -10.5                 | -1                                                                                                                             | -11   | 13.5                    | 7.5              | 37    | 0.635                             | -0.267               | -0.025  | -0.279                | 15.22                | 10.16           | 35.03        | 0.42              | 0.28       | 0.97294 |  |
| 30                  | -10.5                 | -1                                                                                                                             | -11   | 13.5                    | 8                | 38    | 0.762                             | -0.267               | -0.025  | -0.279                | 15.22                | 10.58           | 35.87        | 0.42              | 0.29       | 0.99635 |  |
| 35                  | -10.5                 | -2                                                                                                                             | -12   | 13.5                    | 10               | 37.5  | 0.889                             | -0.267               | -0.051  | -0.305                | 15.22                | 12.27           | 35.45        | 0.42              | 0.34       | 0.98465 |  |
| 40                  | -10.5                 | -2                                                                                                                             | -12   | 13                      | 14               | 36    | 1.016                             | -0.267               | -0.051  | -0.305                | 14.79                | 15.64           | 34.18        | 0.41              | 0.43       | 0.94952 |  |
| 45                  | -10.5                 | -2                                                                                                                             | -14   | 13                      | 18               | 36    | 1.143                             | -0.267               | -0.051  | -0.356                | 14.79                | 19.01           | 34.18        | 0.41              | 0.53       | 0.94952 |  |
| 50                  | -10.5                 | -2                                                                                                                             | -14   | 13                      | 20               | 35    | 1.270                             | -0.267               | -0.051  | -0.356                | 14.79                | 20.70           | 33.34        | 0.41              | 0.57       | 0.92611 |  |
| 55                  | -10.5                 | -3                                                                                                                             | -14   | 12.5                    | 21.5             | 33.5  | 1.397                             | -0.267               | -0.076  | -0.356                | 14.37                | 21.96           | 32.08        | 0.40              | 0.61       | 0.89098 |  |
| 60                  | -10.5                 | -10                                                                                                                            | -14   | 12.5                    | 22.5             | 32    | 1.524                             | -0.267               | -0.254  | -0.356                | 14.37                | 22.80           | 30.81        | 0.40              | 0.63       | 0.85586 |  |
| 65                  | -10.5                 | -17                                                                                                                            | -14   | 12.5                    | 23               | 31.5  | 1.651                             | -0.267               | -0.432  | -0.356                | 14.37                | 23.22           | 30.39        | 0.40              | 0.65       | 0.84415 |  |
| 70                  | -11                   | -22                                                                                                                            | -14   | 12.5                    | 23               | 29    | 1.778                             | -0.279               | -0.559  | -0.356                | 14.37                | 23.22           | 28.28        | 0.40              | 0.65       | 0.78561 |  |
| 75                  | -11                   | -29                                                                                                                            | -14   | 12                      | 23               | 29    | 1.905                             | -0.279               | -0.737  | -0.356                | 13.95                | 23.22           | 28.28        | 0.39              | 0.65       | 0.78561 |  |
| 80                  | -11                   | -36                                                                                                                            | -14   | 12                      | 23               | 29    | 2.032                             | -0.279               | -0.914  | -0.356                | 13.95                | 23.22           | 28.28        | 0.39              | 0.65       | 0.78561 |  |
| 85                  |                       | -43                                                                                                                            |       |                         | 22               |       |                                   |                      | -1.092  |                       |                      | 22.38           |              |                   | 0.62       |         |  |
| 90                  |                       | -47                                                                                                                            |       |                         | 21               |       |                                   |                      | -1.194  |                       |                      | 21.54           |              |                   | 0.60       |         |  |
| 95                  |                       | -48                                                                                                                            |       |                         | 20               |       |                                   |                      | -1.219  |                       |                      | 20.70           |              |                   | 0.57       |         |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.42                                 |
| 0.556                              | 0.65                                 |
| 1.111                              | 1.00                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.247    | 34.232 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

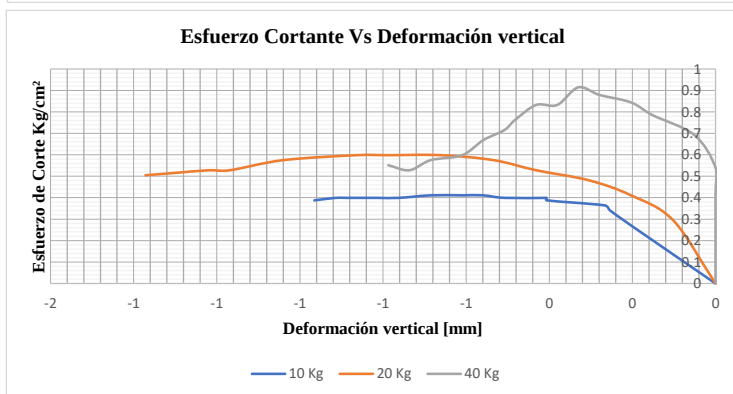
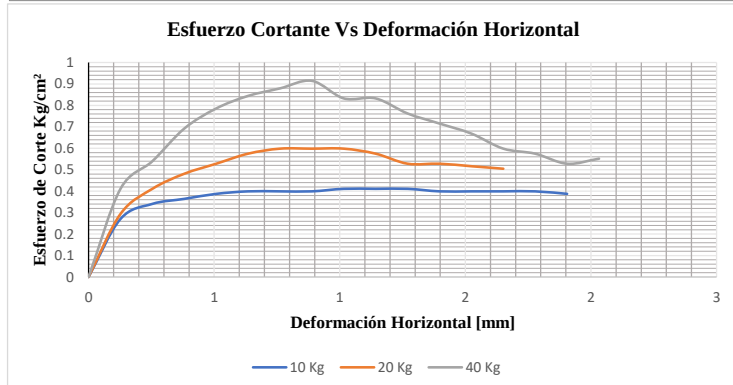
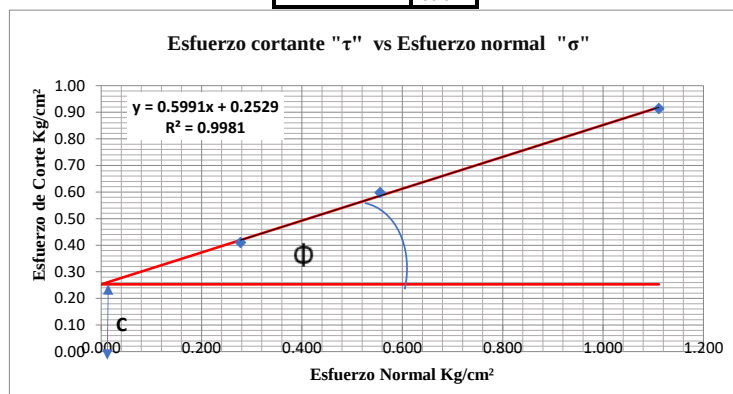
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Julio-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 2 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/San Salvador-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                   | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                   | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       | 0.001        |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                   | =           | 1.81                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                   |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                   | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                             | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                 | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -8                                                                                                                             | -4    | 0              | 7                       | 8                | 13                                | 0.127       | -0.203               | -0.102  | 0.000                 | 9.74                 | 10.58 | 14.79        | 0.27              | 0.29       | 0.41095 |
| 10                  | -10                                                                                                                            | -8    | 0              | 10                      | 13               | 18.5                              | 0.254       | -0.254               | -0.203  | 0.000                 | 12.27                | 14.79 | 19.43        | 0.34              | 0.41       | 0.53974 |
| 15                  | -10.5                                                                                                                          | -12   | -2             | 11                      | 16               | 25                                | 0.381       | -0.267               | -0.305  | -0.051                | 13.11                | 17.32 | 24.91        | 0.36              | 0.48       | 0.69194 |
| 20                  | -16                                                                                                                            | -17   | -6             | 12                      | 18               | 29                                | 0.508       | -0.406               | -0.432  | -0.152                | 13.95                | 19.01 | 28.28        | 0.39              | 0.53       | 0.78561 |
| 25                  | -16                                                                                                                            | -21   | -8             | 12.5                    | 20               | 31.5                              | 0.635       | -0.406               | -0.533  | -0.203                | 14.37                | 20.70 | 30.39        | 0.40              | 0.57       | 0.84415 |
| 30                  | -16                                                                                                                            | -26   | -11            | 12.5                    | 21               | 33                                | 0.762       | -0.406               | -0.660  | -0.279                | 14.37                | 21.54 | 31.65        | 0.40              | 0.60       | 0.87927 |
| 35                  | -20                                                                                                                            | -31   | -13            | 12.5                    | 21               | 34.5                              | 0.889       | -0.508               | -0.787  | -0.330                | 14.37                | 21.54 | 32.92        | 0.40              | 0.60       | 0.9144  |
| 40                  | -22                                                                                                                            | -34   | -15            | 13                      | 21               | 31                                | 1.016       | -0.559               | -0.864  | -0.381                | 14.79                | 21.54 | 29.97        | 0.41              | 0.60       | 0.83244 |
| 45                  | -24                                                                                                                            | -41   | -17            | 13                      | 20               | 31                                | 1.143       | -0.610               | -1.041  | -0.432                | 14.79                | 20.70 | 29.97        | 0.41              | 0.57       | 0.83244 |
| 50                  | -27                                                                                                                            | -46   | -19            | 13                      | 18               | 28                                | 1.270       | -0.686               | -1.168  | -0.483                | 14.79                | 19.01 | 27.44        | 0.41              | 0.53       | 0.76219 |
| 55                  | -30                                                                                                                            | -48   | -20            | 12.5                    | 18               | 26                                | 1.397       | -0.762               | -1.219  | -0.508                | 14.37                | 19.01 | 25.75        | 0.40              | 0.53       | 0.71536 |
| 60                  | -32                                                                                                                            | -51   | -22            | 12.5                    | 17.5             | 24                                | 1.524       | -0.813               | -1.295  | -0.559                | 14.37                | 18.59 | 24.07        | 0.40              | 0.52       | 0.66853 |
| 65                  | -35                                                                                                                            | -54   | -24            | 12.5                    | 17               | 21                                | 1.651       | -0.889               | -1.372  | -0.610                | 14.37                | 18.17 | 21.54        | 0.40              | 0.50       | 0.59828 |
| 70                  | -36                                                                                                                            |       | -27            | 12.5                    |                  | 20                                | 1.778       | -0.914               |         | -0.686                | 14.37                |       | 20.70        | 0.40              |            | 0.57486 |
| 75                  | -38                                                                                                                            |       | -29            | 12                      |                  | 18                                | 1.905       | -0.965               |         | -0.737                | 13.95                |       | 19.01        | 0.39              |            | 0.52803 |
| 80                  |                                                                                                                                |       | -31            |                         |                  | 19                                | 2.032       |                      |         | -0.787                |                      |       | 19.85        |                   |            | 0.55145 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.41                                 |
| 0.556                              | 0.60                                 |
| 1.111                              | 0.91                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.253    | 30.927 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

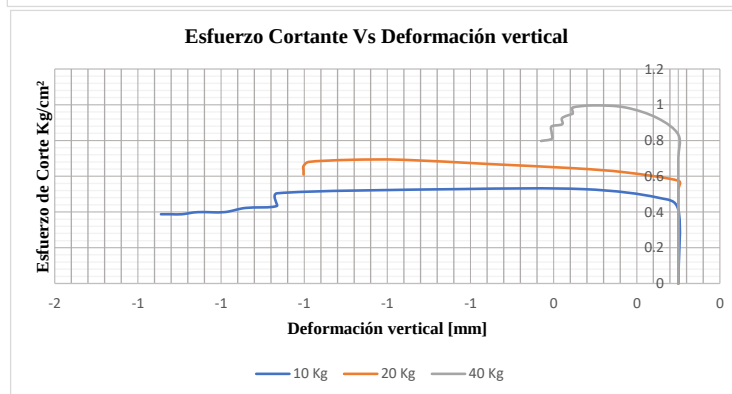
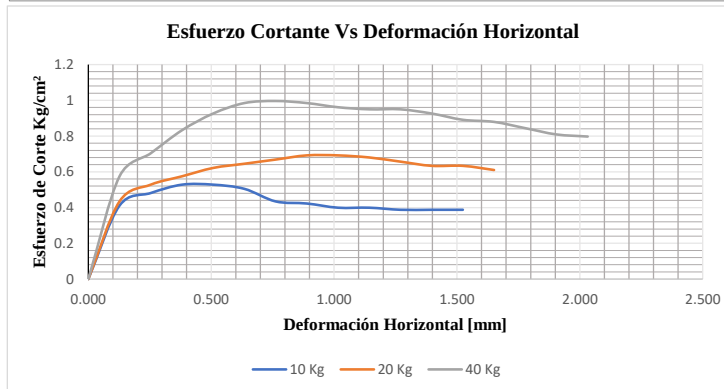
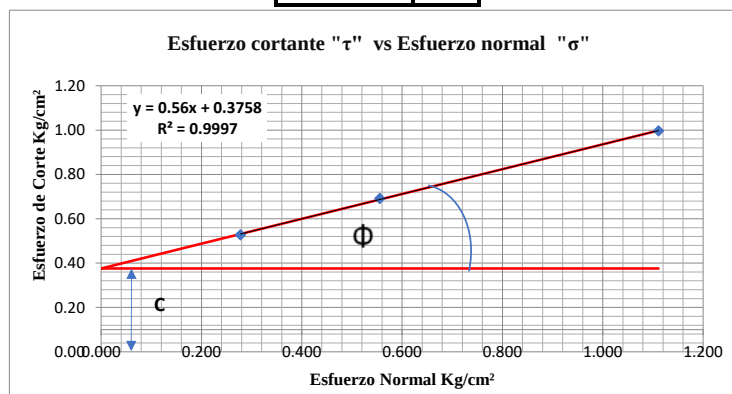
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       | Fecha:       |       | Julio-2023        |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       | Profundidad: |       | 3 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/San Salvador-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                       |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                 | 1                    |         |                       | Ext. Vertical [ " ] = |              |       | 0.001             |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                 | -                    |         |                       | Ext. Horizontal [ "]= |              |       | 0.001             |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                 | 1.81                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                       |              | CD    |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                   |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =       |              |       | ML                |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                       | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]  |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                              | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                 | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0.000                             | 0                    | 0       | 0                     | 0                     | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 13                      | 14               | 20    | 0.127                             | 0.000                | 0.000   | 0.000                 | 14.79                 | 15.64        | 20.70 | 0.41              | 0.43  | 0.57486 |  |
| 10                  | -2                    | 0                                                                                                                              | 0     | 16                      | 18               | 25.5  | 0.254                             | -0.051               | 0.000   | 0.000                 | 17.32                 | 19.01        | 25.33 | 0.48              | 0.53  | 0.70365 |  |
| 15                  | -9                    | 0                                                                                                                              | 0     | 18                      | 20               | 31    | 0.381                             | -0.229               | 0.000   | 0.000                 | 19.01                 | 20.70        | 29.97 | 0.53              | 0.57  | 0.83244 |  |
| 20                  | -21                   | -5                                                                                                                             | -2    | 18                      | 22               | 35    | 0.508                             | -0.533               | -0.127  | -0.051                | 19.01                 | 22.38        | 33.34 | 0.53              | 0.62  | 0.92611 |  |
| 25                  | -38                   | -10                                                                                                                            | -5    | 17                      | 23               | 37.5  | 0.635                             | -0.965               | -0.254  | -0.127                | 18.17                 | 23.22        | 35.45 | 0.50              | 0.65  | 0.98465 |  |
| 30                  | -38                   | -18                                                                                                                            | -8    | 14                      | 24               | 38    | 0.762                             | -0.965               | -0.457  | -0.203                | 15.64                 | 24.07        | 35.87 | 0.43              | 0.67  | 0.99635 |  |
| 35                  | -41                   | -26                                                                                                                            | -10   | 13.5                    | 25               | 37.5  | 0.889                             | -1.041               | -0.660  | -0.254                | 15.22                 | 24.91        | 35.45 | 0.42              | 0.69  | 0.98465 |  |
| 40                  | -43                   | -31                                                                                                                            | -10   | 12.5                    | 25               | 36.5  | 1.016                             | -1.092               | -0.787  | -0.254                | 14.37                 | 24.91        | 34.60 | 0.40              | 0.69  | 0.96123 |  |
| 45                  | -45.5                 | -35                                                                                                                            | -10   | 12.5                    | 24.5             | 36    | 1.143                             | -1.156               | -0.889  | -0.254                | 14.37                 | 24.49        | 34.18 | 0.40              | 0.68  | 0.94952 |  |
| 50                  | -47                   | -35.5                                                                                                                          | -10   | 12                      | 23.5             | 36    | 1.270                             | -1.194               | -0.902  | -0.254                | 13.95                 | 23.65        | 34.18 | 0.39              | 0.66  | 0.94952 |  |
| 55                  | -48                   | -35.5                                                                                                                          | -11   | 12                      | 22.5             | 35    | 1.397                             | -1.219               | -0.902  | -0.279                | 13.95                 | 22.80        | 33.34 | 0.39              | 0.63  | 0.92611 |  |
| 60                  | -49                   | -35.5                                                                                                                          | -11   | 12                      | 22.5             | 33.5  | 1.524                             | -1.245               | -0.902  | -0.279                | 13.95                 | 22.80        | 32.08 | 0.39              | 0.63  | 0.89098 |  |
| 65                  |                       | -35.5                                                                                                                          | -12   |                         | 21.5             | 33    | 1.651                             |                      | -0.902  | -0.305                |                       | 21.96        | 31.65 |                   | 0.61  | 0.87927 |  |
| 70                  |                       |                                                                                                                                | -12   |                         |                  | 31.5  | 1.778                             |                      |         | -0.305                |                       |              | 30.39 |                   |       | 0.84415 |  |
| 75                  |                       |                                                                                                                                | -12   |                         |                  | 30    | 1.905                             |                      |         | -0.305                |                       |              | 29.12 |                   |       | 0.80902 |  |
| 80                  |                       |                                                                                                                                | -13   |                         |                  | 29.5  | 2.032                             |                      |         | -0.330                |                       |              | 28.70 |                   |       | 0.79732 |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.53                                 |
| 0.556                              | 0.69                                 |
| 1.111                              | 1.00                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.376    | 29.248 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

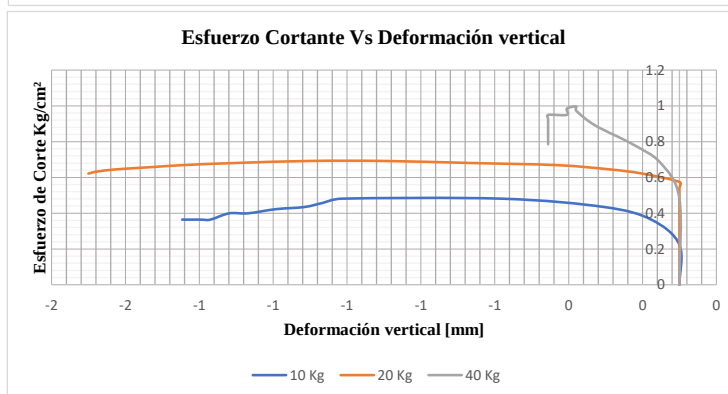
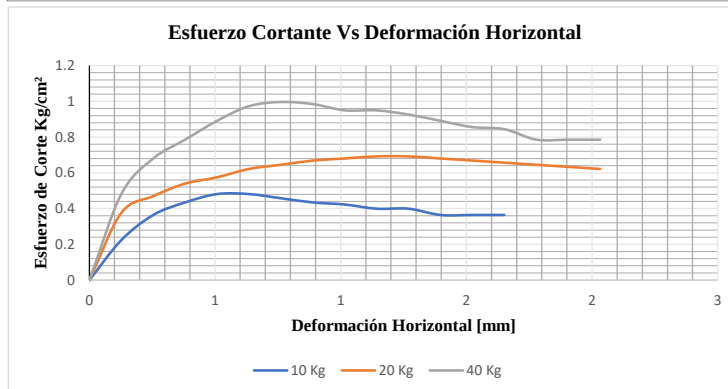
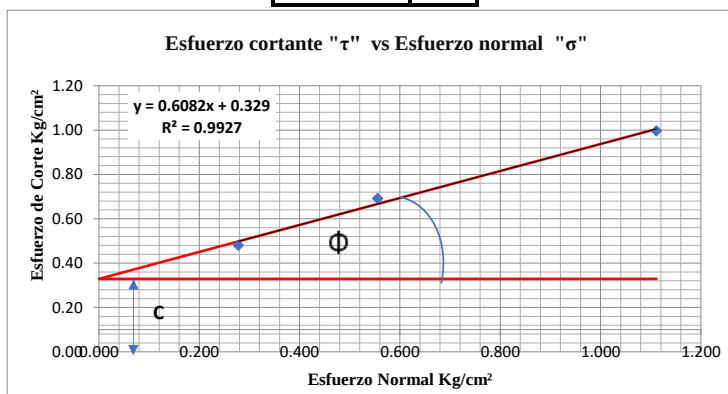
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |       |              |                   |             |         |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-------|--------------|-------------------|-------------|---------|--|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |       | Fecha:       |                   | Agosto-2023 |         |  |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |       | Profundidad: |                   | 4 m         |         |  |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/San Salvador-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                       |       |              |                   |             |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                       |       |              |                   |             |         |  |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                 | 1                    |         |                       | Ext. Vertical [ " ] = |       |              | 0.001             |             |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                 | -                    |         |                       | Ext. Horizontal [ "]= |       |              | 0.001             |             |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                 | 1.83                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                       |       |              | CD                |             |         |  |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                   |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =       |       |              |                   | ML          |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                       | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]  |       |              | ESFUERZO CORTANTE |             |         |  |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                              | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                 | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00       | 40.00   |  |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                 | 0                    | 0       | 0                     | 0                     | 0     | 0            | 0                 | 0           | 0       |  |
| 5                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 5                       | 11.5             | 16    | 0.127                             | 0.000                | 0.000   | 0.000                 | 8.05                  | 13.53 | 17.32        | 0.22              | 0.38        | 0.4812  |  |
| 10                  | -3                                                                                                                             | 0     | -2    | 11                      | 15.5             | 24.5  | 0.254                             | -0.076               | 0.000   | -0.051                | 13.11                 | 16.90 | 24.49        | 0.36              | 0.47        | 0.68024 |  |
| 15                  | -8                                                                                                                             | 0     | -5    | 14                      | 18.5             | 29    | 0.381                             | -0.203               | 0.000   | -0.127                | 15.64                 | 19.43 | 28.28        | 0.43              | 0.54        | 0.78561 |  |
| 20                  | -19                                                                                                                            | 0     | -9    | 16                      | 20               | 33.5  | 0.508                             | -0.483               | 0.000   | -0.229                | 17.32                 | 20.70 | 32.08        | 0.48              | 0.57        | 0.89098 |  |
| 25                  | -36                                                                                                                            | -4    | -11   | 16                      | 22               | 37    | 0.635                             | -0.914               | -0.102  | -0.279                | 17.32                 | 22.38 | 35.03        | 0.48              | 0.62        | 0.97294 |  |
| 30                  | -38                                                                                                                            | -7.5  | -11   | 15                      | 23               | 38    | 0.762                             | -0.965               | -0.191  | -0.279                | 16.48                 | 23.22 | 35.87        | 0.46              | 0.65        | 0.99635 |  |
| 35                  | -40                                                                                                                            | -13   | -12   | 14                      | 24               | 37.5  | 0.889                             | -1.016               | -0.330  | -0.305                | 15.64                 | 24.07 | 35.45        | 0.43              | 0.67        | 0.98465 |  |
| 40                  | -43                                                                                                                            | -22   | -12   | 13.5                    | 24.5             | 36    | 1.016                             | -1.092               | -0.559  | -0.305                | 15.22                 | 24.49 | 34.18        | 0.42              | 0.68        | 0.94952 |  |
| 45                  | -46                                                                                                                            | -31.5 | -14   | 12.5                    | 25               | 36    | 1.143                             | -1.168               | -0.800  | -0.356                | 14.37                 | 24.91 | 34.18        | 0.40              | 0.69        | 0.94952 |  |
| 50                  | -48                                                                                                                            | -39.5 | -14   | 12.5                    | 25               | 35    | 1.270                             | -1.219               | -1.003  | -0.356                | 14.37                 | 24.91 | 33.34        | 0.40              | 0.69        | 0.92611 |  |
| 55                  | -50                                                                                                                            | -47.5 | -14   | 11                      | 24.5             | 33.5  | 1.397                             | -1.270               | -1.207  | -0.356                | 13.11                 | 24.49 | 32.08        | 0.36              | 0.68        | 0.89098 |  |
| 60                  | -51                                                                                                                            | -53   | -14   | 11                      | 24               | 32    | 1.524                             | -1.295               | -1.346  | -0.356                | 13.11                 | 24.07 | 30.81        | 0.36              | 0.67        | 0.85586 |  |
| 65                  | -53                                                                                                                            | -56.5 | -14   | 11                      | 23.5             | 31.5  | 1.651                             | -1.346               | -1.435  | -0.356                | 13.11                 | 23.65 | 30.39        | 0.36              | 0.66        | 0.84415 |  |
| 70                  |                                                                                                                                | -60   | -14   |                         | 23               | 29    | 1.778                             |                      | -1.524  | -0.356                |                       | 23.22 | 28.28        |                   | 0.65        | 0.78561 |  |
| 75                  |                                                                                                                                | -62   | -14   |                         | 22.5             | 29    | 1.905                             |                      | -1.575  | -0.356                |                       | 22.80 | 28.28        |                   | 0.63        | 0.78561 |  |
| 80                  |                                                                                                                                | -63   | -14   |                         | 22               | 29    | 2.032                             |                      | -1.600  | -0.356                |                       | 22.38 | 28.28        |                   | 0.62        | 0.78561 |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.48                                 |
| 0.556                              | 0.69                                 |
| 1.111                              | 1.00                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.329    | 31.306 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

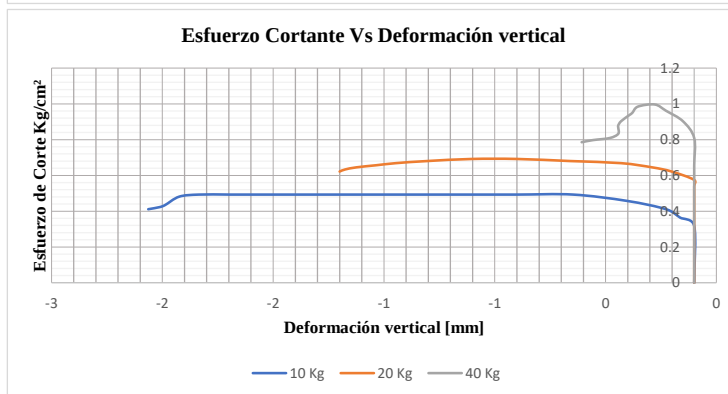
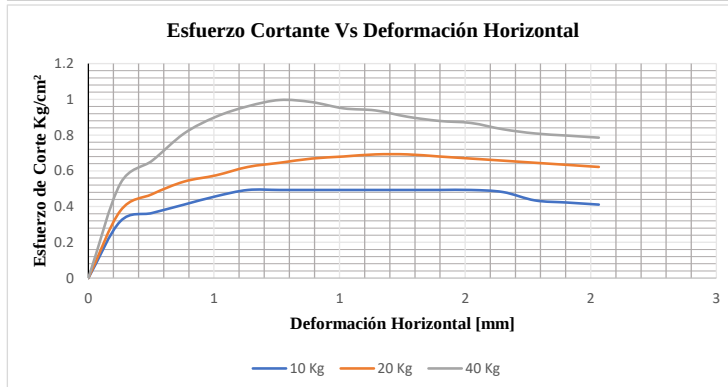
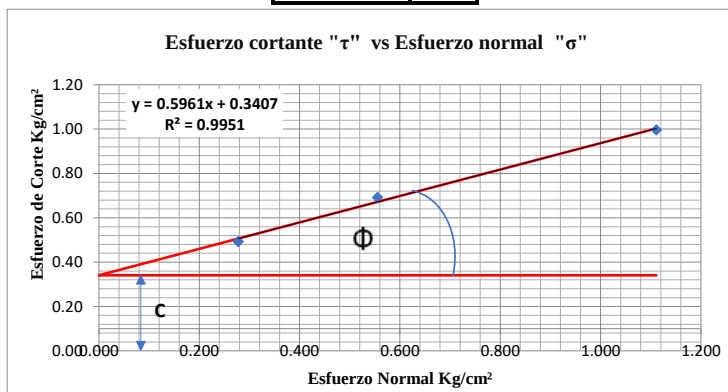
| ESFUERZO CORTANTE     |                              |                                                                                                                                |              |                                |                         |                     |                    |                                   |              |                               |                             |                     |              |                          |              |              |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|
| <b>Proyecto:</b>      |                              | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |              |                                |                         |                     |                    |                                   |              |                               |                             | <b>Fecha:</b>       |              | Agosto-2023              |              |              |
| <b>Laboratorista:</b> |                              | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |              |                                |                         | <b>Procedencia:</b> |                    | B/San Salvador-Distrito 10-Tarija |              |                               |                             | <b>Profundidad:</b> |              | 5 m                      |              |              |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA   |                              |                                                                                                                                |              |                                |                         |                     |                    |                                   |              |                               |                             |                     |              |                          |              |              |
| <b>LADO PROBETA</b>   |                              | =                                                                                                                              | 6            | [cm]                           | <b>ANILLO DE PRUEBA</b> |                     | =                  | 1                                 |              | <b>Ext. Vertical [ " ] =</b>  |                             | 0.001               |              |                          |              |              |
| <b>ÁREA PROBETA</b>   |                              | =                                                                                                                              | 36.00        | [cm²]                          | <b>FAC. DE CALIBR.</b>  |                     | =                  | -                                 |              | <b>Ext. Horizontal [ " ]=</b> |                             | 0.001               |              |                          |              |              |
| <b>ALTURA PROBETA</b> |                              | =                                                                                                                              | 2.5          | [cm]                           | <b>PESO ESPECÍFICO</b>  |                     | =                  | 1.83                              | [g/cm³]      | <b>CONDICIÓN DE ENSAYO =</b>  |                             | <b>CD</b>           |              |                          |              |              |
| <b>CARGA APLICADA</b> |                              |                                                                                                                                |              | (10),(20),(40)                 |                         |                     |                    |                                   |              | [kg]                          | <b>TIPO DE SUELO =</b>      |                     |              | <b>ML</b>                |              |              |
| <b>LECTURA</b>        | <b>LECTURA EXT. VERTICAL</b> |                                                                                                                                |              | <b>LECTURA ANILLO DE CARGA</b> |                         |                     | <b>DEFORMACIÓN</b> | <b>DEFORMACIÓN VERTICAL</b>       |              |                               | <b>FUERZA DE CORTE [Kg]</b> |                     |              | <b>ESFUERZO CORTANTE</b> |              |              |
| <b>HOR.</b>           | <b>10.00</b>                 | <b>20.00</b>                                                                                                                   | <b>40.00</b> | <b>10.00</b>                   | <b>20.00</b>            | <b>40.00</b>        | <b>HOR.</b>        | <b>10.00</b>                      | <b>20.00</b> | <b>40.00</b>                  | <b>10.00</b>                | <b>20.00</b>        | <b>40.00</b> | <b>10.00</b>             | <b>20.00</b> | <b>40.00</b> |
| 0                     | 0                            | 0                                                                                                                              | 0            | 0                              | 0                       | 0                   | 0                  | 0                                 | 0            | 0                             | 0                           | 0                   | 0            | 0                        | 0            | 0            |
| 5                     | 0                            | 0                                                                                                                              | 0            | 9                              | 11.5                    | 18                  | 0.127              | 0.000                             | 0.0000       | 0.000                         | 11.42                       | 13.53               | 19.01        | 0.32                     | 0.38         | 0.52803      |
| 10                    | -2.5                         | 0                                                                                                                              | 0            | 11                             | 15.5                    | 23.5                | 0.254              | -0.064                            | 0.0000       | 0.000                         | 13.11                       | 16.90               | 23.65        | 0.36                     | 0.47         | 0.65682      |
| 15                    | -5                           | 0                                                                                                                              | 0            | 13                             | 18.5                    | 30                  | 0.381              | -0.127                            | 0.0000       | 0.000                         | 14.79                       | 19.43               | 29.12        | 0.41                     | 0.54         | 0.80902      |
| 20                    | -12                          | 0                                                                                                                              | -2           | 15                             | 20                      | 34                  | 0.508              | -0.305                            | 0.0000       | -0.051                        | 16.48                       | 20.70               | 32.50        | 0.46                     | 0.57         | 0.90269      |
| 25                    | -21.5                        | -4                                                                                                                             | -5           | 16.5                           | 22                      | 36.5                | 0.635              | -0.546                            | -0.102       | -0.127                        | 17.74                       | 22.38               | 34.60        | 0.49                     | 0.62         | 0.96123      |
| 30                    | -31.5                        | -7.5                                                                                                                           | -7           | 16.5                           | 23                      | 38                  | 0.762              | -0.800                            | -0.191       | -0.178                        | 17.74                       | 23.22               | 35.87        | 0.49                     | 0.65         | 0.99635      |
| 35                    | -42                          | -13                                                                                                                            | -10          | 16.5                           | 24                      | 37.5                | 0.889              | -1.067                            | -0.330       | -0.254                        | 17.74                       | 24.07               | 35.45        | 0.49                     | 0.67         | 0.98465      |
| 40                    | -53.5                        | -22                                                                                                                            | -11          | 16.5                           | 24.5                    | 36                  | 1.016              | -1.359                            | -0.559       | -0.279                        | 17.74                       | 24.49               | 34.18        | 0.49                     | 0.68         | 0.94952      |
| 45                    | -66                          | -31.5                                                                                                                          | -11.5        | 16.5                           | 25                      | 35.5                | 1.143              | -1.676                            | -0.800       | -0.292                        | 17.74                       | 24.91               | 33.76        | 0.49                     | 0.69         | 0.93781      |
| 50                    | -76.5                        | -39.5                                                                                                                          | -13          | 16.5                           | 25                      | 34                  | 1.270              | -1.943                            | -1.003       | -0.330                        | 17.74                       | 24.91               | 32.50        | 0.49                     | 0.69         | 0.90269      |
| 55                    | -82.5                        | -47.5                                                                                                                          | -13.5        | 16.5                           | 24.5                    | 33                  | 1.397              | -2.096                            | -1.207       | -0.343                        | 17.74                       | 24.49               | 31.65        | 0.49                     | 0.68         | 0.87927      |
| 60                    | -88                          | -53                                                                                                                            | -13.5        | 16.5                           | 24                      | 32.5                | 1.524              | -2.235                            | -1.346       | -0.343                        | 17.74                       | 24.07               | 31.23        | 0.49                     | 0.67         | 0.86757      |
| 65                    | -91.5                        | -56.5                                                                                                                          | -13.5        | 16                             | 23.5                    | 31                  | 1.651              | -2.324                            | -1.435       | -0.343                        | 17.32                       | 23.65               | 29.97        | 0.48                     | 0.66         | 0.83244      |
| 70                    | -94                          | -60                                                                                                                            | -15          | 14                             | 23                      | 30                  | 1.778              | -2.388                            | -1.524       | -0.381                        | 15.64                       | 23.22               | 29.12        | 0.43                     | 0.65         | 0.80902      |
| 75                    | -95                          | -62                                                                                                                            | -18          | 13.5                           | 22.5                    | 29.5                | 1.905              | -2.413                            | -1.575       | -0.457                        | 15.22                       | 22.80               | 28.70        | 0.42                     | 0.63         | 0.79732      |
| 80                    | -97                          | -63                                                                                                                            | -20          | 13                             | 22                      | 29                  | 2.032              | -2.464                            | -1.600       | -0.508                        | 14.79                       | 22.38               | 28.28        | 0.41                     | 0.62         | 0.78561      |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.49                                 |
| 0.556                              | 0.69                                 |
| 1.111                              | 1.00                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.34     | 30.800 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

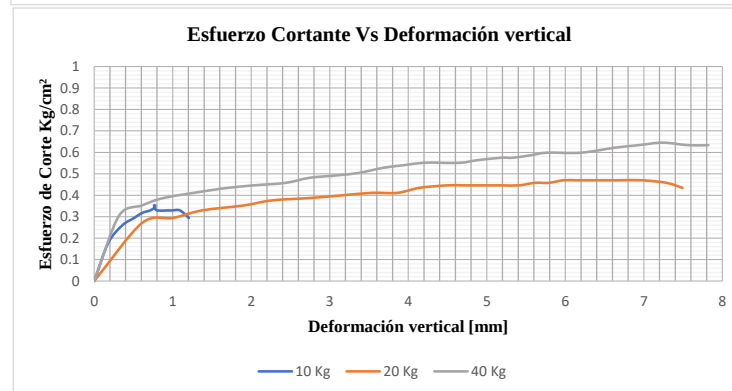
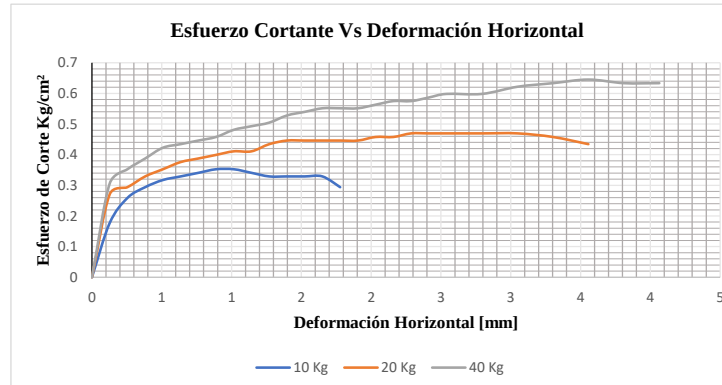
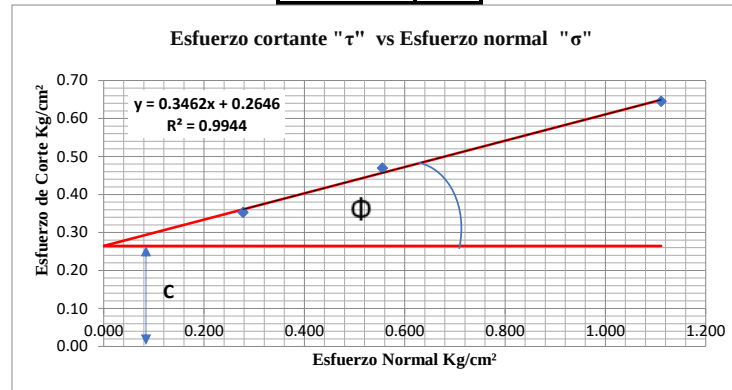
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                   |                     |                         |         |                        |                      |                 |       |                   |       |        |        |       |  |  |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------------|-------|--------|--------|-------|--|--|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                            |                  |                                   |                     |                         |         |                        |                      | Fecha:          |       | Agosto-2023       |       |        |        |       |  |  |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                   |                     |                         |         |                        |                      | Profundidad:    |       | 1 m               |       |        |        |       |  |  |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                | Procedencia:               |                  | B/San Jorge II-Distrito 10-Tarija |                     |                         |         |                        |                      |                 |       |                   |       |        |        |       |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                   |                     |                         |         |                        |                      |                 |       |                   |       |        |        |       |  |  |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |                                   | =                   | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001           |       |                   |       |        |        |       |  |  |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |                                   | =                   | -                       |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001           |       |                   |       |        |        |       |  |  |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |                                   | =                   | 1.71                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |                 |       |                   |       |        | CD     |       |  |  |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                            |                  |                                   |                     |                         |         |                        | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |       |                   |       |        | CL-ML  |       |  |  |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |                                   | DEFOR<br>MACIÓ<br>N | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |       | ESFUERZO CORTANTE |       |        |        |       |  |  |  |
|                     | HOR.                     | 10.00                                                                                                                          | 20.00          | 40.00                      | 10.00            | 20.00                             |                     | 40.00                   | HOR.    | 10.00                  | 20.00                | 40.00           | 10.00 | 20.00             | 40.00 | 10.00  | 20.00  | 40.00 |  |  |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0              | 0                          | 0                | 0                                 | 0                   | 0                       | 0       | 0                      | 0                    | 0               | 0     | 0                 | 0     | 0      | 0      |       |  |  |  |
| 5                   | 7                        | 24                                                                                                                             | 12.5           | 3                          | 7                | 8.5                               | 0.127               | 0.178                   | 0.610   | 0.318                  | 6.36                 | 9.74            | 11.00 | 0.18              | 0.27  | 0.3056 |        |       |  |  |  |
| 10                  | 14                       | 39.5                                                                                                                           | 24             | 6.5                        | 8                | 10.5                              | 0.254               | 0.356                   | 1.003   | 0.610                  | 9.31                 | 10.58           | 12.69 | 0.26              | 0.29  | 0.3524 |        |       |  |  |  |
| 15                  | 20                       | 54                                                                                                                             | 35             | 8                          | 9.5              | 12                                | 0.381               | 0.508                   | 1.372   | 0.889                  | 10.58                | 11.84           | 13.95 | 0.29              | 0.33  | 0.3875 |        |       |  |  |  |
| 20                  | 24                       | 75                                                                                                                             | 58             | 9                          | 10.5             | 13.5                              | 0.508               | 0.610                   | 1.905   | 1.473                  | 11.42                | 12.69           | 15.22 | 0.32              | 0.35  | 0.4227 |        |       |  |  |  |
| 25                  | 28                       | 89                                                                                                                             | 67             | 9.5                        | 11.5             | 14                                | 0.635               | 0.711                   | 2.261   | 1.702                  | 11.84                | 13.53           | 15.64 | 0.33              | 0.38  | 0.4344 |        |       |  |  |  |
| 30                  | 30                       | 109                                                                                                                            | 80             | 10                         | 12               | 14.5                              | 0.762               | 0.762                   | 2.769   | 2.032                  | 12.27                | 13.95           | 16.06 | 0.34              | 0.39  | 0.4461 |        |       |  |  |  |
| 35                  | 30                       | 124                                                                                                                            | 96             | 10.5                       | 12.5             | 15                                | 0.889               | 0.762                   | 3.150   | 2.438                  | 12.69                | 14.37           | 16.48 | 0.35              | 0.40  | 0.4578 |        |       |  |  |  |
| 40                  | 30.5                     | 139                                                                                                                            | 108            | 10.5                       | 13               | 16                                | 1.016               | 0.775                   | 3.531   | 2.743                  | 12.69                | 14.79           | 17.32 | 0.35              | 0.41  | 0.4812 |        |       |  |  |  |
| 45                  | 30.5                     | 152                                                                                                                            | 122            | 10                         | 13               | 16.5                              | 1.143               | 0.775                   | 3.861   | 3.099                  | 12.27                | 14.79           | 17.74 | 0.34              | 0.41  | 0.4929 |        |       |  |  |  |
| 50                  | 31.5                     | 163                                                                                                                            | 133            | 9.5                        | 14               | 17                                | 1.270               | 0.800                   | 4.140   | 3.378                  | 11.84                | 15.64           | 18.17 | 0.33              | 0.43  | 0.5046 |        |       |  |  |  |
| 55                  | 36.5                     | 177                                                                                                                            | 145            | 9.5                        | 14.5             | 18                                | 1.397               | 0.927                   | 4.496   | 3.683                  | 11.84                | 16.06           | 19.01 | 0.33              | 0.45  | 0.528  |        |       |  |  |  |
| 60                  | 39                       | 185                                                                                                                            | 155            | 9.5                        | 14.5             | 18.5                              | 1.524               | 0.991                   | 4.699   | 3.937                  | 11.84                | 16.06           | 19.43 | 0.33              | 0.45  | 0.5397 |        |       |  |  |  |
| 65                  | 43                       | 196                                                                                                                            | 165            | 9.5                        | 14.5             | 19                                | 1.651               | 1.092                   | 4.978   | 4.191                  | 11.84                | 16.06           | 19.85 | 0.33              | 0.45  | 0.5514 |        |       |  |  |  |
| 70                  | 47.5                     | 204                                                                                                                            | 174            | 8                          | 14.5             | 19                                | 1.778               | 1.207                   | 5.182   | 4.420                  | 10.58                | 16.06           | 19.85 | 0.29              | 0.45  | 0.5514 |        |       |  |  |  |
| 75                  |                          | 213                                                                                                                            | 184            |                            | 14.5             | 19                                | 1.905               |                         | 5.410   | 4.674                  |                      | 16.06           | 19.85 |                   | 0.45  | 0.5514 |        |       |  |  |  |
| 80                  |                          | 221                                                                                                                            | 192            |                            | 15               | 19.5                              | 2.032               |                         | 5.613   | 4.877                  |                      | 16.48           | 20.27 |                   | 0.46  | 0.5632 |        |       |  |  |  |
| 85                  |                          | 228                                                                                                                            | 204            |                            | 15               | 20                                | 2.159               |                         | 5.791   | 5.182                  |                      | 16.48           | 20.70 |                   | 0.46  | 0.5749 |        |       |  |  |  |
| 90                  |                          | 235                                                                                                                            | 210            |                            | 15.5             | 20                                | 2.286               |                         | 5.969   | 5.334                  |                      | 16.90           | 20.70 |                   | 0.47  | 0.5749 |        |       |  |  |  |
| 95                  |                          | 242                                                                                                                            | 219            |                            | 15.5             | 20.5                              | 2.413               |                         | 6.147   | 5.563                  |                      | 16.90           | 21.12 |                   | 0.47  | 0.5866 |        |       |  |  |  |
| 100                 |                          | 248                                                                                                                            | 227            |                            | 15.5             | 21                                | 2.540               |                         | 6.299   | 5.766                  |                      | 16.90           | 21.54 |                   | 0.47  | 0.5983 |        |       |  |  |  |
| 110                 |                          | 263                                                                                                                            | 244            |                            | 15.5             | 21                                | 2.794               |                         | 6.680   | 6.198                  |                      | 16.90           | 21.54 |                   | 0.47  | 0.5983 |        |       |  |  |  |
| 120                 |                          | 275                                                                                                                            | 261            |                            | 15.5             | 22                                | 3.048               |                         | 6.985   | 6.629                  |                      | 16.90           | 22.38 |                   | 0.47  | 0.6217 |        |       |  |  |  |
| 130                 |                          | 287                                                                                                                            | 273            |                            | 15               | 22.5                              | 3.302               |                         | 7.290   | 6.934                  |                      | 16.48           | 22.80 |                   | 0.46  | 0.6334 |        |       |  |  |  |
| 140                 |                          | 295                                                                                                                            | 285            |                            | 14               | 23                                | 3.556               |                         | 7.493   | 7.239                  |                      | 15.64           | 23.22 |                   | 0.43  | 0.6451 |        |       |  |  |  |
| 150                 |                          |                                                                                                                                | 298            |                            |                  | 22.5                              | 3.810               |                         |         | 7.569                  |                      |                 | 22.80 |                   |       |        | 0.6334 |       |  |  |  |
| 160                 |                          |                                                                                                                                | 308            |                            |                  | 22.5                              | 4.064               |                         |         | 7.823                  |                      |                 | 22.80 |                   |       |        | 0.6334 |       |  |  |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.35                                 |
| 0.556                              | 0.47                                 |
| 1.111                              | 0.65                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.265    | 19.097 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

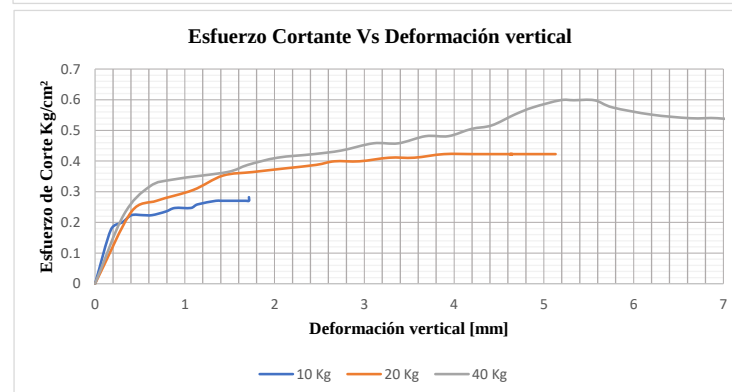
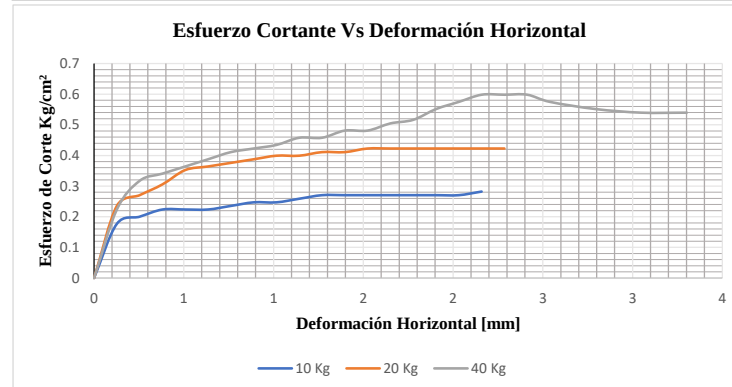
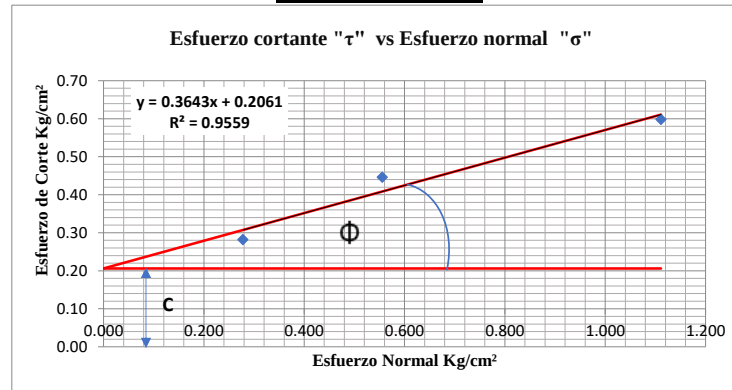
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |             |        |       |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|-------------|--------|-------|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Agosto-2023 |        |       |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 2 m         |        |       |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                | Procedencia:            |                  | B/San Jorge II-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |             |        |       |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |                                   |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |             |        |       |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                   | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001 |              |                   |             |        |       |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                   | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001 |              |                   |             |        |       |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                   | =           | 1.61                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       | CD           |                   |             |        |       |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |                                   |             |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL-ML             |             |        |       |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                   | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |             |        |       |
|                     | HOR.                  | 10.00                                                                                                                          | 20.00          | 40.00                   | 10.00            | 20.00                             |             | 40.00                | HOR.    | 10.00                  | 20.00                | 40.00 | 10.00        | 20.00             | 40.00       | 10.00  | 20.00 |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0                                 | 0           | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0           | 0      | 0     |
| 5                   | 7                     | 16                                                                                                                             | 12.5           | 3                       | 5.5              | 5                                 | 0.127       | 0.178                | 0.406   | 0.318                  | 6.36                 | 8.47  | 8.05         | 0.18              | 0.24        | 0.2236 |       |
| 10                  | 12                    | 27                                                                                                                             | 24             | 4                       | 7                | 9                                 | 0.254       | 0.305                | 0.686   | 0.610                  | 7.21                 | 9.74  | 11.42        | 0.20              | 0.27        | 0.3173 |       |
| 15                  | 16                    | 43                                                                                                                             | 35             | 5                       | 8.5              | 10                                | 0.381       | 0.406                | 1.092   | 0.889                  | 8.05                 | 11.00 | 12.27        | 0.22              | 0.31        | 0.3407 |       |
| 20                  | 21                    | 56                                                                                                                             | 58             | 5                       | 10.5             | 11                                | 0.508       | 0.533                | 1.422   | 1.473                  | 8.05                 | 12.69 | 13.11        | 0.22              | 0.35        | 0.3641 |       |
| 25                  | 25                    | 69                                                                                                                             | 67             | 5                       | 11               | 12                                | 0.635       | 0.635                | 1.753   | 1.702                  | 8.05                 | 13.11 | 13.95        | 0.22              | 0.36        | 0.3875 |       |
| 30                  | 31                    | 83                                                                                                                             | 80             | 5.5                     | 11.5             | 13                                | 0.762       | 0.787                | 2.108   | 2.032                  | 8.47                 | 13.53 | 14.79        | 0.24              | 0.38        | 0.4109 |       |
| 35                  | 35                    | 97                                                                                                                             | 96             | 6                       | 12               | 13.5                              | 0.889       | 0.889                | 2.464   | 2.438                  | 8.89                 | 13.95 | 15.22        | 0.25              | 0.39        | 0.4227 |       |
| 40                  | 42                    | 105                                                                                                                            | 108            | 6                       | 12.5             | 14                                | 1.016       | 1.067                | 2.667   | 2.743                  | 8.89                 | 14.37 | 15.64        | 0.25              | 0.40        | 0.4344 |       |
| 45                  | 45                    | 116                                                                                                                            | 122            | 6.5                     | 12.5             | 15                                | 1.143       | 1.143                | 2.946   | 3.099                  | 9.31                 | 14.37 | 16.48        | 0.26              | 0.40        | 0.4578 |       |
| 50                  | 53                    | 129                                                                                                                            | 133            | 7                       | 13               | 15                                | 1.270       | 1.346                | 3.277   | 3.378                  | 9.74                 | 14.79 | 16.48        | 0.27              | 0.41        | 0.4578 |       |
| 55                  | 55                    | 140                                                                                                                            | 145            | 7                       | 13               | 16                                | 1.397       | 1.397                | 3.556   | 3.683                  | 9.74                 | 14.79 | 17.32        | 0.27              | 0.41        | 0.4812 |       |
| 60                  | 57.5                  | 153                                                                                                                            | 155            | 7                       | 13.5             | 16                                | 1.524       | 1.461                | 3.886   | 3.937                  | 9.74                 | 15.22 | 17.32        | 0.27              | 0.42        | 0.4812 |       |
| 65                  | 60                    | 166                                                                                                                            | 165            | 7                       | 13.5             | 17                                | 1.651       | 1.524                | 4.216   | 4.191                  | 9.74                 | 15.22 | 18.17        | 0.27              | 0.42        | 0.5046 |       |
| 70                  | 63                    | 173                                                                                                                            | 174            | 7                       | 13.5             | 17.5                              | 1.778       | 1.600                | 4.394   | 4.420                  | 9.74                 | 15.22 | 18.59        | 0.27              | 0.42        | 0.5163 |       |
| 75                  | 66                    | 183                                                                                                                            | 184            | 7                       | 13.5             | 19                                | 1.905       | 1.676                | 4.648   | 4.674                  | 9.74                 | 15.22 | 19.85        | 0.27              | 0.42        | 0.5514 |       |
| 80                  | 67.5                  | 182                                                                                                                            | 192            | 7                       | 13.5             | 20                                | 2.032       | 1.715                | 4.623   | 4.877                  | 9.74                 | 15.22 | 20.70        | 0.27              | 0.42        | 0.5749 |       |
| 85                  | 67.5                  | 195                                                                                                                            | 204            | 7.5                     | 13.5             | 21                                | 2.159       | 1.715                | 4.953   | 5.182                  | 10.16                | 15.22 | 21.54        | 0.28              | 0.42        | 0.5983 |       |
| 90                  | 72                    | 202                                                                                                                            | 210            | 7.5                     | 13.5             | 21                                | 2.286       | 1.829                | 5.131   | 5.334                  | 10.16                | 15.22 | 21.54        | 0.28              | 0.42        | 0.5983 |       |
| 95                  | 74                    | 210                                                                                                                            | 219            | 7.5                     | 13.5             | 21                                | 2.413       | 1.880                | 5.334   | 5.563                  | 10.16                | 15.22 | 21.54        | 0.28              | 0.42        | 0.5983 |       |
| 100                 | 76                    | 220                                                                                                                            | 227            | 7.5                     | 13.5             | 20                                | 2.540       | 1.930                | 5.588   | 5.766                  | 10.16                | 15.22 | 20.70        | 0.28              | 0.42        | 0.5749 |       |
| 110                 | 76                    | 235                                                                                                                            | 244            | 7.5                     | 14.5             | 19                                | 2.794       | 1.930                | 5.969   | 6.198                  | 10.16                | 16.06 | 19.85        | 0.28              | 0.45        | 0.5514 |       |
| 120                 | 78                    | 248                                                                                                                            | 261            | 7.5                     | 14.5             | 18.5                              | 3.048       | 1.981                | 6.299   | 6.629                  | 10.16                | 16.06 | 19.43        | 0.28              | 0.45        | 0.5397 |       |
| 130                 | 78                    | 257                                                                                                                            | 273            | 7.5                     | 14               | 18.5                              | 3.302       | 1.981                | 6.528   | 6.934                  | 10.16                | 15.64 | 19.43        | 0.28              | 0.43        | 0.5397 |       |
| 140                 | 79                    | 269                                                                                                                            | 285            | 7.5                     | 14               | 18                                | 3.556       | 2.007                | 6.833   | 7.239                  | 10.16                | 15.64 | 19.01        | 0.28              | 0.43        | 0.528  |       |
| 150                 | 80                    | 272                                                                                                                            | 298            | 7                       | 14               | 17                                | 3.810       | 2.032                | 6.909   | 7.569                  | 9.74                 | 15.64 | 18.17        | 0.27              | 0.43        | 0.5046 |       |
| 160                 | 85                    | 285                                                                                                                            | 308            | 7                       | 14               | 17                                | 4.064       | 2.159                | 7.239   | 7.823                  | 9.74                 | 15.64 | 18.17        | 0.27              | 0.43        | 0.5046 |       |
| 170                 |                       | 297                                                                                                                            | 311            |                         | 14               | 17                                | 4.318       |                      | 7.544   | 7.899                  |                      | 15.64 | 18.17        |                   | 0.43        | 0.5046 |       |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.45                                 |
| 1.111                              | 0.60                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.206    | 20.016 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

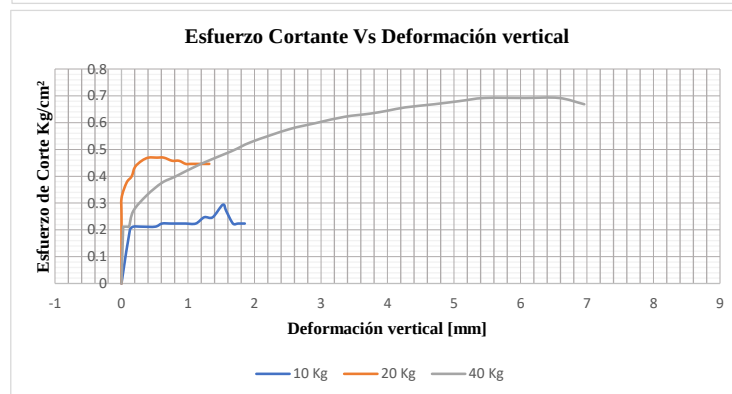
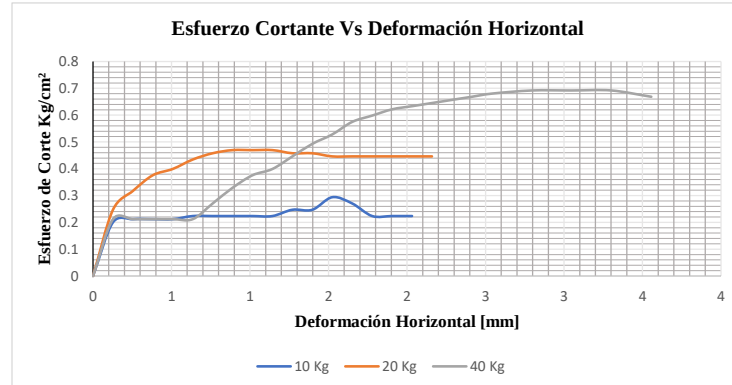
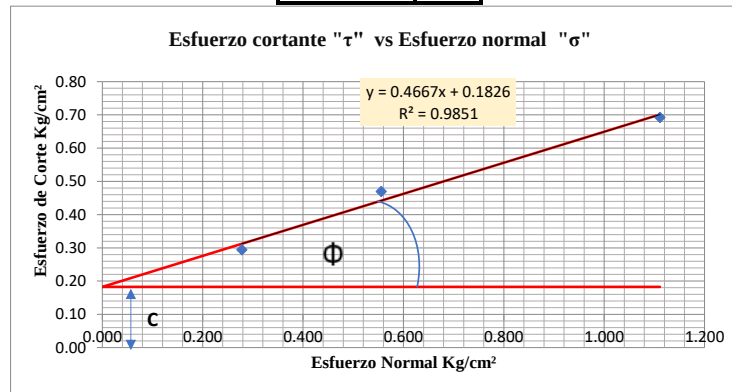
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |                 |       |                   |       |                 |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------------|-------|-----------------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |                 |       | Fecha:            |       | Septiembre-2023 |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |                 |       | Profundidad:      |       | 3 m             |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       | Procedencia:            |                  | B/San Jorge II-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                      |                 |       |                   |       |                 |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                   |             |                      |         |                       |                      |                 |       |                   |       |                 |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                   | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |                 | 0.001 |                   |       |                 |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                   | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |                 | 0.001 |                   |       |                 |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                   | =           | 1.61                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 | CD    |                   |       |                 |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |                                   |             |                      |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |       |                   | CL-ML |                 |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                   | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |       | ESFUERZO CORTANTE |       |                 |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00                             | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00           | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00           |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0                                 | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0     | 0                 | 0     | 0               |  |
| 5                   | 5                     | 0                                                                                                                              | 1     | 4                       | 6                | 4.5                               | 0.127       | 0.127                | 0.000   | 0.025                 | 7.21                 | 8.89            | 7.63  | 0.20              | 0.25  | 0.2119          |  |
| 10                  | 7                     | 0                                                                                                                              | 1     | 4.5                     | 9                | 4.5                               | 0.254       | 0.178                | 0.000   | 0.025                 | 7.63                 | 11.42           | 7.63  | 0.21              | 0.32  | 0.2119          |  |
| 15                  | 12                    | 3                                                                                                                              | 2.5   | 4.5                     | 11.5             | 4.5                               | 0.381       | 0.305                | 0.076   | 0.064                 | 7.63                 | 13.53           | 7.63  | 0.21              | 0.38  | 0.2119          |  |
| 20                  | 20                    | 6                                                                                                                              | 3.5   | 4.5                     | 12.5             | 4.5                               | 0.508       | 0.508                | 0.152   | 0.089                 | 7.63                 | 14.37           | 7.63  | 0.21              | 0.40  | 0.2119          |  |
| 25                  | 24                    | 8                                                                                                                              | 4.5   | 5                       | 14               | 4.5                               | 0.635       | 0.610                | 0.203   | 0.114                 | 8.05                 | 15.64           | 7.63  | 0.22              | 0.43  | 0.2119          |  |
| 30                  | 29                    | 12                                                                                                                             | 7     | 5                       | 15               | 7                                 | 0.762       | 0.737                | 0.305   | 0.178                 | 8.05                 | 16.48           | 9.74  | 0.22              | 0.46  | 0.2704          |  |
| 35                  | 34                    | 16                                                                                                                             | 15    | 5                       | 15.5             | 9.5                               | 0.889       | 0.864                | 0.406   | 0.381                 | 8.05                 | 16.90           | 11.84 | 0.22              | 0.47  | 0.329           |  |
| 40                  | 38                    | 21                                                                                                                             | 24    | 5                       | 15.5             | 11.5                              | 1.016       | 0.965                | 0.533   | 0.610                 | 8.05                 | 16.90           | 13.53 | 0.22              | 0.47  | 0.3758          |  |
| 45                  | 44                    | 25                                                                                                                             | 32    | 5                       | 15.5             | 12.5                              | 1.143       | 1.118                | 0.635   | 0.813                 | 8.05                 | 16.90           | 14.37 | 0.22              | 0.47  | 0.3992          |  |
| 50                  | 49                    | 30                                                                                                                             | 47    | 6                       | 15               | 14.5                              | 1.270       | 1.245                | 0.762   | 1.194                 | 8.89                 | 16.48           | 16.06 | 0.25              | 0.46  | 0.4461          |  |
| 55                  | 54                    | 34                                                                                                                             | 65    | 6                       | 15               | 16.5                              | 1.397       | 1.372                | 0.864   | 1.651                 | 8.89                 | 16.48           | 17.74 | 0.25              | 0.46  | 0.4929          |  |
| 60                  | 60                    | 38                                                                                                                             | 77    | 8                       | 14.5             | 18                                | 1.524       | 1.524                | 0.965   | 1.956                 | 10.58                | 16.06           | 19.01 | 0.29              | 0.45  | 0.528           |  |
| 65                  | 62                    | 41                                                                                                                             | 99    | 7                       | 14.5             | 20                                | 1.651       | 1.575                | 1.041   | 2.515                 | 9.74                 | 16.06           | 20.70 | 0.27              | 0.45  | 0.5749          |  |
| 70                  | 66                    | 45                                                                                                                             | 115   | 5                       | 14.5             | 21                                | 1.778       | 1.676                | 1.143   | 2.921                 | 8.05                 | 16.06           | 21.54 | 0.22              | 0.45  | 0.5983          |  |
| 75                  | 69                    | 48                                                                                                                             | 132   | 5                       | 14.5             | 22                                | 1.905       | 1.753                | 1.219   | 3.353                 | 8.05                 | 16.06           | 22.38 | 0.22              | 0.45  | 0.6217          |  |
| 80                  | 73                    | 50                                                                                                                             | 147   | 5                       | 14.5             | 22.5                              | 2.032       | 1.854                | 1.270   | 3.734                 | 8.05                 | 16.06           | 22.80 | 0.22              | 0.45  | 0.6334          |  |
| 85                  |                       | 52                                                                                                                             | 158   |                         | 14.5             | 23                                | 2.159       |                      | 1.321   | 4.013                 |                      | 16.06           | 23.22 |                   | 0.45  | 0.6451          |  |
| 90                  |                       | 54                                                                                                                             | 168   |                         |                  | 23.5                              | 2.286       |                      | 1.372   | 4.267                 |                      |                 | 23.65 |                   |       | 0.6568          |  |
| 95                  |                       |                                                                                                                                | 185   |                         |                  | 24                                | 2.413       |                      |         | 4.699                 |                      |                 | 24.07 |                   |       | 0.6685          |  |
| 100                 |                       |                                                                                                                                | 200   |                         |                  | 24.5                              | 2.540       |                      |         | 5.080                 |                      |                 | 24.49 |                   |       | 0.6802          |  |
| 110                 |                       |                                                                                                                                | 215   |                         |                  | 25                                | 2.794       |                      |         | 5.461                 |                      |                 | 24.91 |                   |       | 0.6919          |  |
| 120                 |                       |                                                                                                                                | 239   |                         |                  | 25                                | 3.048       |                      |         | 6.071                 |                      |                 | 24.91 |                   |       | 0.6919          |  |
| 130                 |                       |                                                                                                                                | 259   |                         |                  | 25                                | 3.302       |                      |         | 6.579                 |                      |                 | 24.91 |                   |       | 0.6919          |  |
| 140                 |                       |                                                                                                                                | 274   |                         |                  | 24                                | 3.556       |                      |         | 6.960                 |                      |                 | 24.07 |                   |       | 0.6685          |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.29                                 |
| 0.556                              | 0.47                                 |
| 1.111                              | 0.69                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.183    | 25.016 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

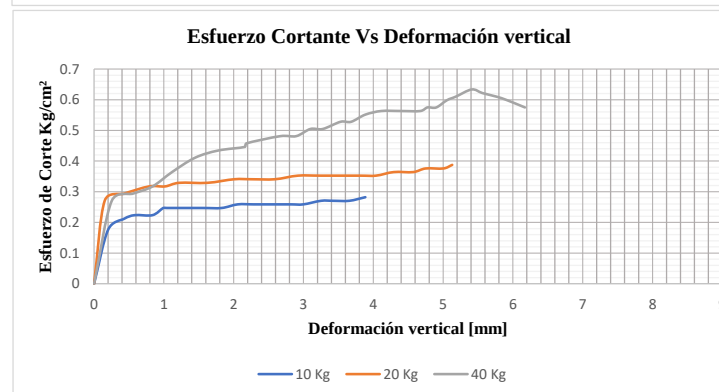
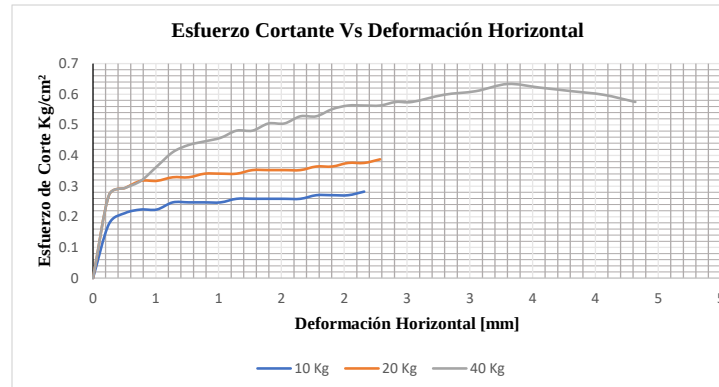
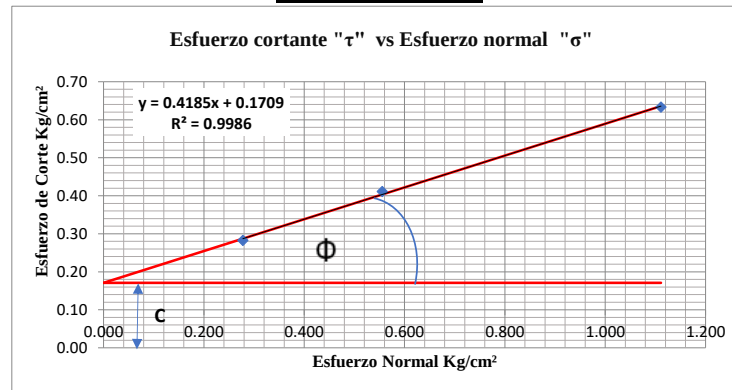
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                 |        |       |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|-----------------|--------|-------|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Septiembre-2023 |        |       |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m             |        |       |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/San Jorge II-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                 |        |       |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                   |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                 |        |       |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                 | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       | 0.001        |                   |                 |        |       |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                 | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       | 0.001        |                   |                 |        |       |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                 | 1.61                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       | CD           |                   |                 |        |       |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                   |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL-ML             |                 |        |       |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                       | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |                 |        |       |
|                     | HOR.                  | 10.00                                                                                                                          | 20.00          | 40.00                   | 10.00            | 20.00 |                                   | 40.00                | HOR.    | 10.00                 | 20.00                | 40.00 | 10.00        | 20.00             | 40.00           | 10.00  | 20.00 |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                 | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0               | 0      | 0     |
| 5                   | 8                     | 6                                                                                                                              | 10             | 3                       | 7                | 7     | 0.127                             | 0.203                | 0.152   | 0.254                 | 6.36                 | 9.74  | 9.74         | 0.18              | 0.27            | 0.2704 |       |
| 10                  | 17                    | 17                                                                                                                             | 22             | 4.5                     | 8                | 8     | 0.254                             | 0.432                | 0.432   | 0.559                 | 7.63                 | 10.58 | 10.58        | 0.21              | 0.29            | 0.2939 |       |
| 15                  | 23                    | 31                                                                                                                             | 33             | 5                       | 9                | 9     | 0.381                             | 0.584                | 0.787   | 0.838                 | 8.05                 | 11.42 | 11.42        | 0.22              | 0.32            | 0.3173 |       |
| 20                  | 33                    | 40                                                                                                                             | 44             | 5                       | 9                | 11    | 0.508                             | 0.838                | 1.016   | 1.118                 | 8.05                 | 11.42 | 13.11        | 0.22              | 0.32            | 0.3641 |       |
| 25                  | 39                    | 48                                                                                                                             | 57             | 6                       | 9.5              | 13    | 0.635                             | 0.991                | 1.219   | 1.448                 | 8.89                 | 11.84 | 14.79        | 0.25              | 0.33            | 0.4109 |       |
| 30                  | 41                    | 64                                                                                                                             | 70             | 6                       | 9.5              | 14    | 0.762                             | 1.041                | 1.626   | 1.778                 | 8.89                 | 11.84 | 15.64        | 0.25              | 0.33            | 0.4344 |       |
| 35                  | 61                    | 79                                                                                                                             | 85             | 6                       | 10               | 14.5  | 0.889                             | 1.549                | 2.007   | 2.159                 | 8.89                 | 12.27 | 16.06        | 0.25              | 0.34            | 0.4461 |       |
| 40                  | 72                    | 89                                                                                                                             | 86             | 6                       | 10               | 15    | 1.016                             | 1.829                | 2.261   | 2.184                 | 8.89                 | 12.27 | 16.48        | 0.25              | 0.34            | 0.4578 |       |
| 45                  | 81                    | 102                                                                                                                            | 105            | 6.5                     | 10               | 16    | 1.143                             | 2.057                | 2.591   | 2.667                 | 9.31                 | 12.27 | 17.32        | 0.26              | 0.34            | 0.4812 |       |
| 50                  | 90                    | 115                                                                                                                            | 114            | 6.5                     | 10.5             | 16    | 1.270                             | 2.286                | 2.921   | 2.896                 | 9.31                 | 12.69 | 17.32        | 0.26              | 0.35            | 0.4812 |       |
| 55                  | 99                    | 128                                                                                                                            | 122            | 6.5                     | 10.5             | 17    | 1.397                             | 2.515                | 3.251   | 3.099                 | 9.31                 | 12.69 | 18.17        | 0.26              | 0.35            | 0.5046 |       |
| 60                  | 111                   | 150                                                                                                                            | 129            | 6.5                     | 10.5             | 17    | 1.524                             | 2.819                | 3.810   | 3.277                 | 9.31                 | 12.69 | 18.17        | 0.26              | 0.35            | 0.5046 |       |
| 65                  | 118                   | 159                                                                                                                            | 139            | 6.5                     | 10.5             | 18    | 1.651                             | 2.997                | 4.039   | 3.531                 | 9.31                 | 12.69 | 19.01        | 0.26              | 0.35            | 0.528  |       |
| 70                  | 128                   | 169                                                                                                                            | 145            | 7                       | 11               | 18    | 1.778                             | 3.251                | 4.293   | 3.683                 | 9.74                 | 13.11 | 19.01        | 0.27              | 0.36            | 0.528  |       |
| 75                  | 135                   | 180                                                                                                                            | 153            | 7                       | 11               | 19    | 1.905                             | 3.429                | 4.572   | 3.886                 | 9.74                 | 13.11 | 19.85        | 0.27              | 0.36            | 0.5514 |       |
| 80                  | 144                   | 187                                                                                                                            | 162            | 7                       | 11.5             | 19.5  | 2.032                             | 3.658                | 4.750   | 4.115                 | 9.74                 | 13.53 | 20.27        | 0.27              | 0.38            | 0.5632 |       |
| 85                  | 153                   | 197                                                                                                                            | 173            | 7.5                     | 11.5             | 19.5  | 2.159                             | 3.886                | 5.004   | 4.394                 | 10.16                | 13.53 | 20.27        | 0.28              | 0.38            | 0.5632 |       |
| 90                  | 162                   | 202                                                                                                                            | 184            | 7.5                     | 12               | 19.5  | 2.286                             | 4.115                | 5.131   | 4.674                 | 10.16                | 13.95 | 20.27        | 0.28              | 0.39            | 0.5632 |       |
| 95                  | 166                   | 221                                                                                                                            | 188            | 7.5                     | 12               | 20    | 2.413                             | 4.216                | 5.613   | 4.775                 | 10.16                | 13.95 | 20.70        | 0.28              | 0.39            | 0.5749 |       |
| 100                 | 172                   | 239                                                                                                                            | 193            | 6                       | 12               | 20    | 2.540                             | 4.369                | 6.071   | 4.902                 | 8.89                 | 13.95 | 20.70        | 0.25              | 0.39            | 0.5749 |       |
| 110                 | 185                   | 249                                                                                                                            | 199            | 6                       | 12.5             | 21    | 2.794                             | 4.699                | 6.325   | 5.055                 | 8.89                 | 14.37 | 21.54        | 0.25              | 0.40            | 0.5983 |       |
| 120                 | 191                   | 252                                                                                                                            | 204            | 5.5                     | 12.5             | 21.5  | 3.048                             | 4.851                | 6.401   | 5.182                 | 8.47                 | 14.37 | 21.96        | 0.24              | 0.40            | 0.61   |       |
| 130                 | 196                   | 266                                                                                                                            | 213            | 5.5                     | 13               | 22.5  | 3.302                             | 4.978                | 6.756   | 5.410                 | 8.47                 | 14.79 | 22.80        | 0.24              | 0.41            | 0.6334 |       |
| 140                 | 202                   | 278                                                                                                                            | 219            | 5                       | 12               | 22    | 3.556                             | 5.131                | 7.061   | 5.563                 | 8.05                 | 13.95 | 22.38        | 0.22              | 0.39            | 0.6217 |       |
| 150                 | 208                   | 283                                                                                                                            | 227            | 5                       | 11.5             | 21.5  | 3.810                             | 5.283                | 7.188   | 5.766                 | 8.05                 | 13.53 | 21.96        | 0.22              | 0.38            | 0.61   |       |
| 160                 |                       | 291                                                                                                                            | 233            |                         | 11               | 21    | 4.064                             |                      | 7.391   | 5.918                 |                      | 13.11 | 21.54        |                   | 0.36            | 0.5983 |       |
| 170                 |                       |                                                                                                                                | 243            |                         |                  | 20    | 4.318                             |                      |         | 6.172                 |                      |       | 20.70        |                   |                 | 0.5749 |       |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.41                                 |
| 1.111                              | 0.63                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.171    | 22.708 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

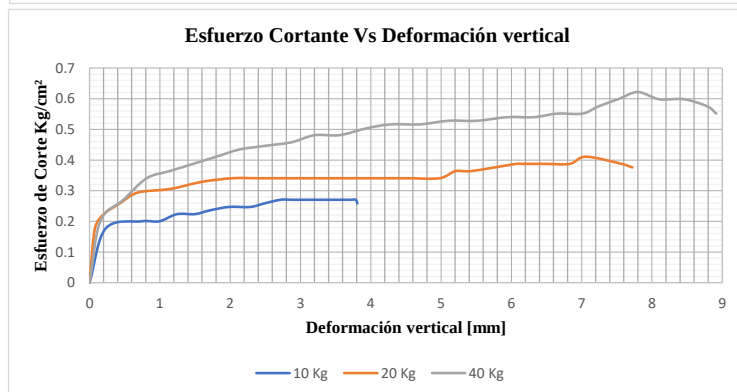
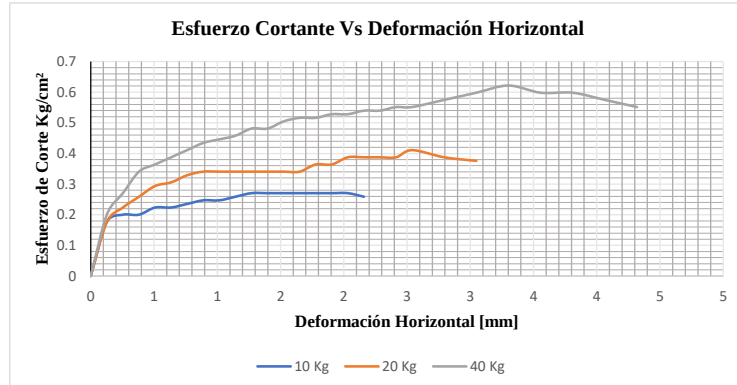
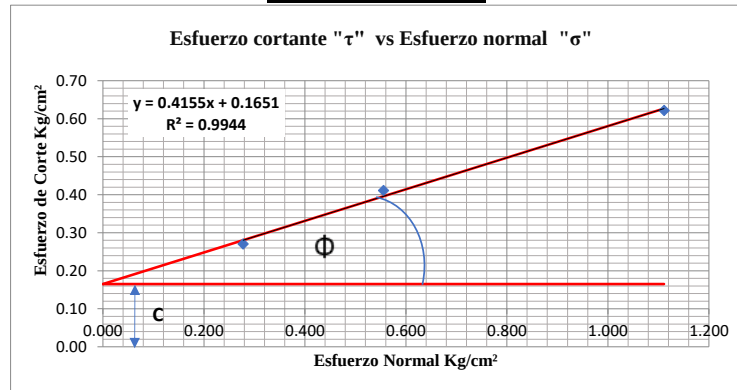
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                   |                         |         |                       |                      |                 |       |                   |       |        |       |       |  |  |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------------|-------|--------|-------|-------|--|--|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                            |                  |       |                                   |                         |         |                       |                      | Fecha:          |       | Septiembre-2023   |       |        |       |       |  |  |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                   |                         |         |                       |                      | Profundidad:    |       | 5 m               |       |        |       |       |  |  |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                            | Procedencia:     |       | B/San Jorge II-Distrito 10-Tarija |                         |         |                       |                      |                 |       |                   |       |        |       |       |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                   |                         |         |                       |                      |                 |       |                   |       |        |       |       |  |  |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                 | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001           |       |                   |       |        |       |       |  |  |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                 | -                       |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001           |       |                   |       |        |       |       |  |  |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                 | 1.59                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |                 | CD    |                   |       |        |       |       |  |  |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)             |                  |       |                                   |                         |         |                       | [kg]                 | TIPO DE SUELO = |       |                   |       |        | CL-ML |       |  |  |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |       | DEFORM<br>ACIÓN                   | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |                 |       | ESFUERZO CORTANTE |       |        |       |       |  |  |  |
|                     | HOR.                     | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00                      | 10.00            | 20.00 |                                   | 40.00                   | HOR.    | 10.00                 | 20.00                | 40.00           | 10.00 | 20.00             | 40.00 | 10.00  | 20.00 | 40.00 |  |  |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0     | 0                          | 0                | 0     | 0                                 | 0                       | 0       | 0                     | 0                    | 0               | 0     | 0                 | 0     | 0      | 0     |       |  |  |  |
| 5                   | 9                        | 3                                                                                                                              | 6     | 3                          | 3                | 4     | 0.127                             | 0.229                   | 0.076   | 0.152                 | 6.36                 | 6.36            | 7.21  | 0.18              | 0.18  | 0.2002 |       |       |  |  |  |
| 10                  | 29                       | 8                                                                                                                              | 19    | 4                          | 5                | 7     | 0.254                             | 0.737                   | 0.203   | 0.483                 | 7.21                 | 8.05            | 9.74  | 0.20              | 0.22  | 0.2704 |       |       |  |  |  |
| 15                  | 39                       | 17                                                                                                                             | 32    | 4                          | 6.5              | 10    | 0.381                             | 0.991                   | 0.432   | 0.813                 | 7.21                 | 9.31            | 12.27 | 0.20              | 0.26  | 0.3407 |       |       |  |  |  |
| 20                  | 49                       | 27                                                                                                                             | 45    | 5                          | 8                | 11    | 0.508                             | 1.245                   | 0.686   | 1.143                 | 8.05                 | 10.58           | 13.11 | 0.22              | 0.29  | 0.3641 |       |       |  |  |  |
| 25                  | 59                       | 45                                                                                                                             | 58    | 5                          | 8.5              | 12    | 0.635                             | 1.499                   | 1.143   | 1.473                 | 8.05                 | 11.00           | 13.95 | 0.22              | 0.31  | 0.3875 |       |       |  |  |  |
| 30                  | 67                       | 63                                                                                                                             | 71    | 5.5                        | 9.5              | 13    | 0.762                             | 1.702                   | 1.600   | 1.803                 | 8.47                 | 11.84           | 14.79 | 0.24              | 0.33  | 0.4109 |       |       |  |  |  |
| 35                  | 78                       | 80                                                                                                                             | 84    | 6                          | 10               | 14    | 0.889                             | 1.981                   | 2.032   | 2.134                 | 8.89                 | 12.27           | 15.64 | 0.25              | 0.34  | 0.4344 |       |       |  |  |  |
| 40                  | 90                       | 95                                                                                                                             | 98    | 6                          | 10               | 14.5  | 1.016                             | 2.286                   | 2.413   | 2.489                 | 8.89                 | 12.27           | 16.06 | 0.25              | 0.34  | 0.4461 |       |       |  |  |  |
| 45                  | 98                       | 115                                                                                                                            | 113   | 6.5                        | 10               | 15    | 1.143                             | 2.489                   | 2.921   | 2.870                 | 9.31                 | 12.27           | 16.48 | 0.26              | 0.34  | 0.4578 |       |       |  |  |  |
| 50                  | 107                      | 136                                                                                                                            | 126   | 7                          | 10               | 16    | 1.270                             | 2.718                   | 3.454   | 3.200                 | 9.74                 | 12.27           | 17.32 | 0.27              | 0.34  | 0.4812 |       |       |  |  |  |
| 55                  | 114                      | 157                                                                                                                            | 140   | 7                          | 10               | 16    | 1.397                             | 2.896                   | 3.988   | 3.556                 | 9.74                 | 12.27           | 17.32 | 0.27              | 0.34  | 0.4812 |       |       |  |  |  |
| 60                  | 124                      | 178                                                                                                                            | 156   | 7                          | 10               | 17    | 1.524                             | 3.150                   | 4.521   | 3.962                 | 9.74                 | 12.27           | 18.17 | 0.27              | 0.34  | 0.5046 |       |       |  |  |  |
| 65                  | 136                      | 196                                                                                                                            | 169   | 7                          | 10               | 17.5  | 1.651                             | 3.454                   | 4.978   | 4.293                 | 9.74                 | 12.27           | 18.59 | 0.27              | 0.34  | 0.5163 |       |       |  |  |  |
| 70                  | 141                      | 205                                                                                                                            | 185   | 7                          | 11               | 17.5  | 1.778                             | 3.581                   | 5.207   | 4.699                 | 9.74                 | 13.11           | 18.59 | 0.27              | 0.36  | 0.5163 |       |       |  |  |  |
| 75                  | 146                      | 214                                                                                                                            | 201   | 7                          | 11               | 18    | 1.905                             | 3.708                   | 5.436   | 5.105                 | 9.74                 | 13.11           | 19.01 | 0.27              | 0.36  | 0.528  |       |       |  |  |  |
| 80                  | 149                      | 239                                                                                                                            | 217   | 7                          | 12               | 18    | 2.032                             | 3.785                   | 6.071   | 5.512                 | 9.74                 | 13.95           | 19.01 | 0.27              | 0.39  | 0.528  |       |       |  |  |  |
| 85                  | 150                      | 242                                                                                                                            | 234   | 6.5                        | 12               | 18.5  | 2.159                             | 3.810                   | 6.147   | 5.944                 | 9.31                 | 13.95           | 19.43 | 0.26              | 0.39  | 0.5397 |       |       |  |  |  |
| 90                  |                          | 255                                                                                                                            | 249   |                            | 12               | 18.5  | 2.286                             |                         | 6.477   | 6.325                 |                      | 13.95           | 19.43 |                   | 0.39  | 0.5397 |       |       |  |  |  |
| 95                  |                          | 269                                                                                                                            | 262   |                            | 12               | 19    | 2.413                             |                         | 6.833   | 6.655                 |                      | 13.95           | 19.85 |                   | 0.39  | 0.5514 |       |       |  |  |  |
| 100                 |                          | 278                                                                                                                            | 276   |                            | 13               | 19    | 2.540                             |                         | 7.061   | 7.010                 |                      | 14.79           | 19.85 |                   | 0.41  | 0.5514 |       |       |  |  |  |
| 110                 |                          | 298                                                                                                                            | 285   |                            | 12               | 20    | 2.794                             |                         | 7.569   | 7.239                 |                      | 13.95           | 20.70 |                   | 0.39  | 0.5749 |       |       |  |  |  |
| 120                 |                          | 304                                                                                                                            | 296   |                            | 11.5             | 21    | 3.048                             |                         | 7.722   | 7.518                 |                      | 13.53           | 21.54 |                   | 0.38  | 0.5983 |       |       |  |  |  |
| 130                 |                          |                                                                                                                                | 307   |                            |                  | 22    | 3.302                             |                         |         | 7.798                 |                      |                 | 22.38 |                   |       | 0.6217 |       |       |  |  |  |
| 140                 |                          |                                                                                                                                | 319   |                            |                  | 21    | 3.556                             |                         |         | 8.103                 |                      |                 | 21.54 |                   |       | 0.5983 |       |       |  |  |  |
| 150                 |                          |                                                                                                                                | 333   |                            |                  | 21    | 3.810                             |                         |         | 8.458                 |                      |                 | 21.54 |                   |       | 0.5983 |       |       |  |  |  |
| 160                 |                          |                                                                                                                                | 346   |                            |                  | 20    | 4.064                             |                         |         | 8.788                 |                      |                 | 20.70 |                   |       | 0.5749 |       |       |  |  |  |
| 170                 |                          |                                                                                                                                | 351   |                            |                  | 19    | 4.318                             |                         |         | 8.915                 |                      |                 | 19.85 |                   |       | 0.5514 |       |       |  |  |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.41                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.17     | 22.562 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

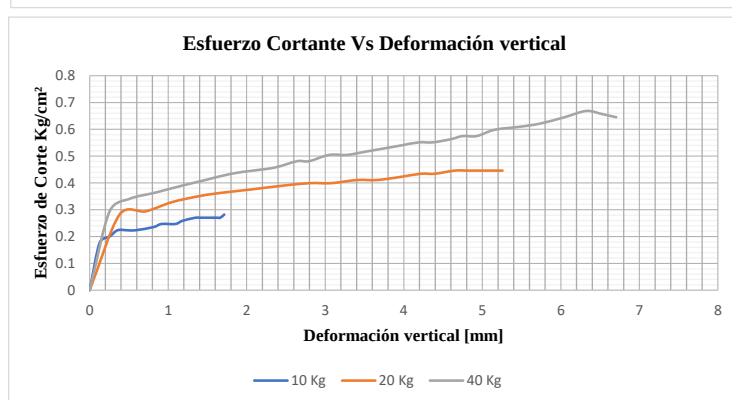
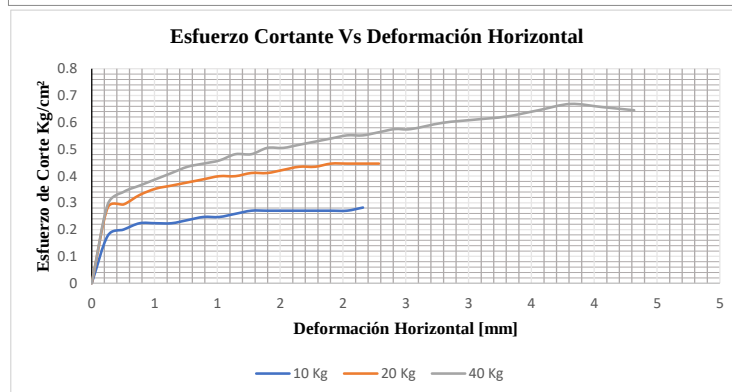
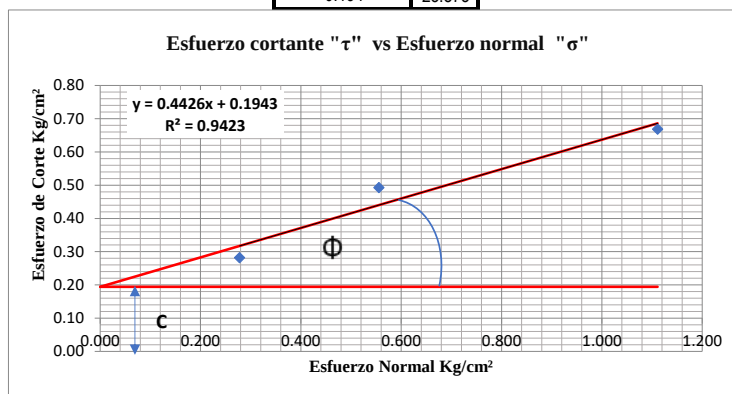
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |                 |              |                   |                 |         |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------|-----------------|---------|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |                 | Fecha:       |                   | Septiembre-2023 |         |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |                 | Profundidad: |                   | 1 m             |         |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                            | Procedencia:     |       | B/San Jorge I-Distrito 10-Tarija |                         |         |                       |                       |                 |              |                   |                 |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |                 |              |                   |                 |         |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                       |         |                       | Ext. Vertical [ " ] = |                 |              | 0.001             |                 |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                       |         |                       | Ext. Horizontal [ "]= |                 |              | 0.001             |                 |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.82                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                       |                 | CD           |                   |                 |         |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       | [kg]                  | TIPO DE SUELO = |              |                   | CL              |         |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |       | DEFOR<br>MACIÓ<br>N              | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]  |                 |              | ESFUERZO CORTANTE |                 |         |  |
| HOR.                | 10.00                    | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                      | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                   | 20.00   | 40.00                 | 10.00                 | 20.00           | 40.00        | 10.00             | 20.00           | 40.00   |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0              | 0                          | 0                | 0     | 0                                | 0                       | 0       | 0                     | 0                     | 0               | 0            | 0                 | 0               | 0       |  |
| 5                   | 5                        | 15                                                                                                                             | 10             | 3.000                      | 7.5              | 8     | 0.127                            | 0.127                   | 0.381   | 0.254                 | 6.36                  | 10.16           | 10.58        | 0.18              | 0.28            | 0.29387 |  |
| 10                  | 10                       | 28                                                                                                                             | 20             | 4                          | 8                | 10    | 0.254                            | 0.254                   | 0.711   | 0.508                 | 7.21                  | 10.58           | 12.27        | 0.20              | 0.29            | 0.3407  |  |
| 15                  | 14                       | 41.5                                                                                                                           | 33             | 5                          | 9.5              | 11    | 0.381                            | 0.356                   | 1.054   | 0.838                 | 8.05                  | 11.84           | 13.11        | 0.22              | 0.33            | 0.36412 |  |
| 20                  | 19                       | 56                                                                                                                             | 45             | 5                          | 10.5             | 12    | 0.508                            | 0.483                   | 1.422   | 1.143                 | 8.05                  | 12.69           | 13.95        | 0.22              | 0.35            | 0.38753 |  |
| 25                  | 23                       | 67                                                                                                                             | 58             | 5                          | 11               | 13    | 0.635                            | 0.584                   | 1.702   | 1.473                 | 8.05                  | 13.11           | 14.79        | 0.22              | 0.36            | 0.41095 |  |
| 30                  | 32                       | 81                                                                                                                             | 71             | 5.5                        | 11.5             | 14    | 0.762                            | 0.813                   | 2.057   | 1.803                 | 8.47                  | 13.53           | 15.64        | 0.24              | 0.38            | 0.43436 |  |
| 35                  | 36                       | 94                                                                                                                             | 82             | 6                          | 12               | 14.5  | 0.889                            | 0.914                   | 2.388   | 2.083                 | 8.89                  | 13.95           | 16.06        | 0.25              | 0.39            | 0.44607 |  |
| 40                  | 43                       | 110                                                                                                                            | 93             | 6                          | 12.5             | 15    | 1.016                            | 1.092                   | 2.794   | 2.362                 | 8.89                  | 14.37           | 16.48        | 0.25              | 0.40            | 0.45778 |  |
| 45                  | 46.5                     | 121                                                                                                                            | 104            | 6.5                        | 12.5             | 16    | 1.143                            | 1.181                   | 3.073   | 2.642                 | 9.31                  | 14.37           | 17.32        | 0.26              | 0.40            | 0.4812  |  |
| 50                  | 53                       | 134                                                                                                                            | 110            | 7                          | 13               | 16    | 1.270                            | 1.346                   | 3.404   | 2.794                 | 9.74                  | 14.79           | 17.32        | 0.27              | 0.41            | 0.4812  |  |
| 55                  | 55                       | 144                                                                                                                            | 120            | 7                          | 13               | 17    | 1.397                            | 1.397                   | 3.658   | 3.048                 | 9.74                  | 14.79           | 18.17        | 0.27              | 0.41            | 0.50461 |  |
| 60                  | 57.5                     | 156                                                                                                                            | 129            | 7                          | 13.5             | 17    | 1.524                            | 1.461                   | 3.962   | 3.277                 | 9.74                  | 15.22           | 18.17        | 0.27              | 0.42            | 0.50461 |  |
| 65                  | 60                       | 166                                                                                                                            | 138            | 7                          | 14               | 17.5  | 1.651                            | 1.524                   | 4.216   | 3.505                 | 9.74                  | 15.64           | 18.59        | 0.27              | 0.43            | 0.51632 |  |
| 70                  | 63                       | 173                                                                                                                            | 147            | 7                          | 14               | 18    | 1.778                            | 1.600                   | 4.394   | 3.734                 | 9.74                  | 15.64           | 19.01        | 0.27              | 0.43            | 0.52803 |  |
| 75                  | 64                       | 183                                                                                                                            | 156            | 7                          | 14.5             | 18.5  | 1.905                            | 1.626                   | 4.648   | 3.962                 | 9.74                  | 16.06           | 19.43        | 0.27              | 0.45            | 0.53974 |  |
| 80                  | 65.5                     | 190                                                                                                                            | 165            | 7                          | 14.5             | 19    | 2.032                            | 1.664                   | 4.826   | 4.191                 | 9.74                  | 16.06           | 19.85        | 0.27              | 0.45            | 0.55145 |  |
| 85                  | 67.5                     | 200                                                                                                                            | 172            | 7.5                        | 14.5             | 19    | 2.159                            | 1.715                   | 5.080   | 4.369                 | 10.16                 | 16.06           | 19.85        | 0.28              | 0.45            | 0.55145 |  |
| 90                  | 68                       | 207                                                                                                                            | 181            | 7.5                        | 14.5             | 19.5  | 2.286                            | 1.727                   | 5.258   | 4.597                 | 10.16                 | 16.06           | 20.27        | 0.28              | 0.45            | 0.56315 |  |
| 95                  | 68                       | 214                                                                                                                            | 187            | 7.5                        | 15               | 20    | 2.413                            | 1.727                   | 5.436   | 4.750                 | 10.16                 | 16.48           | 20.70        | 0.28              | 0.46            | 0.57486 |  |
| 100                 | 68                       | 220                                                                                                                            | 194            | 7.5                        | 15               | 20    | 2.540                            | 1.727                   | 5.588   | 4.928                 | 10.16                 | 16.48           | 20.70        | 0.28              | 0.46            | 0.57486 |  |
| 110                 | 68                       | 235                                                                                                                            | 203            | 7.5                        | 15.5             | 21    | 2.794                            | 1.727                   | 5.969   | 5.156                 | 10.16                 | 16.90           | 21.54        | 0.28              | 0.47            | 0.59828 |  |
| 120                 | 73                       | 248                                                                                                                            | 216            | 7.5                        | 15.5             | 21.5  | 3.048                            | 1.854                   | 6.299   | 5.486                 | 10.16                 | 16.90           | 21.96        | 0.28              | 0.47            | 0.60999 |  |
| 130                 | 73                       | 257                                                                                                                            | 226            | 7.5                        | 16               | 22    | 3.302                            | 1.854                   | 6.528   | 5.740                 | 10.16                 | 17.32           | 22.38        | 0.28              | 0.48            | 0.62169 |  |
| 140                 | 74                       | 269                                                                                                                            | 238            | 7.5                        | 16               | 23    | 3.556                            | 1.880                   | 6.833   | 6.045                 | 10.16                 | 17.32           | 23.22        | 0.28              | 0.48            | 0.64511 |  |
| 150                 | 75                       | 281                                                                                                                            | 249            | 7                          | 16               | 24    | 3.810                            | 1.905                   | 7.137   | 6.325                 | 9.74                  | 17.32           | 24.07        | 0.27              | 0.48            | 0.66853 |  |
| 160                 | 76                       | 292                                                                                                                            | 257            | 7                          | 16.5             | 23.5  | 4.064                            | 1.930                   | 7.417   | 6.528                 | 9.74                  | 17.74           | 23.65        | 0.27              | 0.49            | 0.65682 |  |
| 170                 |                          | 305                                                                                                                            | 264            |                            | 15.5             | 23    | 4.318                            |                         | 7.747   | 6.706                 |                       | 16.90           | 23.22        |                   | 0.47            | 0.64511 |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.67                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.194    | 23.873 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

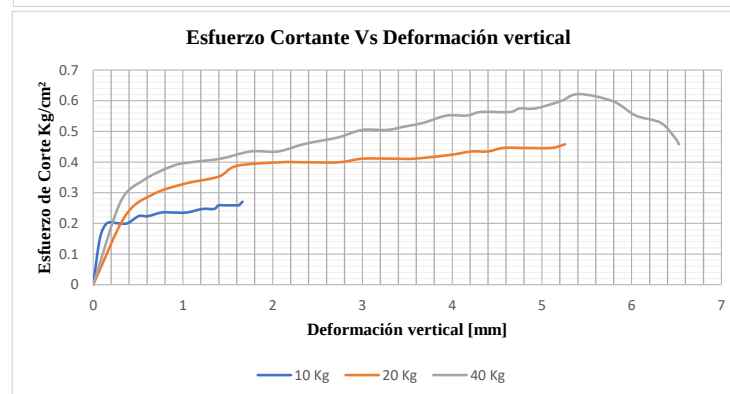
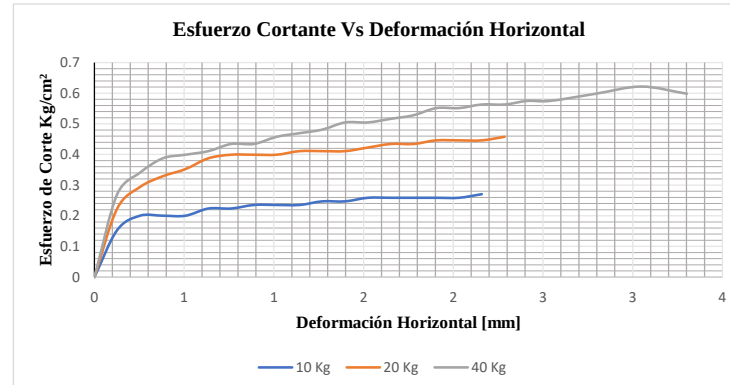
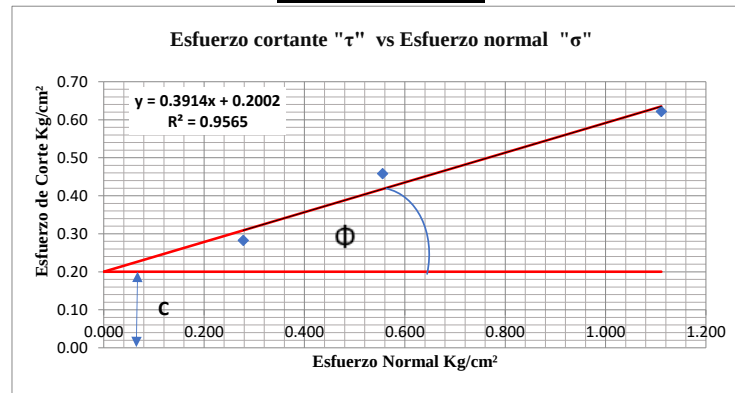
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |       |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|----------------------------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|-------|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      | Fecha:       |       | Octubre-2023      |       |         |       |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      | Profundidad: |       | 2 m               |       |         |       |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/San Jorge I-Distrito 10-Tarija |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |       |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |       |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |              | 0.001 |                   |       |         |       |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |              | 0.001 |                   |       |         |       |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.82                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |              | CD    |                   |       |         |       |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                  |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |              |       | CL                |       |         |       |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                      | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |       |
|                     | HOR.                  | 10.00                                                                                                                          | 20.00          | 40.00                   | 10.00            | 20.00 |                                  | 40.00                | HOR.    | 10.00                  | 20.00                | 40.00        | 10.00 | 20.00             | 40.00 | 10.00   | 20.00 |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       | 0     |
| 5                   | 3                     | 14                                                                                                                             | 12             | 2                       | 5                | 7     | 0.127                            | 0.076                | 0.356   | 0.305                  | 5.52                 | 8.05         | 9.74  | 0.15              | 0.22  | 0.27045 |       |
| 10                  | 6                     | 26                                                                                                                             | 22             | 2                       | 8                | 10    | 0.254                            | 0.152                | 0.660   | 0.559                  | 7.21                 | 10.58        | 12.27 | 0.20              | 0.29  | 0.3407  |       |
| 15                  | 11                    | 40                                                                                                                             | 35             | 4                       | 9.5              | 12    | 0.381                            | 0.279                | 1.016   | 0.889                  | 7.21                 | 11.84        | 13.95 | 0.20              | 0.33  | 0.38753 |       |
| 20                  | 15                    | 55                                                                                                                             | 43             | 4                       | 10.5             | 12.5  | 0.508                            | 0.381                | 1.397   | 1.092                  | 7.21                 | 12.69        | 14.37 | 0.20              | 0.35  | 0.39924 |       |
| 25                  | 20                    | 63                                                                                                                             | 56             | 4                       | 12               | 13    | 0.635                            | 0.508                | 1.600   | 1.422                  | 8.05                 | 13.95        | 14.79 | 0.22              | 0.39  | 0.41095 |       |
| 30                  | 24                    | 82                                                                                                                             | 69             | 5                       | 12.5             | 14    | 0.762                            | 0.610                | 2.083   | 1.753                  | 8.05                 | 14.37        | 15.64 | 0.22              | 0.40  | 0.43436 |       |
| 35                  | 30                    | 93                                                                                                                             | 81             | 5                       | 12.5             | 14    | 0.889                            | 0.762                | 2.362   | 2.057                  | 8.47                 | 14.37        | 15.64 | 0.24              | 0.40  | 0.43436 |       |
| 40                  | 35                    | 108                                                                                                                            | 92             | 5.5                     | 12.5             | 15    | 1.016                            | 0.889                | 2.743   | 2.337                  | 8.47                 | 14.37        | 16.48 | 0.24              | 0.40  | 0.45778 |       |
| 45                  | 41                    | 118                                                                                                                            | 100            | 5.5                     | 13               | 15.5  | 1.143                            | 1.041                | 2.997   | 2.540                  | 8.47                 | 14.79        | 16.90 | 0.24              | 0.41  | 0.46949 |       |
| 50                  | 48                    | 132                                                                                                                            | 108            | 5.5                     | 13               | 16    | 1.270                            | 1.219                | 3.353   | 2.743                  | 8.89                 | 14.79        | 17.32 | 0.25              | 0.41  | 0.4812  |       |
| 55                  | 53                    | 141                                                                                                                            | 118            | 6                       | 13               | 17    | 1.397                            | 1.346                | 3.581   | 2.997                  | 8.89                 | 14.79        | 18.17 | 0.25              | 0.41  | 0.50461 |       |
| 60                  | 55                    | 156                                                                                                                            | 129            | 6                       | 13.5             | 17    | 1.524                            | 1.397                | 3.962   | 3.277                  | 9.31                 | 15.22        | 18.17 | 0.26              | 0.42  | 0.50461 |       |
| 65                  | 58                    | 166                                                                                                                            | 137            | 6.5                     | 14               | 17.5  | 1.651                            | 1.473                | 4.216   | 3.480                  | 9.31                 | 15.64        | 18.59 | 0.26              | 0.43  | 0.51632 |       |
| 70                  | 61                    | 173                                                                                                                            | 145            | 6.5                     | 14               | 18    | 1.778                            | 1.549                | 4.394   | 3.683                  | 9.31                 | 15.64        | 19.01 | 0.26              | 0.43  | 0.52803 |       |
| 75                  | 64                    | 180                                                                                                                            | 155            | 6.5                     | 14.5             | 19    | 1.905                            | 1.626                | 4.572   | 3.937                  | 9.31                 | 16.06        | 19.85 | 0.26              | 0.45  | 0.55145 |       |
| 80                  | 64                    | 189                                                                                                                            | 164            | 6.5                     | 14.5             | 19    | 2.032                            | 1.626                | 4.801   | 4.166                  | 9.31                 | 16.06        | 19.85 | 0.26              | 0.45  | 0.55145 |       |
| 85                  | 65.5                  | 201                                                                                                                            | 170            | 6.5                     | 14.5             | 19.5  | 2.159                            | 1.664                | 5.105   | 4.318                  | 9.74                 | 16.06        | 20.27 | 0.27              | 0.45  | 0.56315 |       |
| 90                  | 67.5                  | 207                                                                                                                            | 183            | 7                       | 15               | 19.5  | 2.286                            | 1.715                | 5.258   | 4.648                  | 9.74                 | 16.48        | 20.27 | 0.27              | 0.46  | 0.56315 |       |
| 95                  | 68                    | 216                                                                                                                            | 187            | 7                       | 15               | 20    | 2.413                            | 1.727                | 5.486   | 4.750                  | 9.74                 | 16.48        | 20.70 | 0.27              | 0.46  | 0.57486 |       |
| 100                 | 68                    | 222                                                                                                                            | 194            | 7                       | 15               | 20    | 2.540                            | 1.727                | 5.639   | 4.928                  | 10.16                | 16.48        | 20.70 | 0.28              | 0.46  | 0.57486 |       |
| 110                 | 68                    | 234                                                                                                                            | 205            | 7.5                     | 15               | 21    | 2.794                            | 1.727                | 5.944   | 5.207                  | 9.31                 | 16.48        | 21.54 | 0.26              | 0.46  | 0.59828 |       |
| 120                 | 68                    | 248                                                                                                                            | 213            | 6.5                     | 15               | 22    | 3.048                            | 1.727                | 6.299   | 5.410                  | 9.31                 | 16.48        | 22.38 | 0.26              | 0.46  | 0.62169 |       |
| 130                 | 70                    | 257                                                                                                                            | 228            | 6.5                     | 15               | 21    | 3.302                            | 1.778                | 6.528   | 5.791                  | 8.89                 | 16.48        | 21.54 | 0.25              | 0.46  | 0.59828 |       |
| 140                 | 72                    | 266                                                                                                                            | 238            | 6                       | 15               | 19    | 3.556                            | 1.829                | 6.756   | 6.045                  | 8.89                 | 16.48        | 19.85 | 0.25              | 0.46  | 0.55145 |       |
| 150                 | 74                    | 281                                                                                                                            | 249            | 6                       | 14               | 18    | 3.810                            | 1.880                | 7.137   | 6.325                  | 8.89                 | 15.64        | 19.01 | 0.25              | 0.43  | 0.52803 |       |
| 160                 | 75                    | 288                                                                                                                            | 255            | 6                       | 14               | 16    | 4.064                            | 1.905                | 7.315   | 6.477                  | 8.89                 | 15.64        | 17.32 | 0.25              | 0.43  | 0.4812  |       |
| 170                 | 77                    | 306                                                                                                                            | 257            | 6                       | 14               | 15    | 4.318                            | 1.956                | 7.772   | 6.528                  | 8.89                 | 15.64        | 16.48 | 0.25              | 0.43  | 0.45778 |       |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.46                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.200    | 21.375 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

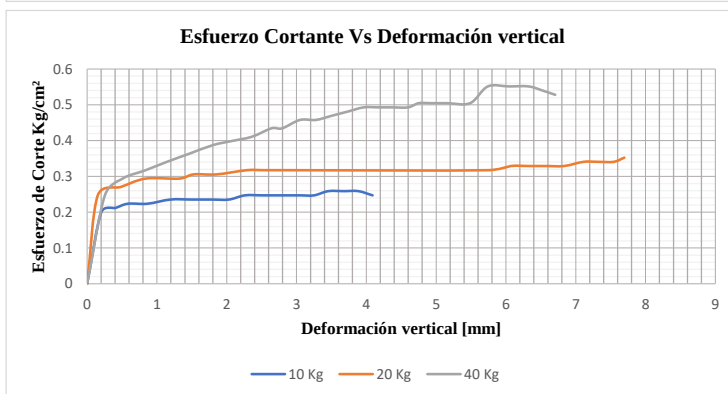
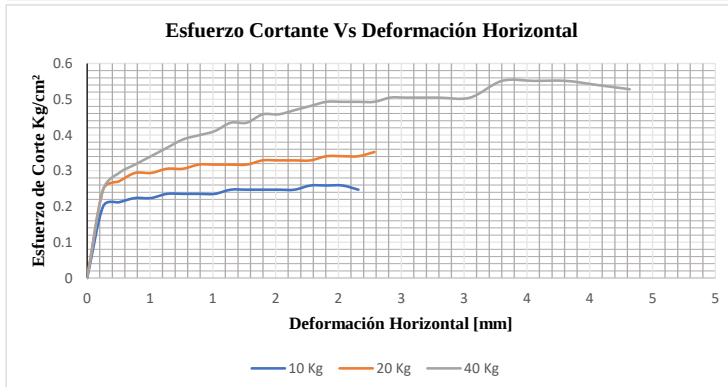
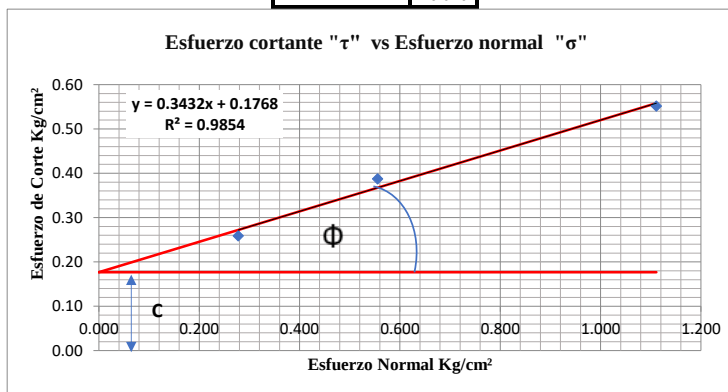
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|----------------------------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|-----------------|-------------------|--------------|---------|----|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |       | Fecha:          |                   | Octubre-2023 |         |    |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |       | Profundidad:    |                   | 3 m          |         |    |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/San Jorge I-Distrito 10-Tarija |                      |         |                        |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001 |                 |                   |              |         |    |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001 |                 |                   |              |         |    |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.82                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      | CD    |                 |                   |              |         |    |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                  |                      |         |                        |                      | [kg]  | TIPO DE SUELO = |                   |              |         | CH |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                      | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |                 | ESFUERZO CORTANTE |              |         |    |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00 | 40.00           | 10.00             | 20.00        | 40.00   |    |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0               | 0                 | 0            | 0       |    |  |
| 5                   | 8                     | 6                                                                                                                              | 10    | 4                       | 6                | 6     | 0.127                            | 0.203                | 0.152   | 0.254                  | 7.21                 | 8.89  | 8.89            | 0.20              | 0.25         | 0.24703 |    |  |
| 10                  | 16                    | 19                                                                                                                             | 20    | 4.5                     | 7                | 8     | 0.254                            | 0.406                | 0.483   | 0.508                  | 7.63                 | 9.74  | 10.58           | 0.21              | 0.27         | 0.29387 |    |  |
| 15                  | 23                    | 33                                                                                                                             | 33    | 5                       | 8                | 9     | 0.381                            | 0.584                | 0.838   | 0.838                  | 8.05                 | 10.58 | 11.42           | 0.22              | 0.29         | 0.31728 |    |  |
| 20                  | 34                    | 52                                                                                                                             | 45    | 5                       | 8                | 10    | 0.508                            | 0.864                | 1.321   | 1.143                  | 8.05                 | 10.58 | 12.27           | 0.22              | 0.29         | 0.3407  |    |  |
| 25                  | 47                    | 60                                                                                                                             | 58    | 5.5                     | 8.5              | 11    | 0.635                            | 1.194                | 1.524   | 1.473                  | 8.47                 | 11.00 | 13.11           | 0.24              | 0.31         | 0.36412 |    |  |
| 30                  | 59                    | 73                                                                                                                             | 71    | 5.5                     | 8.5              | 12    | 0.762                            | 1.499                | 1.854   | 1.803                  | 8.47                 | 11.00 | 13.95           | 0.24              | 0.31         | 0.38753 |    |  |
| 35                  | 70                    | 90                                                                                                                             | 82    | 5.5                     | 9                | 12.5  | 0.889                            | 1.778                | 2.286   | 2.083                  | 8.47                 | 11.42 | 14.37           | 0.24              | 0.32         | 0.39924 |    |  |
| 40                  | 80                    | 100                                                                                                                            | 93    | 5.5                     | 9                | 13    | 1.016                            | 2.032                | 2.540   | 2.362                  | 8.47                 | 11.42 | 14.79           | 0.24              | 0.32         | 0.41095 |    |  |
| 45                  | 89                    | 113                                                                                                                            | 104   | 6                       | 9                | 14    | 1.143                            | 2.261                | 2.870   | 2.642                  | 8.89                 | 11.42 | 15.64           | 0.25              | 0.32         | 0.43436 |    |  |
| 50                  | 99                    | 226                                                                                                                            | 110   | 6                       | 9                | 14    | 1.270                            | 2.515                | 5.740   | 2.794                  | 8.89                 | 11.42 | 15.64           | 0.25              | 0.32         | 0.43436 |    |  |
| 55                  | 110                   | 239                                                                                                                            | 120   | 6                       | 9.5              | 15    | 1.397                            | 2.794                | 6.071   | 3.048                  | 8.89                 | 11.84 | 16.48           | 0.25              | 0.33         | 0.45778 |    |  |
| 60                  | 120                   | 249                                                                                                                            | 129   | 6                       | 9.5              | 15    | 1.524                            | 3.048                | 6.325   | 3.277                  | 8.89                 | 11.84 | 16.48           | 0.25              | 0.33         | 0.45778 |    |  |
| 65                  | 128                   | 259                                                                                                                            | 138   | 6                       | 9.5              | 15.5  | 1.651                            | 3.251                | 6.579   | 3.505                  | 8.89                 | 11.84 | 16.90           | 0.25              | 0.33         | 0.46949 |    |  |
| 70                  | 136                   | 269                                                                                                                            | 147   | 6.5                     | 9.5              | 16    | 1.778                            | 3.454                | 6.833   | 3.734                  | 9.31                 | 11.84 | 17.32           | 0.26              | 0.33         | 0.4812  |    |  |
| 75                  | 145                   | 280                                                                                                                            | 156   | 6.5                     | 10               | 16.5  | 1.905                            | 3.683                | 7.112   | 3.962                  | 9.31                 | 12.27 | 17.74           | 0.26              | 0.34         | 0.4929  |    |  |
| 80                  | 153                   | 288                                                                                                                            | 165   | 6.5                     | 10               | 16.5  | 2.032                            | 3.886                | 7.315   | 4.191                  | 9.31                 | 12.27 | 17.74           | 0.26              | 0.34         | 0.4929  |    |  |
| 85                  | 161                   | 297                                                                                                                            | 172   | 6                       | 10               | 16.5  | 2.159                            | 4.089                | 7.544   | 4.369                  | 8.89                 | 12.27 | 17.74           | 0.25              | 0.34         | 0.4929  |    |  |
| 90                  | 168                   | 303                                                                                                                            | 181   | 6                       | 10.5             | 16.5  | 2.286                            | 4.267                | 7.696   | 4.597                  | 8.89                 | 12.69 | 17.74           | 0.25              | 0.35         | 0.4929  |    |  |
| 95                  | 173                   | 311                                                                                                                            | 187   | 6                       | 10.5             | 17    | 2.413                            | 4.394                | 7.899   | 4.750                  | 8.89                 | 12.69 | 18.17           | 0.25              | 0.35         | 0.50461 |    |  |
| 100                 | 179                   | 317                                                                                                                            | 194   | 6                       | 10.5             | 17    | 2.540                            | 4.547                | 8.052   | 4.928                  | 8.89                 | 12.69 | 18.17           | 0.25              | 0.35         | 0.50461 |    |  |
| 110                 | 192                   | 329                                                                                                                            | 203   | 6                       | 11               | 17    | 2.794                            | 4.877                | 8.357   | 5.156                  | 8.89                 | 13.11 | 18.17           | 0.25              | 0.36         | 0.50461 |    |  |
| 120                 | 202                   | 342                                                                                                                            | 216   | 5.5                     | 11               | 17    | 3.048                            | 5.131                | 8.687   | 5.486                  | 8.47                 | 13.11 | 18.17           | 0.24              | 0.36         | 0.50461 |    |  |
| 130                 | 209                   | 355                                                                                                                            | 226   | 5.5                     | 11               | 19    | 3.302                            | 5.309                | 9.017   | 5.740                  | 8.47                 | 13.11 | 19.85           | 0.24              | 0.36         | 0.55145 |    |  |
| 140                 | 215                   | 366                                                                                                                            | 238   | 5                       | 12               | 19    | 3.556                            | 5.461                | 9.296   | 6.045                  | 8.05                 | 13.95 | 19.85           | 0.22              | 0.39         | 0.55145 |    |  |
| 150                 |                       | 375                                                                                                                            | 249   |                         | 11.5             | 19    | 3.810                            |                      | 9.525   | 6.325                  |                      | 13.53 | 19.85           |                   | 0.38         | 0.55145 |    |  |
| 160                 |                       | 385                                                                                                                            | 257   |                         | 11               | 18.5  | 4.064                            |                      | 9.779   | 6.528                  |                      | 13.11 | 19.43           |                   | 0.36         | 0.53974 |    |  |
| 170                 |                       |                                                                                                                                | 264   |                         |                  | 18    | 4.318                            |                      |         | 6.706                  |                      |       | 19.01           |                   |              | 0.52803 |    |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.26                                 |
| 0.556                              | 0.39                                 |
| 1.111                              | 0.55                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.177    | 18.943 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

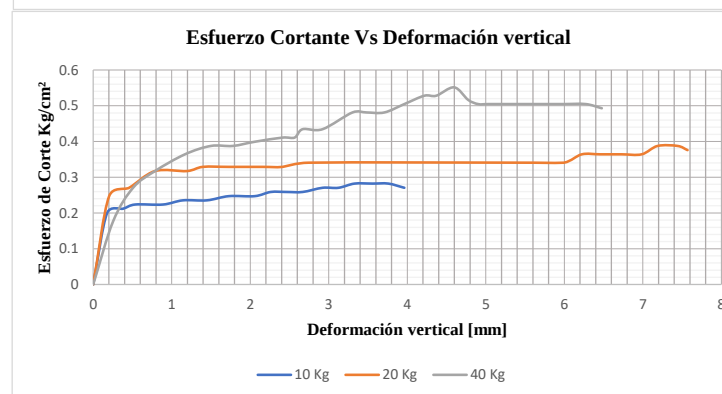
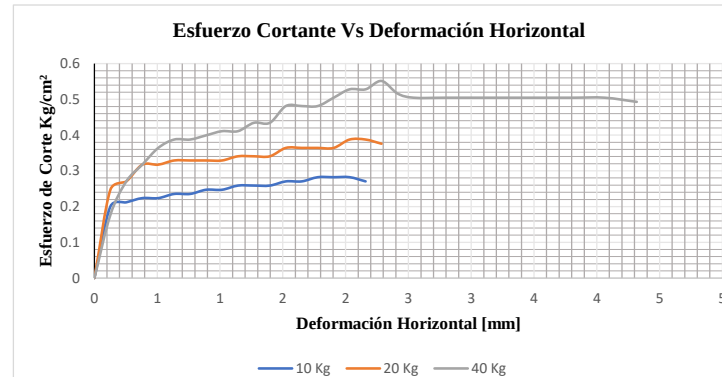
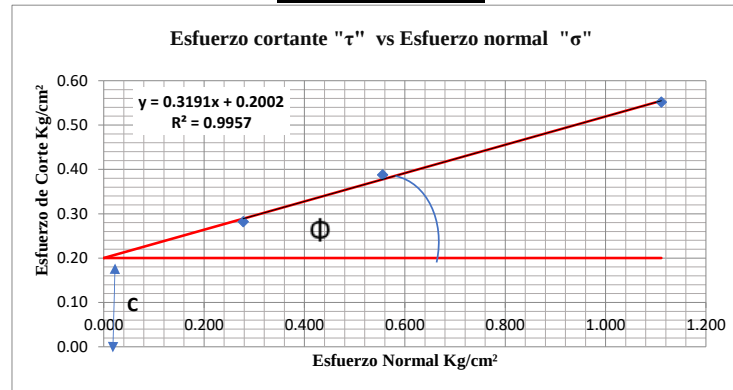
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |       |       |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------|-------------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|--------------|---------|-------|-------|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Octubre-2023 |         |       |       |
|                     |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m          |         |       |       |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                            | Procedencia:     |       | B/San Jorge I-Distrito 10-Tarija |                         |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |       |       |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |       |                                  |                         |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |       |       |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001 |              |                   |              |         |       |       |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                       |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001 |              |                   |              |         |       |       |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.82                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       |              | CD                |              |         |       |       |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                            |                  |       |                                  |                         |         |                        |                      | [kg]  |              | TIPO DE SUELO =   |              |         | CH    |       |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |       | DEFOR<br>MACIÓ<br>N              | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |              |         |       |       |
|                     | HOR.                     | 10.00                                                                                                                          | 20.00          | 40.00                      | 10.00            | 20.00 |                                  | 40.00                   | HOR.    | 10.00                  | 20.00                | 40.00 | 10.00        | 20.00             | 40.00        | 10.00   | 20.00 | 40.00 |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0              | 0                          | 0                | 0     | 0                                | 0                       | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0            | 0       | 0     |       |
| 5                   | 7                        | 8                                                                                                                              | 10             | 4                          | 6                | 3     | 0.127                            | 0.178                   | 0.203   | 0.254                  | 7.21                 | 8.89  | 6.36         | 0.20              | 0.25         | 0.17678 |       |       |
| 10                  | 15                       | 18                                                                                                                             | 20             | 4.5                        | 7                | 7     | 0.254                            | 0.381                   | 0.457   | 0.508                  | 7.63                 | 9.74  | 9.74         | 0.21              | 0.27         | 0.27045 |       |       |
| 15                  | 21                       | 31                                                                                                                             | 31             | 5                          | 9                | 9     | 0.381                            | 0.533                   | 0.787   | 0.787                  | 8.05                 | 11.42 | 11.42        | 0.22              | 0.32         | 0.31728 |       |       |
| 20                  | 35                       | 47                                                                                                                             | 46             | 5                          | 9                | 11    | 0.508                            | 0.889                   | 1.194   | 1.168                  | 8.05                 | 11.42 | 13.11        | 0.22              | 0.32         | 0.36412 |       |       |
| 25                  | 45                       | 55                                                                                                                             | 59             | 5.5                        | 9.5              | 12    | 0.635                            | 1.143                   | 1.397   | 1.499                  | 8.47                 | 11.84 | 13.95        | 0.24              | 0.33         | 0.38753 |       |       |
| 30                  | 57                       | 68                                                                                                                             | 70             | 5.5                        | 9.5              | 12    | 0.762                            | 1.448                   | 1.727   | 1.778                  | 8.47                 | 11.84 | 13.95        | 0.24              | 0.33         | 0.38753 |       |       |
| 35                  | 68                       | 85                                                                                                                             | 81             | 6                          | 9.5              | 12.5  | 0.889                            | 1.727                   | 2.159   | 2.057                  | 8.89                 | 11.84 | 14.37        | 0.25              | 0.33         | 0.39924 |       |       |
| 40                  | 81                       | 95                                                                                                                             | 95             | 6                          | 9.5              | 13    | 1.016                            | 2.057                   | 2.413   | 2.413                  | 8.89                 | 11.84 | 14.79        | 0.25              | 0.33         | 0.41095 |       |       |
| 45                  | 89                       | 108                                                                                                                            | 101            | 6.5                        | 10               | 13    | 1.143                            | 2.261                   | 2.743   | 2.565                  | 9.31                 | 12.27 | 14.79        | 0.26              | 0.34         | 0.41095 |       |       |
| 50                  | 97                       | 221                                                                                                                            | 105            | 6.5                        | 10               | 14    | 1.270                            | 2.464                   | 5.613   | 2.667                  | 9.31                 | 12.27 | 15.64        | 0.26              | 0.34         | 0.43436 |       |       |
| 55                  | 105                      | 236                                                                                                                            | 115            | 6.5                        | 10               | 14    | 1.397                            | 2.667                   | 5.994   | 2.921                  | 9.31                 | 12.27 | 15.64        | 0.26              | 0.34         | 0.43436 |       |       |
| 60                  | 115                      | 245                                                                                                                            | 130            | 7                          | 11               | 16    | 1.524                            | 2.921                   | 6.223   | 3.302                  | 9.74                 | 13.11 | 17.32        | 0.27              | 0.36         | 0.4812  |       |       |
| 65                  | 123                      | 254                                                                                                                            | 137            | 7                          | 11               | 16    | 1.651                            | 3.124                   | 6.452   | 3.480                  | 9.74                 | 13.11 | 17.32        | 0.27              | 0.36         | 0.4812  |       |       |
| 70                  | 131                      | 265                                                                                                                            | 146            | 7.5                        | 11               | 16    | 1.778                            | 3.327                   | 6.731   | 3.708                  | 10.16                | 13.11 | 17.32        | 0.28              | 0.36         | 0.4812  |       |       |
| 75                  | 140                      | 275                                                                                                                            | 156            | 7.5                        | 11               | 17    | 1.905                            | 3.556                   | 6.985   | 3.962                  | 10.16                | 13.11 | 18.17        | 0.28              | 0.36         | 0.50461 |       |       |
| 80                  | 148                      | 283                                                                                                                            | 166            | 7.5                        | 12               | 18    | 2.032                            | 3.759                   | 7.188   | 4.216                  | 10.16                | 13.95 | 19.01        | 0.28              | 0.39         | 0.52803 |       |       |
| 85                  | 156                      | 293                                                                                                                            | 172            | 7                          | 12               | 18    | 2.159                            | 3.962                   | 7.442   | 4.369                  | 9.74                 | 13.95 | 19.01        | 0.27              | 0.39         | 0.52803 |       |       |
| 90                  | 163                      | 298                                                                                                                            | 181            | 6.5                        | 11.5             | 19    | 2.286                            | 4.140                   | 7.569   | 4.597                  | 9.31                 | 13.53 | 19.85        | 0.26              | 0.38         | 0.55145 |       |       |
| 95                  | 170                      | 305                                                                                                                            | 188            | 6                          | 11.5             | 17.5  | 2.413                            | 4.318                   | 7.747   | 4.775                  | 8.89                 | 13.53 | 18.59        | 0.25              | 0.38         | 0.51632 |       |       |
| 100                 | 175                      | 311                                                                                                                            | 193            | 6                          | 11.5             | 17    | 2.540                            | 4.445                   | 7.899   | 4.902                  | 8.89                 | 13.53 | 18.17        | 0.25              | 0.38         | 0.50461 |       |       |
| 110                 | 182                      | 324                                                                                                                            | 198            | 5.5                        | 11               | 17    | 2.794                            | 4.623                   | 8.230   | 5.029                  | 8.47                 | 13.11 | 18.17        | 0.24              | 0.36         | 0.50461 |       |       |
| 120                 | 192                      | 338                                                                                                                            | 208            | 5                          | 11               | 17    | 3.048                            | 4.877                   | 8.585   | 5.283                  | 8.05                 | 13.11 | 18.17        | 0.22              | 0.36         | 0.50461 |       |       |
| 130                 | 203                      | 345                                                                                                                            | 216            | 5                          | 11               | 17    | 3.302                            | 5.156                   | 8.763   | 5.486                  | 8.05                 | 13.11 | 18.17        | 0.22              | 0.36         | 0.50461 |       |       |
| 140                 | 212                      | 356                                                                                                                            | 228            | 4.5                        | 10               | 17    | 3.556                            | 5.385                   | 9.042   | 5.791                  | 7.63                 | 12.27 | 18.17        | 0.21              | 0.34         | 0.50461 |       |       |
| 150                 | 218                      | 365                                                                                                                            | 236            | 4                          | 10               | 17    | 3.810                            | 5.537                   | 9.271   | 5.994                  | 7.21                 | 12.27 | 18.17        | 0.20              | 0.34         | 0.50461 |       |       |
| 160                 | 225                      | 377                                                                                                                            | 247            | 4                          | 9.5              | 17    | 4.064                            | 5.715                   | 9.576   | 6.274                  | 7.21                 | 11.84 | 18.17        | 0.20              | 0.33         | 0.50461 |       |       |
| 170                 | 232                      |                                                                                                                                | 255            | 4                          |                  | 16.5  | 4.318                            | 5.893                   |         | 6.477                  | 7.21                 |       | 17.74        | 0.20              |              | 0.4929  |       |       |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.39                                 |
| 1.111                              | 0.55                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.200    | 17.699 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

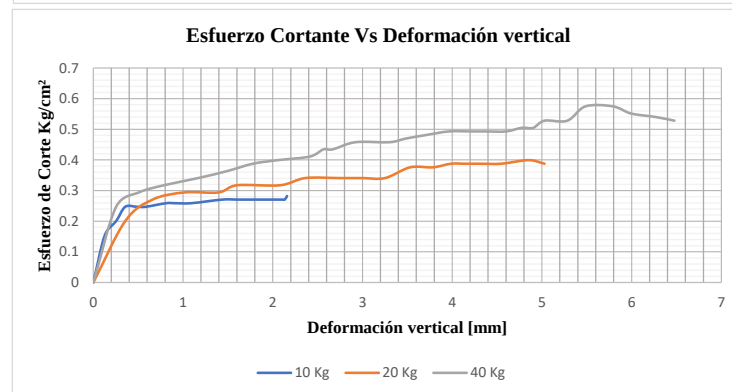
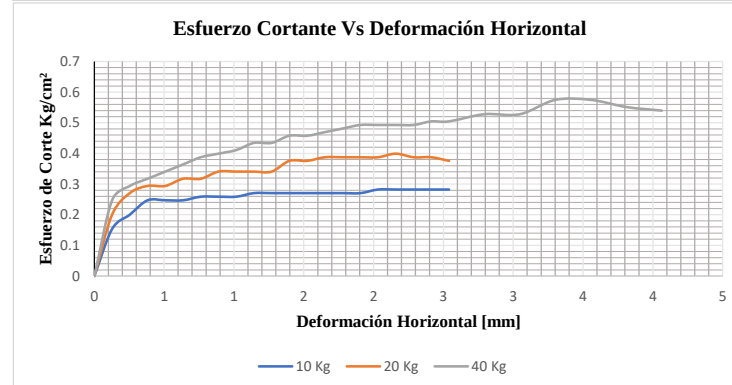
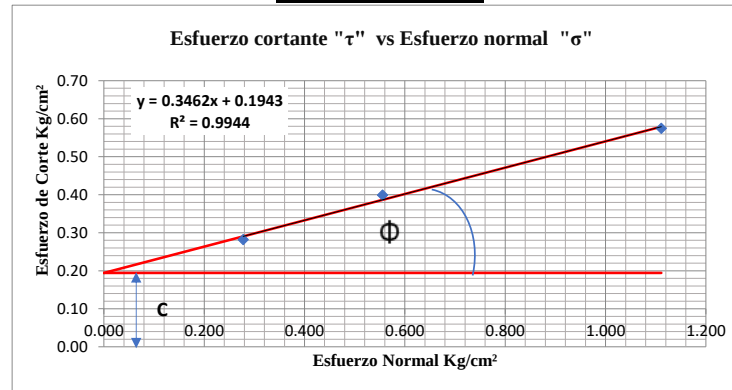
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                                  |       |             |                        |       |       |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|----------------------------------|-------|-------------|------------------------|-------|-------|----------------------|-------|-----------------|-------------------|--------------|---------|----|--|--|--|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                                  |       |             |                        |       |       |                      |       | Fecha:          |                   | Octubre-2023 |         |    |  |  |  |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                                  |       |             |                        |       |       |                      |       | Profundidad:    |                   | 5 m          |         |    |  |  |  |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       | Procedencia:            | B/San Jorge I-Distrito 10-Tarija |       |             |                        |       |       |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                                  |       |             |                        |       |       |                      |       |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
| LADO PROBETA        | =                                                                                                                              | 6     | [cm]  | ANILLO DE PRUEBA        | =                                | 1     |             | Ext. Vertical [ " ] =  |       |       |                      | 0.001 |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
| ÁREA PROBETA        | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²] | FAC. DE CALIBR.         | =                                | -     |             | Ext. Horizontal [ " ]= |       |       |                      | 0.001 |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
| ALTURA PROBETA      | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]  | PESO ESPECÍFICO         | =                                | 1.82  | [g/cm³]     | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |       |       |                      | CD    |                 |                   |              |         |    |  |  |  |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                                  |       |             |                        |       |       |                      | [kg]  | TIPO DE SUELO = |                   |              |         | CH |  |  |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                                  |       | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL   |       |       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |                 | ESFUERZO CORTANTE |              |         |    |  |  |  |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00                            | 40.00 | HOR.        | 10.00                  | 20.00 | 40.00 | 10.00                | 20.00 | 40.00           | 10.00             | 20.00        | 40.00   |    |  |  |  |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                                | 0     | 0           | 0                      | 0     | 0     | 0                    | 0     | 0               | 0                 | 0            | 0       |    |  |  |  |
| 5                   | 5                                                                                                                              | 14    | 10    | 2                       | 4                                | 6     | 0.127       | 0.127                  | 0.356 | 0.254 | 5.52                 | 7.21  | 8.89            | 0.15              | 0.20         | 0.24703 |    |  |  |  |
| 10                  | 10                                                                                                                             | 26    | 20    | 4                       | 7                                | 8     | 0.254       | 0.254                  | 0.660 | 0.508 | 7.21                 | 9.74  | 10.58           | 0.20              | 0.27         | 0.29387 |    |  |  |  |
| 15                  | 14                                                                                                                             | 40    | 31    | 6                       | 8                                | 9     | 0.381       | 0.356                  | 1.016 | 0.787 | 8.89                 | 10.58 | 11.42           | 0.25              | 0.29         | 0.31728 |    |  |  |  |
| 20                  | 19                                                                                                                             | 55    | 46    | 6                       | 8                                | 10    | 0.508       | 0.483                  | 1.397 | 1.168 | 8.89                 | 10.58 | 12.27           | 0.25              | 0.29         | 0.3407  |    |  |  |  |
| 25                  | 23                                                                                                                             | 63    | 59    | 6                       | 9                                | 11    | 0.635       | 0.584                  | 1.600 | 1.499 | 8.89                 | 11.42 | 13.11           | 0.25              | 0.32         | 0.36412 |    |  |  |  |
| 30                  | 32                                                                                                                             | 82    | 70    | 6.5                     | 9                                | 12    | 0.762       | 0.813                  | 2.083 | 1.778 | 9.31                 | 11.42 | 13.95           | 0.26              | 0.32         | 0.38753 |    |  |  |  |
| 35                  | 36                                                                                                                             | 93    | 81    | 6.5                     | 10                               | 12.5  | 0.889       | 0.914                  | 2.362 | 2.057 | 9.31                 | 12.27 | 14.37           | 0.26              | 0.34         | 0.39924 |    |  |  |  |
| 40                  | 43                                                                                                                             | 108   | 95    | 6.5                     | 10                               | 13    | 1.016       | 1.092                  | 2.743 | 2.413 | 9.31                 | 12.27 | 14.79           | 0.26              | 0.34         | 0.41095 |    |  |  |  |
| 45                  | 56.5                                                                                                                           | 118   | 101   | 7                       | 10                               | 14    | 1.143       | 1.435                  | 2.997 | 2.565 | 9.74                 | 12.27 | 15.64           | 0.27              | 0.34         | 0.43436 |    |  |  |  |
| 50                  | 63                                                                                                                             | 128   | 105   | 7                       | 10                               | 14    | 1.270       | 1.600                  | 3.251 | 2.667 | 9.74                 | 12.27 | 15.64           | 0.27              | 0.34         | 0.43436 |    |  |  |  |
| 55                  | 65                                                                                                                             | 139   | 115   | 7                       | 11.5                             | 15    | 1.397       | 1.651                  | 3.531 | 2.921 | 9.74                 | 13.53 | 16.48           | 0.27              | 0.38         | 0.45778 |    |  |  |  |
| 60                  | 77.5                                                                                                                           | 149   | 130   | 7                       | 11.5                             | 15    | 1.524       | 1.969                  | 3.785 | 3.302 | 9.74                 | 13.53 | 16.48           | 0.27              | 0.38         | 0.45778 |    |  |  |  |
| 65                  | 80                                                                                                                             | 157   | 137   | 7                       | 12                               | 15.5  | 1.651       | 2.032                  | 3.988 | 3.480 | 9.74                 | 13.95 | 16.90           | 0.27              | 0.39         | 0.46949 |    |  |  |  |
| 70                  | 83                                                                                                                             | 163   | 146   | 7                       | 12                               | 16    | 1.778       | 2.108                  | 4.140 | 3.708 | 9.74                 | 13.95 | 17.32           | 0.27              | 0.39         | 0.4812  |    |  |  |  |
| 75                  | 84                                                                                                                             | 170   | 156   | 7                       | 12                               | 16.5  | 1.905       | 2.134                  | 4.318 | 3.962 | 9.74                 | 13.95 | 17.74           | 0.27              | 0.39         | 0.4929  |    |  |  |  |
| 80                  | 85                                                                                                                             | 179   | 166   | 7.5                     | 12                               | 16.5  | 2.032       | 2.159                  | 4.547 | 4.216 | 10.16                | 13.95 | 17.74           | 0.28              | 0.39         | 0.4929  |    |  |  |  |
| 85                  | 85                                                                                                                             | 191   | 172   | 7.5                     | 12.5                             | 16.5  | 2.159       | 2.159                  | 4.851 | 4.369 | 10.16                | 14.37 | 17.74           | 0.28              | 0.40         | 0.4929  |    |  |  |  |
| 90                  | 88                                                                                                                             | 198   | 181   | 7.5                     | 12                               | 16.5  | 2.286       | 2.235                  | 5.029 | 4.597 | 10.16                | 13.95 | 17.74           | 0.28              | 0.39         | 0.4929  |    |  |  |  |
| 95                  | 90                                                                                                                             | 208   | 188   | 7.5                     | 12                               | 17    | 2.413       | 2.286                  | 5.283 | 4.775 | 10.16                | 13.95 | 18.17           | 0.28              | 0.39         | 0.50461 |    |  |  |  |
| 100                 | 93                                                                                                                             | 215   | 193   | 7.5                     | 11.5                             | 17    | 2.540       | 2.362                  | 5.461 | 4.902 | 10.16                | 13.53 | 18.17           | 0.28              | 0.38         | 0.50461 |    |  |  |  |
| 110                 | 96                                                                                                                             | 225   | 198   | 7                       | 11.5                             | 18    | 2.794       | 2.438                  | 5.715 | 5.029 | 9.74                 | 13.53 | 19.01           | 0.27              | 0.38         | 0.52803 |    |  |  |  |
| 120                 | 102                                                                                                                            | 232   | 208   | 7                       | 11.5                             | 18    | 3.048       | 2.591                  | 5.893 | 5.283 | 9.74                 | 13.53 | 19.01           | 0.27              | 0.38         | 0.52803 |    |  |  |  |
| 130                 | 105                                                                                                                            | 239   | 216   | 6.5                     | 11                               | 20    | 3.302       | 2.667                  | 6.071 | 5.486 | 9.31                 | 13.11 | 20.70           | 0.26              | 0.36         | 0.57486 |    |  |  |  |
| 140                 | 109                                                                                                                            | 246   | 228   | 6.5                     | 11                               | 20    | 3.556       | 2.769                  | 6.248 | 5.791 | 9.31                 | 13.11 | 20.70           | 0.26              | 0.36         | 0.57486 |    |  |  |  |
| 150                 | 114                                                                                                                            | 253   | 236   | 6                       | 11                               | 19    | 3.810       | 2.896                  | 6.426 | 5.994 | 8.89                 | 13.11 | 19.85           | 0.25              | 0.36         | 0.55145 |    |  |  |  |
| 160                 | 118                                                                                                                            | 261   | 247   | 6                       | 11                               | 18.5  | 4.064       | 2.997                  | 6.629 | 6.274 | 8.89                 | 13.11 | 19.43           | 0.25              | 0.36         | 0.53974 |    |  |  |  |
| 170                 |                                                                                                                                | 269   | 255   |                         | 11                               | 18    | 4.318       |                        | 6.833 | 6.477 |                      | 13.11 | 19.01           |                   | 0.36         | 0.52803 |    |  |  |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.40                                 |
| 1.111                              | 0.57                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.19     | 19.097 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

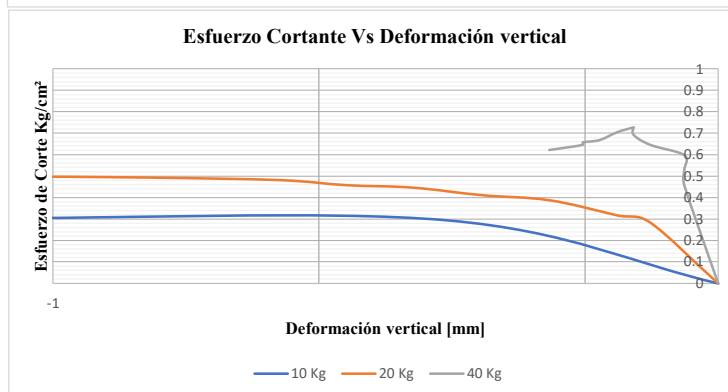
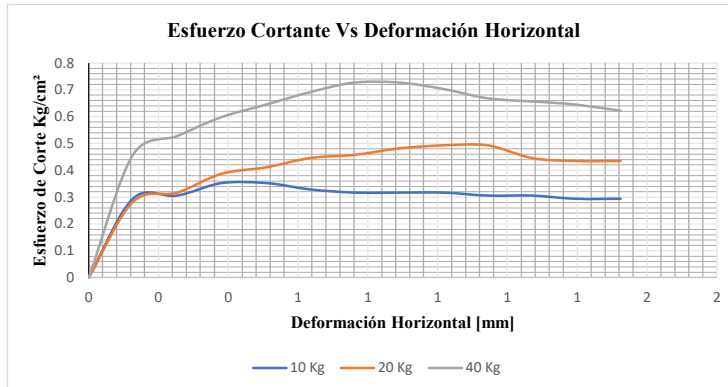
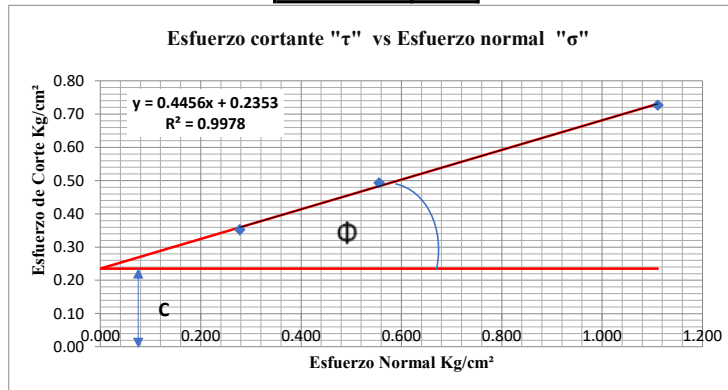
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|-------------------------------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      | Fecha:       |       | Noviembre-2023    |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      | Profundidad: |       | 1 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/Morros Blancos-Distrito 10-Tarija |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                   | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                   | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                   | 1.61                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |              | CD    |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                     |                      | [kg]    | TIPO DE SUELO =        |                      |              | ML    |                   |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                         | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                   | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | -8                    | -2                                                                                                                             | -1             | 8                       | 7.5              | 15    | 0.127                               | -0.203               | -0.051  | -0.025                 | 10.58                | 10.16        | 16.48 | 0.29              | 0.28  | 0.45778 |  |
| 10                  | -22                   | -3                                                                                                                             | -1             | 8.5                     | 9                | 18    | 0.254                               | -0.559               | -0.076  | -0.025                 | 11.00                | 11.42        | 19.01 | 0.31              | 0.32  | 0.52803 |  |
| 15                  | -32                   | -5                                                                                                                             | -1             | 10.5                    | 12               | 21    | 0.381                               | -0.813               | -0.127  | -0.025                 | 12.69                | 13.95        | 21.54 | 0.35              | 0.39  | 0.59828 |  |
| 20                  | -42                   | -7                                                                                                                             | -2             | 10.5                    | 13               | 23    | 0.508                               | -1.067               | -0.178  | -0.051                 | 12.69                | 14.79        | 23.22 | 0.35              | 0.41  | 0.64511 |  |
| 25                  | -49                   | -9                                                                                                                             | -2.5           | 9.5                     | 14.5             | 25    | 0.635                               | -1.245               | -0.229  | -0.064                 | 11.84                | 16.06        | 24.91 | 0.33              | 0.45  | 0.69194 |  |
| 30                  | -56                   | -11                                                                                                                            | -2.5           | 9                       | 15               | 26.5  | 0.762                               | -1.422               | -0.279  | -0.064                 | 11.42                | 16.48        | 26.17 | 0.32              | 0.46  | 0.72707 |  |
| 35                  | -60                   | -13                                                                                                                            | -2.5           | 9                       | 16               | 26.5  | 0.889                               | -1.524               | -0.330  | -0.064                 | 11.42                | 17.32        | 26.17 | 0.32              | 0.48  | 0.72707 |  |
| 40                  | -62                   | -17                                                                                                                            | -3             | 9                       | 16.5             | 25.5  | 1.016                               | -1.575               | -0.432  | -0.076                 | 11.42                | 17.74        | 25.33 | 0.32              | 0.49  | 0.70365 |  |
| 45                  | -65                   | -21                                                                                                                            | -3.5           | 8.5                     | 16.5             | 24    | 1.143                               | -1.651               | -0.533  | -0.089                 | 11.00                | 17.74        | 24.07 | 0.31              | 0.49  | 0.66853 |  |
| 50                  | -65                   | -23                                                                                                                            | -4             | 8.5                     | 14.5             | 23.5  | 1.270                               | -1.651               | -0.584  | -0.102                 | 11.00                | 16.06        | 23.65 | 0.31              | 0.45  | 0.65682 |  |
| 55                  | -67                   | -25                                                                                                                            | -4             | 8                       | 14               | 23    | 1.397                               | -1.702               | -0.635  | -0.102                 | 10.58                | 15.64        | 23.22 | 0.29              | 0.43  | 0.64511 |  |
| 60                  | -69                   | -28                                                                                                                            | -5             | 8                       | 14               | 22    | 1.524                               | -1.753               | -0.711  | -0.127                 | 10.58                | 15.64        | 22.38 | 0.29              | 0.43  | 0.62169 |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.35                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.73                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.235    | 24.017 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

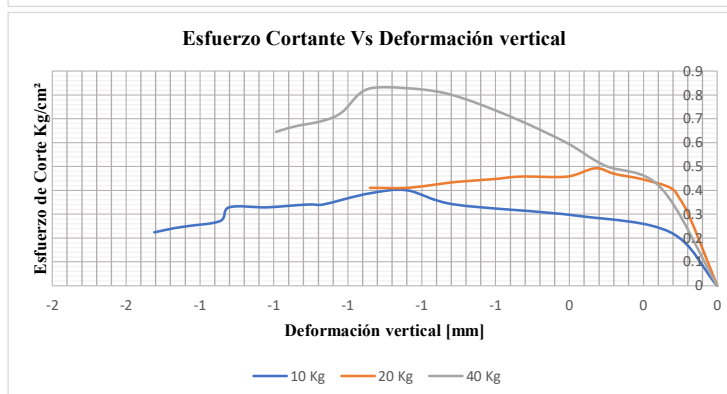
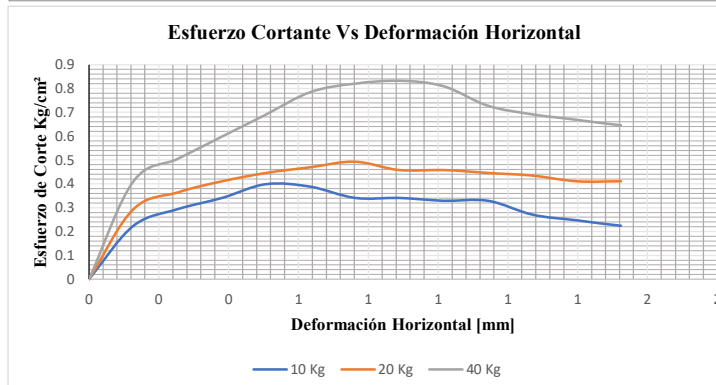
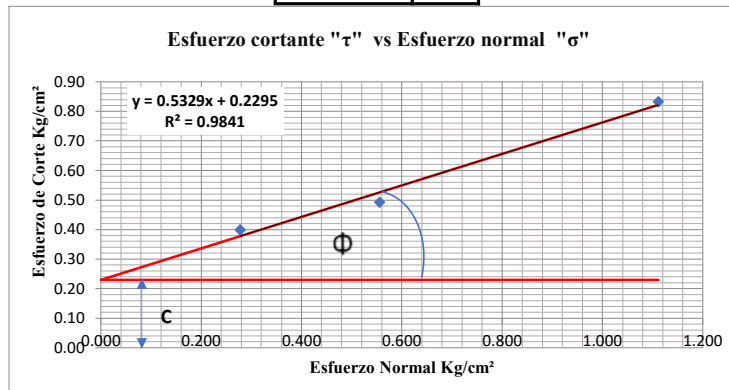
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                     |                     |                         |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------|------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|--|--|--|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                            |                  |                                     |                     |                         |         |                        |                      | Fecha:       |       | Noviembre-2023    |       |         |  |  |  |  |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                     |                     |                         |         |                        |                      | Profundidad: |       | 2 m               |       |         |  |  |  |  |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                | Procedencia:               |                  | B/Morros Blancos-Distrito 10-Tarija |                     |                         |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |                |                            |                  |                                     |                     |                         |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |                                     | =                   | 1                       |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |                                     | =                   | -                       |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |                                     | =                   | 1.61                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      | CD           |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                            |                  |                                     |                     |                         | [kg]    | TIPO DE SUELO =        |                      | CL           |       |                   |       |         |  |  |  |  |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |                                     | DEFOR<br>MACIÓ<br>N | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |  |  |  |  |
| HOR.                | 10.00                    | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                      | 20.00            | 40.00                               | HOR.                | 10.00                   | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |  |  |  |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0              | 0                          | 0                | 0                                   | 0                   | 0                       | 0       | 0                      | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |  |  |  |  |
| 5                   | -5                       | -3                                                                                                                             | -6             | 5                          | 8                | 13                                  | 0.127               | -0.127                  | -0.076  | -0.152                 | 8.05                 | 10.58        | 14.79 | 0.22              | 0.29  | 0.41095 |  |  |  |  |  |
| 10                  | -15                      | -4                                                                                                                             | -12            | 8                          | 11               | 17                                  | 0.254               | -0.381                  | -0.102  | -0.305                 | 10.58                | 13.11        | 18.17 | 0.29              | 0.36  | 0.50461 |  |  |  |  |  |
| 15                  | -28                      | -5                                                                                                                             | -16            | 10                         | 13               | 21                                  | 0.381               | -0.711                  | -0.127  | -0.406                 | 12.27                | 14.79        | 21.54 | 0.34              | 0.41  | 0.59828 |  |  |  |  |  |
| 20                  | -33                      | -8                                                                                                                             | -21            | 12.5                       | 14.5             | 25                                  | 0.508               | -0.838                  | -0.203  | -0.533                 | 14.37                | 16.06        | 24.91 | 0.40              | 0.45  | 0.69194 |  |  |  |  |  |
| 25                  | -37                      | -11                                                                                                                            | -27            | 12                         | 15.5             | 29                                  | 0.635               | -0.940                  | -0.279  | -0.686                 | 13.95                | 16.90        | 28.28 | 0.39              | 0.47  | 0.78561 |  |  |  |  |  |
| 30                  | -42                      | -13                                                                                                                            | -31            | 10                         | 16.5             | 30.5                                | 0.762               | -1.067                  | -0.330  | -0.787                 | 12.27                | 17.74        | 29.55 | 0.34              | 0.49  | 0.82073 |  |  |  |  |  |
| 35                  | -43.5                    | -16                                                                                                                            | -36            | 10                         | 15               | 31                                  | 0.889               | -1.105                  | -0.406  | -0.914                 | 12.27                | 16.48        | 29.97 | 0.34              | 0.46  | 0.83244 |  |  |  |  |  |
| 40                  | -48                      | -21                                                                                                                            | -38            | 9.5                        | 15               | 30                                  | 1.016               | -1.219                  | -0.533  | -0.965                 | 11.84                | 16.48        | 29.12 | 0.33              | 0.46  | 0.80902 |  |  |  |  |  |
| 45                  | -52                      | -24                                                                                                                            | -40            | 9.5                        | 14.5             | 26.5                                | 1.143               | -1.321                  | -0.610  | -1.016                 | 11.84                | 16.06        | 26.17 | 0.33              | 0.45  | 0.72707 |  |  |  |  |  |
| 50                  | -53                      | -28                                                                                                                            | -42            | 7                          | 14               | 25                                  | 1.270               | -1.346                  | -0.711  | -1.067                 | 9.74                 | 15.64        | 24.91 | 0.27              | 0.43  | 0.69194 |  |  |  |  |  |
| 55                  | -57                      | -33                                                                                                                            | -45            | 6                          | 13               | 24                                  | 1.397               | -1.448                  | -0.838  | -1.143                 | 8.89                 | 14.79        | 24.07 | 0.25              | 0.41  | 0.66853 |  |  |  |  |  |
| 60                  | -60                      | -37                                                                                                                            | -47            | 5                          | 13               | 23                                  | 1.524               | -1.524                  | -0.940  | -1.194                 | 8.05                 | 14.79        | 23.22 | 0.22              | 0.41  | 0.64511 |  |  |  |  |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.40                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.83                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.229    | 28.053 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

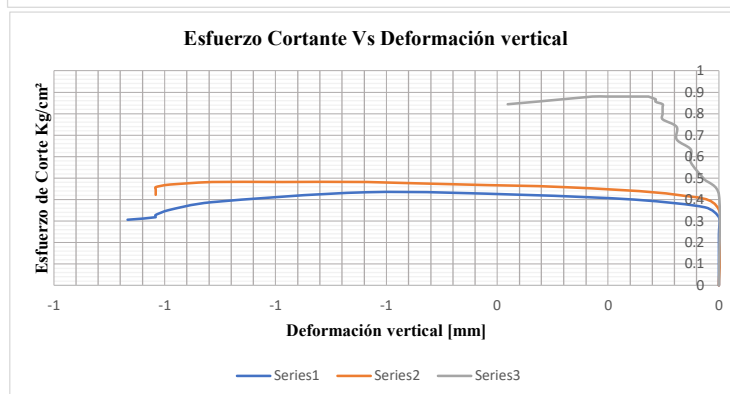
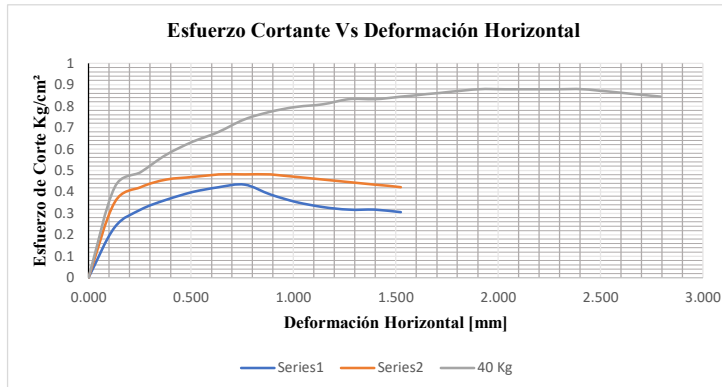
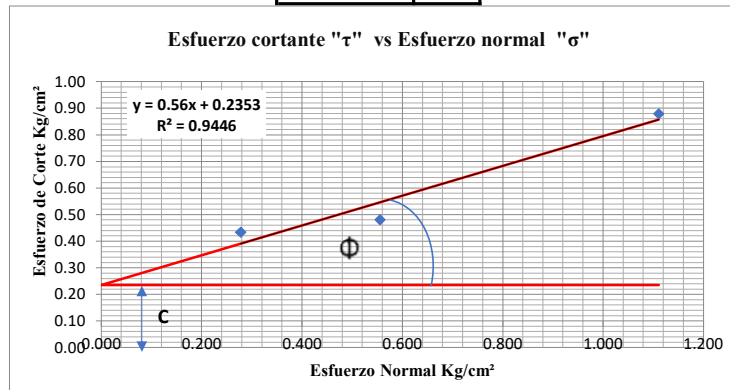
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                     |             |                      |         |                       |                        |              |       |                   |       |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|------------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                     |             |                      |         |                       |                        | Fecha:       |       | Noviembre-2023    |       |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                     |             |                      |         |                       |                        | Profundidad: |       | 3 m               |       |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Morros Blancos-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                        |              |       |                   |       |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                     |             |                      |         |                       |                        |              |       |                   |       |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                     | =           | 1                    |         |                       | Ext. Vertical [ " ] =  |              | 0.001 |                   |       |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                     | =           | -                    |         |                       | Ext. Horizontal [ " ]= |              | 0.001 |                   |       |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                     | =           | 1.70                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                        | CD           |       |                   |       |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                     |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =        |              |       | CL                |       |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                     | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]   |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                               | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                  | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                   | 0.000       | 0                    | 0       | 0                     | 0                      | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |
| 5                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 5.5                     | 10.5             | 13.5                                | 0.127       | 0.000                | 0.000   | 0.000                 | 8.47                   | 12.69        | 15.22 | 0.24              | 0.35  | 0.42266 |
| 10                  | 0                                                                                                                              | -3    | -1             | 9                       | 13.5             | 16.5                                | 0.254       | 0.000                | -0.076  | -0.025                | 11.42                  | 15.22        | 17.74 | 0.32              | 0.42  | 0.4929  |
| 15                  | -1                                                                                                                             | -11   | -2             | 11                      | 15               | 20                                  | 0.381       | -0.025               | -0.279  | -0.051                | 13.11                  | 16.48        | 20.70 | 0.36              | 0.46  | 0.57486 |
| 20                  | -6                                                                                                                             | -18   | -2             | 12.5                    | 15.5             | 22.5                                | 0.508       | -0.152               | -0.457  | -0.051                | 14.37                  | 16.90        | 22.80 | 0.40              | 0.47  | 0.6334  |
| 25                  | -14                                                                                                                            | -25   | -3             | 13.5                    | 16               | 24.5                                | 0.635       | -0.356               | -0.635  | -0.076                | 15.22                  | 17.32        | 24.49 | 0.42              | 0.48  | 0.68024 |
| 30                  | -25                                                                                                                            | -31   | -3             | 14                      | 16               | 27                                  | 0.762       | -0.635               | -0.787  | -0.076                | 15.64                  | 17.32        | 26.60 | 0.43              | 0.48  | 0.73878 |
| 35                  | -36                                                                                                                            | -36   | -4             | 12                      | 16               | 28.5                                | 0.889       | -0.914               | -0.914  | -0.102                | 13.95                  | 17.32        | 27.86 | 0.39              | 0.48  | 0.7739  |
| 40                  | -39                                                                                                                            | -39   | -4             | 10.5                    | 15.5             | 29.5                                | 1.016       | -0.991               | -0.991  | -0.102                | 12.69                  | 16.90        | 28.70 | 0.35              | 0.47  | 0.79732 |
| 45                  | -40                                                                                                                            | -40   | -4             | 9.5                     | 15               | 30                                  | 1.143       | -1.016               | -1.016  | -0.102                | 11.84                  | 16.48        | 29.12 | 0.33              | 0.46  | 0.80902 |
| 50                  | -40                                                                                                                            | -40   | -4             | 9                       | 14.5             | 31                                  | 1.270       | -1.016               | -1.016  | -0.102                | 11.42                  | 16.06        | 29.97 | 0.32              | 0.45  | 0.83244 |
| 55                  | -40                                                                                                                            | -40   | -4             | 9                       | 14               | 31                                  | 1.397       | -1.016               | -1.016  | -0.102                | 11.42                  | 15.64        | 29.97 | 0.32              | 0.43  | 0.83244 |
| 60                  | -42                                                                                                                            | -40   | -4             | 8.5                     | 13.5             | 31.5                                | 1.524       | -1.067               | -1.016  | -0.102                | 11.00                  | 15.22        | 30.39 | 0.31              | 0.42  | 0.84415 |
| 65                  |                                                                                                                                |       | -4.5           |                         |                  | 32                                  | 1.651       |                      |         | -0.114                |                        |              | 30.81 |                   |       | 0.85586 |
| 70                  |                                                                                                                                |       | -4.5           |                         |                  | 32.5                                | 1.778       |                      |         | -0.114                |                        |              | 31.23 |                   |       | 0.86757 |
| 75                  |                                                                                                                                |       | -5             |                         |                  | 33                                  | 1.905       |                      |         | -0.127                |                        |              | 31.65 |                   |       | 0.87927 |
| 80                  |                                                                                                                                |       | -5             |                         |                  | 33                                  | 2.032       |                      |         | -0.127                |                        |              | 31.65 |                   |       | 0.87927 |
| 85                  |                                                                                                                                |       | -7             |                         |                  | 33                                  | 2.159       |                      |         | -0.178                |                        |              | 31.65 |                   |       | 0.87927 |
| 90                  |                                                                                                                                |       | -8             |                         |                  | 33                                  | 2.286       |                      |         | -0.203                |                        |              | 31.65 |                   |       | 0.87927 |
| 95                  |                                                                                                                                |       | -9             |                         |                  | 33                                  | 2.413       |                      |         | -0.229                |                        |              | 31.65 |                   |       | 0.87927 |
| 100                 |                                                                                                                                |       | -11            |                         |                  | 32.5                                | 2.540       |                      |         | -0.279                |                        |              | 31.23 |                   |       | 0.86757 |
| 110                 |                                                                                                                                |       | -15            |                         |                  | 31.5                                | 2.794       |                      |         | -0.381                |                        |              | 30.39 |                   |       | 0.84415 |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.43                                 |
| 0.556                              | 0.48                                 |
| 1.111                              | 0.88                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.235    | 29.248 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

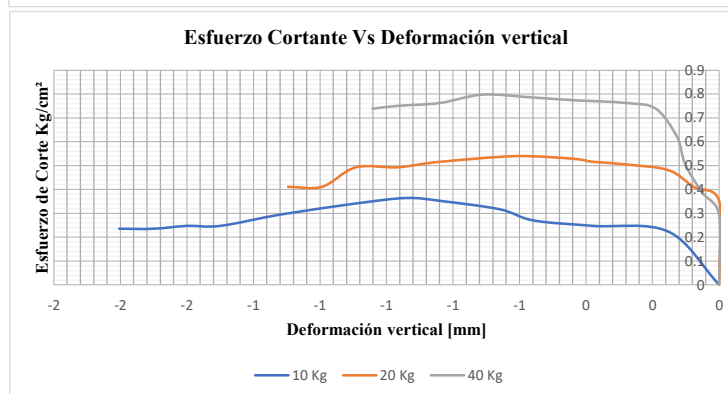
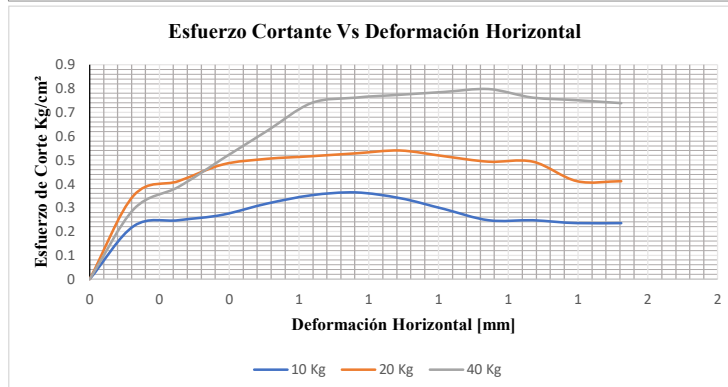
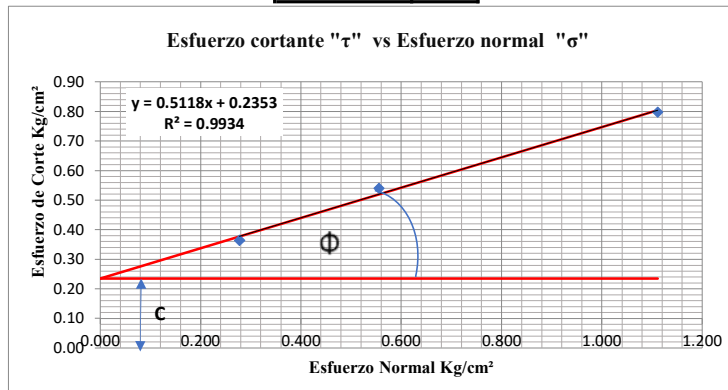
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|-------------------------------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      | Fecha:       |       | Noviembre-2023    |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      | Profundidad: |       | 4 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Morros Blancos-Distrito 10-Tarija |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                     |                      |         |                        |                      |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                   | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                   | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                   | 1.71                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |              | CD    |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                     |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |              |       | CL                |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                         | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                   | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | -6                    | 0                                                                                                                              | 0     | 5                       | 10.5             | 8     | 0.127                               | -0.152               | 0.000   | 0.000                  | 8.05                 | 12.69        | 10.58 | 0.22              | 0.35  | 0.29387 |  |
| 10                  | -15                   | -3                                                                                                                             | -2    | 6                       | 13               | 12    | 0.254                               | -0.381               | -0.076  | -0.051                 | 8.89                 | 14.79        | 13.95 | 0.25              | 0.41  | 0.38753 |  |
| 15                  | -22                   | -6                                                                                                                             | -4    | 7                       | 16               | 17    | 0.381                               | -0.559               | -0.152  | -0.102                 | 9.74                 | 17.32        | 18.17 | 0.27              | 0.48  | 0.50461 |  |
| 20                  | -26                   | -11                                                                                                                            | -5    | 9                       | 17               | 22    | 0.508                               | -0.660               | -0.279  | -0.127                 | 11.42                | 18.17        | 22.38 | 0.32              | 0.50  | 0.62169 |  |
| 25                  | -33                   | -15                                                                                                                            | -7.5  | 10.5                    | 17.5             | 27    | 0.635                               | -0.838               | -0.381  | -0.191                 | 12.69                | 18.59        | 26.60 | 0.35              | 0.52  | 0.73878 |  |
| 30                  | -37                   | -17                                                                                                                            | -11   | 11                      | 18               | 28    | 0.762                               | -0.940               | -0.432  | -0.279                 | 13.11                | 19.01        | 27.44 | 0.36              | 0.53  | 0.76219 |  |
| 35                  | -43                   | -24                                                                                                                            | -17   | 10                      | 18.5             | 28.5  | 0.889                               | -1.092               | -0.610  | -0.432                 | 12.27                | 19.43        | 27.86 | 0.34              | 0.54  | 0.7739  |  |
| 40                  | -52                   | -33                                                                                                                            | -22   | 8                       | 17.5             | 29    | 1.016                               | -1.321               | -0.838  | -0.559                 | 10.58                | 18.59        | 28.28 | 0.29              | 0.52  | 0.78561 |  |
| 45                  | -59                   | -38                                                                                                                            | -28   | 6                       | 16.5             | 29.5  | 1.143                               | -1.499               | -0.965  | -0.711                 | 8.89                 | 17.74        | 28.70 | 0.25              | 0.49  | 0.79732 |  |
| 50                  | -63                   | -43                                                                                                                            | -33   | 6                       | 16.5             | 28    | 1.270                               | -1.600               | -1.092  | -0.838                 | 8.89                 | 17.74        | 27.44 | 0.25              | 0.49  | 0.76219 |  |
| 55                  | -67                   | -47                                                                                                                            | -38   | 5.5                     | 13               | 27.5  | 1.397                               | -1.702               | -1.194  | -0.965                 | 8.47                 | 14.79        | 27.02 | 0.24              | 0.41  | 0.75048 |  |
| 60                  | -71                   | -51                                                                                                                            | -41   | 5.5                     | 13               | 27    | 1.524                               | -1.803               | -1.295  | -1.041                 | 8.47                 | 14.79        | 26.60 | 0.24              | 0.41  | 0.73878 |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.36                                 |
| 0.556                              | 0.54                                 |
| 1.111                              | 0.80                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.235    | 27.104 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

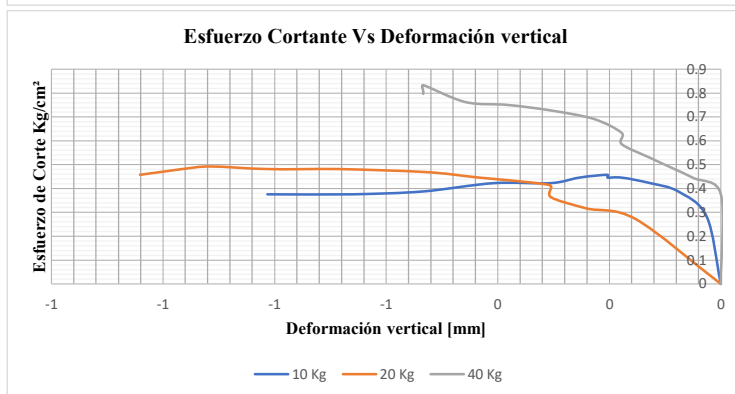
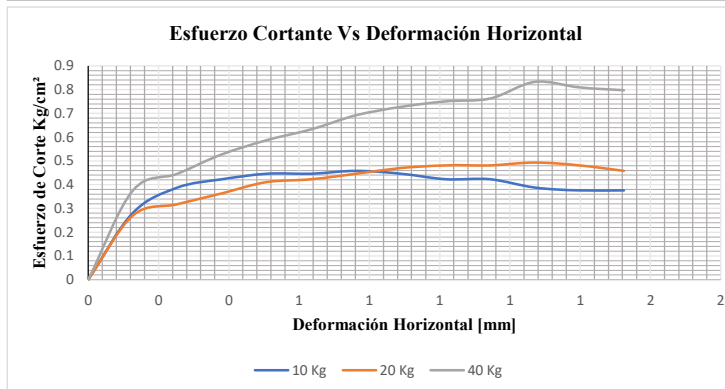
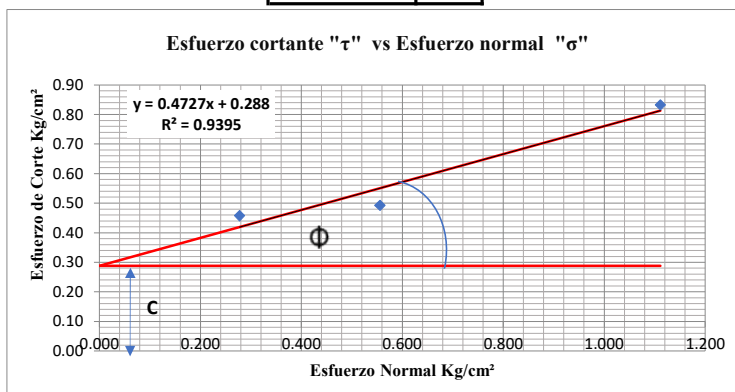
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------|-------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                       |                      | Fecha:       |       | Noviembre-2023    |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                       |                      | Profundidad: |       | 5 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |                |                         | Procedencia:     |       | B/Morros Blancos-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |                |                         |                  |       |                                     |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                   | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                   | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |              | 0.001 |                   |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                   | 1.75                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |              | CD    |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                     |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |              |       | CL                |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                         | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                                   | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | -1                    | -6                                                                                                                             | 0              | 7.5                     | 7                | 11.5  | 0.127                               | -0.025               | -0.152  | 0.000                 | 10.16                | 9.74         | 13.53 | 0.28              | 0.27  | 0.37582 |  |
| 10                  | -3                    | -9.5                                                                                                                           | -2             | 12                      | 9                | 14.5  | 0.254                               | -0.076               | -0.241  | -0.051                | 13.95                | 11.42        | 16.06 | 0.39              | 0.32  | 0.44607 |  |
| 15                  | -5                    | -12                                                                                                                            | -5             | 13.5                    | 11               | 18    | 0.381                               | -0.127               | -0.305  | -0.127                | 15.22                | 13.11        | 19.01 | 0.42              | 0.36  | 0.52803 |  |
| 20                  | -7                    | -12                                                                                                                            | -7             | 14.5                    | 13               | 20.5  | 0.508                               | -0.178               | -0.305  | -0.178                | 16.06                | 14.79        | 21.12 | 0.45              | 0.41  | 0.58657 |  |
| 25                  | -8                    | -13                                                                                                                            | -7             | 14.5                    | 13.5             | 22.5  | 0.635                               | -0.203               | -0.330  | -0.178                | 16.06                | 15.22        | 22.80 | 0.45              | 0.42  | 0.6334  |  |
| 30                  | -8                    | -17                                                                                                                            | -9             | 15                      | 14.5             | 25    | 0.762                               | -0.203               | -0.432  | -0.229                | 16.48                | 16.06        | 24.91 | 0.46              | 0.45  | 0.69194 |  |
| 35                  | -10                   | -21                                                                                                                            | -12            | 14.5                    | 15.5             | 26.5  | 0.889                               | -0.254               | -0.533  | -0.305                | 16.06                | 16.90        | 26.17 | 0.45              | 0.47  | 0.72707 |  |
| 40                  | -12                   | -27                                                                                                                            | -15            | 13.5                    | 16               | 27.5  | 1.016                               | -0.305               | -0.686  | -0.381                | 15.22                | 17.32        | 27.02 | 0.42              | 0.48  | 0.75048 |  |
| 45                  | -16                   | -32                                                                                                                            | -18            | 13.5                    | 16               | 28    | 1.143                               | -0.406               | -0.813  | -0.457                | 15.22                | 17.32        | 27.44 | 0.42              | 0.48  | 0.76219 |  |
| 50                  | -21                   | -36                                                                                                                            | -21            | 12                      | 16.5             | 31    | 1.270                               | -0.533               | -0.914  | -0.533                | 13.95                | 17.74        | 29.97 | 0.39              | 0.49  | 0.83244 |  |
| 55                  | -26                   | -38                                                                                                                            | -21            | 11.5                    | 16               | 30    | 1.397                               | -0.660               | -0.965  | -0.533                | 13.53                | 17.32        | 29.12 | 0.38              | 0.48  | 0.80902 |  |
| 60                  | -32                   | -41                                                                                                                            | -21            | 11.5                    | 15               | 29.5  | 1.524                               | -0.813               | -1.041  | -0.533                | 13.53                | 16.48        | 28.70 | 0.38              | 0.46  | 0.79732 |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.46                                 |
| 0.556                              | 0.49                                 |
| 1.111                              | 0.83                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.29     | 25.299 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

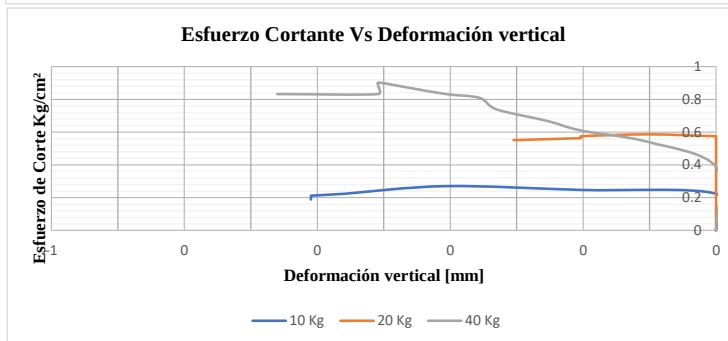
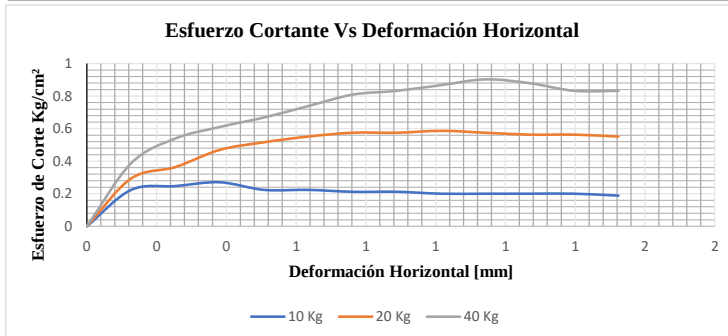
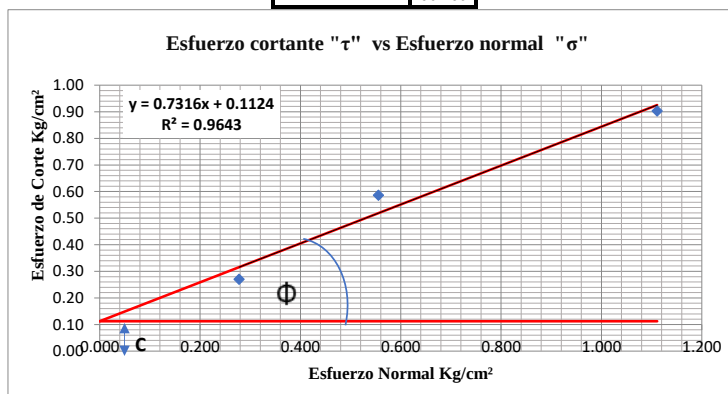
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                  |              |                      |         |                        |                      |              |       |                            |       |        |  |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|--------------|-------|----------------------------|-------|--------|--|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |                                  |              |                      |         |                        |                      | Fecha:       |       | Diciembre-2023             |       |        |  |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                  |              |                      |         |                        |                      | Profundidad: |       | 1 m                        |       |        |  |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       | Procedencia:            |                  | B/Torrecillas-Distrito 10-Tarija |              |                      |         |                        |                      |              |       |                            |       |        |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |                                  |              |                      |         |                        |                      |              |       |                            |       |        |  |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                  | =            | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      | 0.001        |       |                            |       |        |  |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                  | =            | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      | 0.001        |       |                            |       |        |  |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                  | =            | 1.72                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |              |       | CD                         |       |        |  |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |                                  |              |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |              |       |                            | CL    |        |  |  |
| LECT.               | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                  | DEFORMACIÓ N | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE [kg/cm²] |       |        |  |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00                            | HOR.         | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00                      | 20.00 | 40.00  |  |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0                                | 0            | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0            | 0     | 0                          | 0     | 0      |  |  |
| 5                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 5                       | 8                | 12                               | 0.127        | 0.000                | 0.000   | 0.000                  | 8.05                 | 10.58        | 13.95 | 0.22                       | 0.29  | 0.3875 |  |  |
| 10                  | -4                    | 0                                                                                                                              | -2    | 6                       | 11               | 18.5                             | 0.254        | -0.102               | 0.000   | -0.051                 | 8.89                 | 13.11        | 19.43 | 0.25                       | 0.36  | 0.5397 |  |  |
| 15                  | -8                    | 0                                                                                                                              | -4    | 7                       | 15.5             | 21.5                             | 0.381        | -0.203               | 0.000   | -0.102                 | 9.74                 | 16.90        | 21.96 | 0.27                       | 0.47  | 0.61   |  |  |
| 20                  | -11                   | 0                                                                                                                              | -5    | 5                       | 17.5             | 24                               | 0.508        | -0.279               | 0.000   | -0.127                 | 8.05                 | 18.59        | 24.07 | 0.22                       | 0.52  | 0.6685 |  |  |
| 25                  | -11                   | 0                                                                                                                              | -6.5  | 5                       | 19               | 27                               | 0.635        | -0.279               | 0.000   | -0.165                 | 8.05                 | 19.85        | 26.60 | 0.22                       | 0.55  | 0.7388 |  |  |
| 30                  | -12                   | 0                                                                                                                              | -7    | 4.5                     | 20               | 30                               | 0.762        | -0.305               | 0.000   | -0.178                 | 7.63                 | 20.70        | 29.12 | 0.21                       | 0.57  | 0.809  |  |  |
| 35                  | -12                   | 0                                                                                                                              | -8    | 4.5                     | 20               | 31                               | 0.889        | -0.305               | 0.000   | -0.203                 | 7.63                 | 20.70        | 29.97 | 0.21                       | 0.57  | 0.8324 |  |  |
| 40                  | -12                   | -2                                                                                                                             | -9    | 4                       | 20.5             | 32.5                             | 1.016        | -0.305               | -0.051  | -0.229                 | 7.21                 | 21.12        | 31.23 | 0.20                       | 0.59  | 0.8676 |  |  |
| 45                  | -12                   | -4                                                                                                                             | -10   | 4                       | 20               | 34                               | 1.143        | -0.305               | -0.102  | -0.254                 | 7.21                 | 20.70        | 32.50 | 0.20                       | 0.57  | 0.9027 |  |  |
| 50                  | -12                   | -4                                                                                                                             | -10   | 4                       | 19.5             | 33                               | 1.270        | -0.305               | -0.102  | -0.254                 | 7.21                 | 20.27        | 31.65 | 0.20                       | 0.56  | 0.8793 |  |  |
| 55                  | -12                   | -4                                                                                                                             | -10   | 4                       | 19.5             | 31                               | 1.397        | -0.305               | -0.102  | -0.254                 | 7.21                 | 20.27        | 29.97 | 0.20                       | 0.56  | 0.8324 |  |  |
| 60                  | -12                   | -6                                                                                                                             | -13   | 3.5                     | 19               | 31                               | 1.524        | -0.305               | -0.152  | -0.330                 | 6.79                 | 19.85        | 29.97 | 0.19                       | 0.55  | 0.8324 |  |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.59                                 |
| 1.111                              | 0.90                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.112    | 36.189 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|----------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|----------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Diciembre-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 2 m            |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Torrecillas-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                  |                      |         |                       |                      |       |              |                   |                |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       | 0.001        |                   |                |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       | 0.001        |                   |                |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.72                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       | CD           |                   |                |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                  |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | ML                |                |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                      | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |                |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00          | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0              | 0       |
| 5                   | -5                                                                                                                             | -3    | -6    | 5                       | 8                | 13    | 0.127                            | -0.127               | -0.076  | -0.152                | 8.05                 | 10.58 | 14.79        | 0.22              | 0.29           | 0.41095 |
| 10                  | -15                                                                                                                            | -4    | -12   | 8                       | 11               | 19    | 0.254                            | -0.381               | -0.102  | -0.305                | 10.58                | 13.11 | 19.85        | 0.29              | 0.36           | 0.55145 |
| 15                  | -28                                                                                                                            | -5    | -16   | 10                      | 13               | 22    | 0.381                            | -0.711               | -0.127  | -0.406                | 12.27                | 14.79 | 22.38        | 0.34              | 0.41           | 0.62169 |
| 20                  | -33                                                                                                                            | -8    | -21   | 10.5                    | 14.5             | 26    | 0.508                            | -0.838               | -0.203  | -0.533                | 12.69                | 16.06 | 25.75        | 0.35              | 0.45           | 0.71536 |
| 25                  | -37                                                                                                                            | -11   | -27   | 10.5                    | 15               | 30    | 0.635                            | -0.940               | -0.279  | -0.686                | 12.69                | 16.48 | 29.12        | 0.35              | 0.46           | 0.80902 |
| 30                  | -42                                                                                                                            | -13   | -31   | 10                      | 16               | 32    | 0.762                            | -1.067               | -0.330  | -0.787                | 12.27                | 17.32 | 30.81        | 0.34              | 0.48           | 0.85586 |
| 35                  | -43.5                                                                                                                          | -16   | -36   | 10                      | 15               | 32.5  | 0.889                            | -1.105               | -0.406  | -0.914                | 12.27                | 16.48 | 31.23        | 0.34              | 0.46           | 0.86757 |
| 40                  | -48                                                                                                                            | -21   | -38   | 9.5                     | 15               | 30    | 1.016                            | -1.219               | -0.533  | -0.965                | 11.84                | 16.48 | 29.12        | 0.33              | 0.46           | 0.80902 |
| 45                  | -52                                                                                                                            | -24   | -40   | 9.5                     | 14.5             | 26.5  | 1.143                            | -1.321               | -0.610  | -1.016                | 11.84                | 16.06 | 26.17        | 0.33              | 0.45           | 0.72707 |
| 50                  | -53                                                                                                                            | -28   | -42   | 7                       | 14               | 25    | 1.270                            | -1.346               | -0.711  | -1.067                | 9.74                 | 15.64 | 24.91        | 0.27              | 0.43           | 0.69194 |
| 55                  | -57                                                                                                                            | -33   | -45   | 6                       | 13               | 24    | 1.397                            | -1.448               | -0.838  | -1.143                | 8.89                 | 14.79 | 24.07        | 0.25              | 0.41           | 0.66853 |
| 60                  | -60                                                                                                                            | -37   | -47   | 5                       | 13               | 23    | 1.524                            | -1.524               | -0.940  | -1.194                | 8.05                 | 14.79 | 23.22        | 0.22              | 0.41           | 0.64511 |

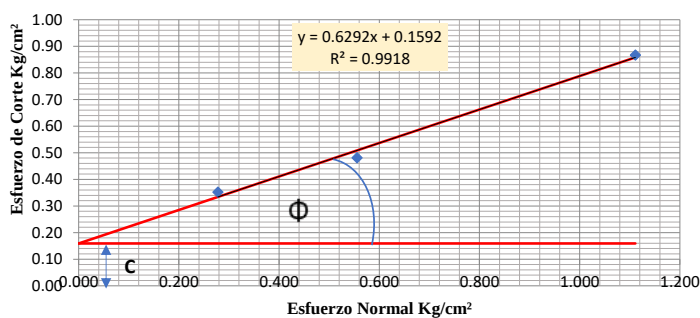


### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

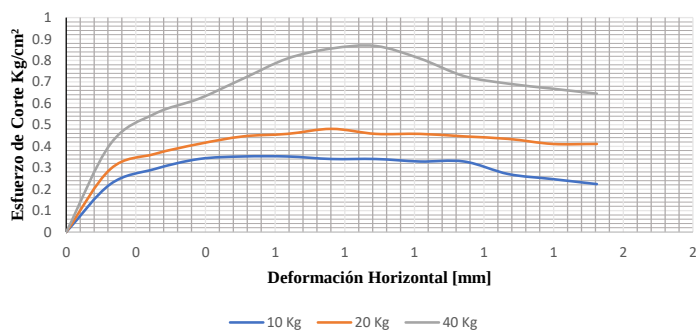
| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.35                                 |
| 0.556                              | 0.48                                 |
| 1.111                              | 0.87                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.159    | 32.179 |

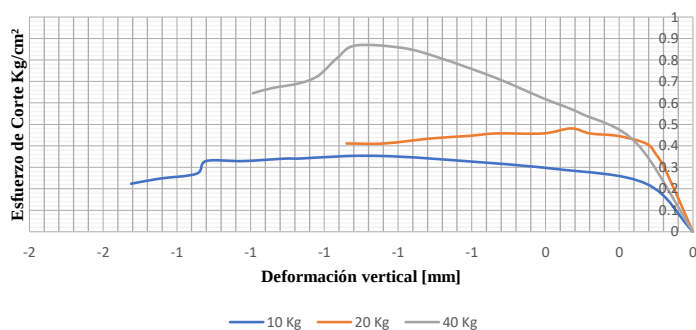
Esfuerzo cortante " $\tau$ " vs Esfuerzo normal " $\sigma$ "



Esfuerzo Cortante Vs Deformación Horizontal



Esfuerzo Cortante Vs Deformación vertical



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

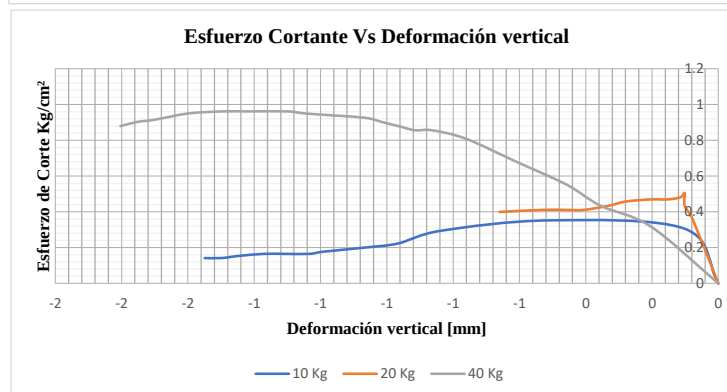
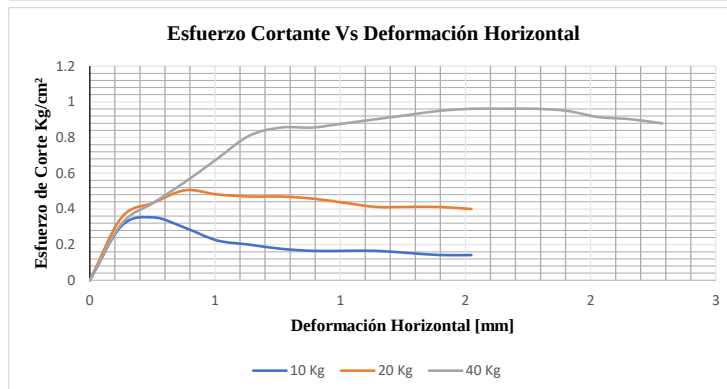
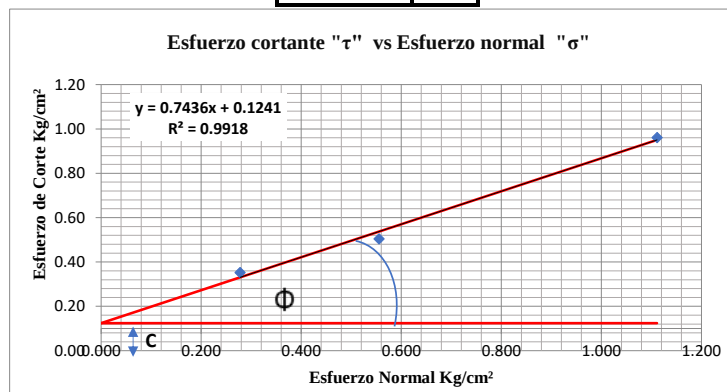
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                |       |                                  |                      |        |        |                      |              |              |                        |                |         |                 |  |    |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|----------------|-------|----------------------------------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|----------------|---------|-----------------|--|----|--|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                |       |                                  |                      |        |        |                      |              | Fecha:       |                        | Diciembre-2023 |         |                 |  |    |  |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                |       |                                  |                      |        |        |                      |              | Profundidad: |                        | 3 m            |         |                 |  |    |  |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:   |       | B/Torrecillas-Distrito 10-Tarija |                      |        |        |                      |              |              |                        |                |         |                 |  |    |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                |       |                                  |                      |        |        |                      |              |              |                        |                |         |                 |  |    |  |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                |       |       | =                       | 6 [cm]         |       | ANILLO DE PRUEBA                 |                      |        |        | =                    | 1            |              | Ext. Vertical [ " ] =  |                | 0.001   |                 |  |    |  |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                |       |       | =                       | 36.00 [cm²]    |       | FAC. DE CALIBR.                  |                      |        |        | =                    | -            |              | Ext. Horizontal [ " ]= |                | 0.001   |                 |  |    |  |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                |       |       | =                       | 2.5 [cm]       |       | PESO ESPECÍFICO                  |                      |        |        | =                    | 1.72 [g/cm³] |              | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                | CD      |                 |  |    |  |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       |                         | (10),(20),(40) |       |                                  |                      |        |        |                      |              |              |                        | [kg]           |         | TIPO DE SUELO = |  | ML |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                |       | DEFORMACIÓN                      | DEFORMACIÓN VERTICAL |        |        | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |              | ESFUERZO CORTANTE      |                |         |                 |  |    |  |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00          | 40.00 | HOR.                             | 10.00                | 20.00  | 40.00  | 10.00                | 20.00        | 40.00        | 10.00                  | 20.00          | 40.00   |                 |  |    |  |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0              | 0     | 0                                | 0                    | 0      | 0      | 0                    | 0            | 0            | 0                      | 0              | 0       |                 |  |    |  |
| 5                   | -4                                                                                                                             | -3    | -8    | 8.5                     | 10.5           | 9     | 0.127                            | -0.102               | -0.076 | -0.203 | 11.00                | 12.69        | 11.42        | 0.31                   | 0.35           | 0.31728 |                 |  |    |  |
| 10                  | -20                                                                                                                            | -4    | -14   | 10.5                    | 14             | 14    | 0.254                            | -0.508               | -0.102 | -0.356 | 12.69                | 15.64        | 15.64        | 0.35                   | 0.43           | 0.43436 |                 |  |    |  |
| 15                  | -33                                                                                                                            | -4    | -18   | 8                       | 17             | 19    | 0.381                            | -0.838               | -0.102 | -0.457 | 10.58                | 18.17        | 19.85        | 0.29                   | 0.50           | 0.55145 |                 |  |    |  |
| 20                  | -38                                                                                                                            | -4.5  | -24   | 5                       | 16             | 24.5  | 0.508                            | -0.965               | -0.114 | -0.610 | 8.05                 | 17.32        | 24.49        | 0.22                   | 0.48           | 0.68024 |                 |  |    |  |
| 25                  | -42                                                                                                                            | -6    | -30   | 4                       | 15.5           | 30    | 0.635                            | -1.067               | -0.152 | -0.762 | 7.21                 | 16.90        | 29.12        | 0.20                   | 0.47           | 0.80902 |                 |  |    |  |
| 30                  | -47                                                                                                                            | -8    | -34   | 3                       | 15.5           | 32    | 0.762                            | -1.194               | -0.203 | -0.864 | 6.36                 | 16.90        | 30.81        | 0.18                   | 0.47           | 0.85586 |                 |  |    |  |
| 35                  | -48.5                                                                                                                          | -11   | -36   | 2.5                     | 15             | 32    | 0.889                            | -1.232               | -0.279 | -0.914 | 5.94                 | 16.48        | 30.81        | 0.17                   | 0.46           | 0.85586 |                 |  |    |  |
| 40                  | -51.5                                                                                                                          | -13   | -38   | 2.5                     | 14             | 33    | 1.016                            | -1.308               | -0.330 | -0.965 | 5.94                 | 15.64        | 31.65        | 0.17                   | 0.43           | 0.87927 |                 |  |    |  |
| 45                  | -54                                                                                                                            | -16   | -40   | 2.5                     | 13             | 34    | 1.143                            | -1.372               | -0.406 | -1.016 | 5.94                 | 14.79        | 32.50        | 0.17                   | 0.41           | 0.90269 |                 |  |    |  |
| 50                  | -57                                                                                                                            | -18   | -42   | 2                       | 13             | 35    | 1.270                            | -1.448               | -0.457 | -1.067 | 5.52                 | 14.79        | 33.34        | 0.15                   | 0.41           | 0.92611 |                 |  |    |  |
| 55                  | -59                                                                                                                            | -21   | -49   | 1.5                     | 13             | 36    | 1.397                            | -1.499               | -0.533 | -1.245 | 5.10                 | 14.79        | 34.18        | 0.14                   | 0.41           | 0.94952 |                 |  |    |  |
| 60                  | -61                                                                                                                            | -26   | -51   | 1.5                     | 12.5           | 36.5  | 1.524                            | -1.549               | -0.660 | -1.295 | 5.10                 | 14.37        | 34.60        | 0.14                   | 0.40           | 0.96123 |                 |  |    |  |
| 65                  |                                                                                                                                |       | -56   |                         |                | 36.5  | 1.651                            |                      |        | -1.422 |                      |              | 34.60        |                        |                | 0.96123 |                 |  |    |  |
| 70                  |                                                                                                                                |       | -59   |                         |                | 36.5  | 1.778                            |                      |        | -1.499 |                      |              | 34.60        |                        |                | 0.96123 |                 |  |    |  |
| 75                  |                                                                                                                                |       | -63   |                         |                | 36    | 1.905                            |                      |        | -1.600 |                      |              | 34.18        |                        |                | 0.94952 |                 |  |    |  |
| 80                  |                                                                                                                                |       | -67   |                         |                | 34.5  | 2.032                            |                      |        | -1.702 |                      |              | 32.92        |                        |                | 0.9144  |                 |  |    |  |
| 85                  |                                                                                                                                |       | -69   |                         |                | 34    | 2.159                            |                      |        | -1.753 |                      |              | 32.50        |                        |                | 0.90269 |                 |  |    |  |
| 90                  |                                                                                                                                |       | -71   |                         |                | 33    | 2.286                            |                      |        | -1.803 |                      |              | 31.65        |                        |                | 0.87927 |                 |  |    |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.35                                 |
| 0.556                              | 0.50                                 |
| 1.111                              | 0.96                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.124    | 36.636 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

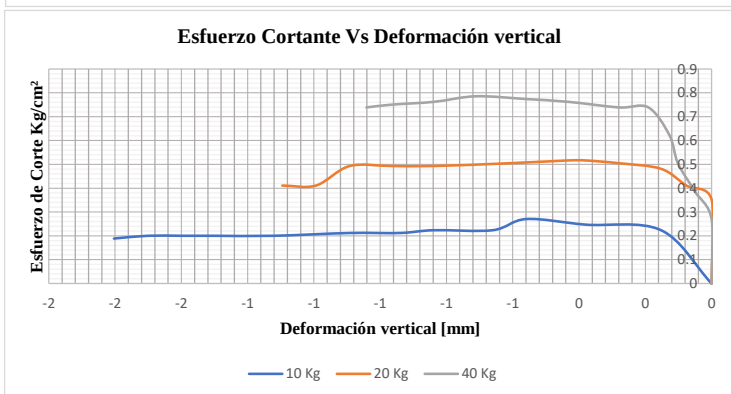
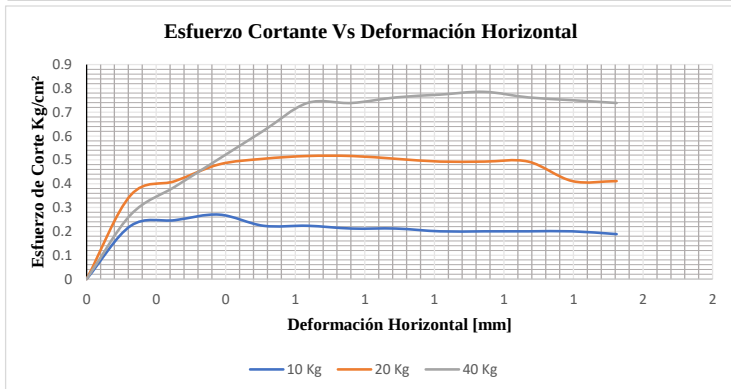
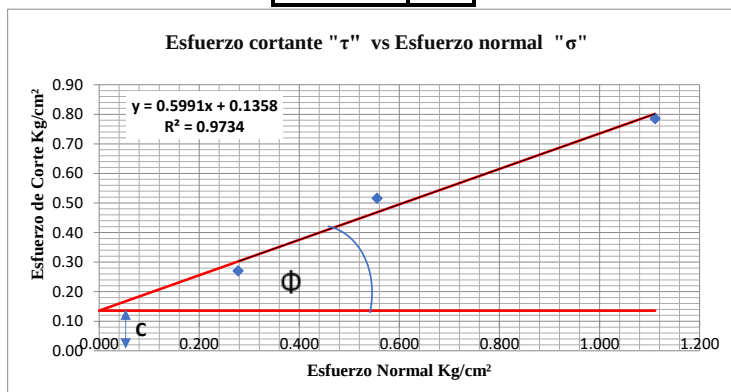
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|---------|------------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|--------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                        |                      |       | Fecha:       |                   | Febrero-2024 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                        |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m          |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Torrecillas-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                  |             |                      |         |                        |                      |       |              |                   |              |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                  | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =  |                      |       | 0.001        |                   |              |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                  | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ]= |                      |       | 0.001        |                   |              |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                  | =           | 1.74                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =  |                      |       | CD           |                   |              |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                  |             |                      |         | [kg]                   | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL                |              |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                  | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                        | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |              |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                            | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                  | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00        | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                | 0           | 0                    | 0       | 0                      | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0            | 0       |
| 5                   | -6                                                                                                                             | 0     | 0              | 5                       | 10.5             | 7                                | 0.127       | -0.152               | 0.000   | 0.000                  | 8.05                 | 12.69 | 9.74         | 0.22              | 0.35         | 0.27045 |
| 10                  | -15                                                                                                                            | -3    | -2             | 6                       | 13               | 12                               | 0.254       | -0.381               | -0.076  | -0.051                 | 8.89                 | 14.79 | 13.95        | 0.25              | 0.41         | 0.38753 |
| 15                  | -22                                                                                                                            | -6    | -4             | 7                       | 16               | 17                               | 0.381       | -0.559               | -0.152  | -0.102                 | 9.74                 | 17.32 | 18.17        | 0.27              | 0.48         | 0.50461 |
| 20                  | -26                                                                                                                            | -11   | -5             | 5                       | 17               | 22                               | 0.508       | -0.660               | -0.279  | -0.127                 | 8.05                 | 18.17 | 22.38        | 0.22              | 0.50         | 0.62169 |
| 25                  | -33                                                                                                                            | -15   | -7.5           | 5                       | 17.5             | 27                               | 0.635       | -0.838               | -0.381  | -0.191                 | 8.05                 | 18.59 | 26.60        | 0.22              | 0.52         | 0.73878 |
| 30                  | -37                                                                                                                            | -17   | -11            | 4.5                     | 17.5             | 27                               | 0.762       | -0.940               | -0.432  | -0.279                 | 7.63                 | 18.59 | 26.60        | 0.21              | 0.52         | 0.73878 |
| 35                  | -43                                                                                                                            | -24   | -17            | 4.5                     | 17               | 28                               | 0.889       | -1.092               | -0.610  | -0.432                 | 7.63                 | 18.17 | 27.44        | 0.21              | 0.50         | 0.76219 |
| 40                  | -52                                                                                                                            | -33   | -22            | 4                       | 16.5             | 28.5                             | 1.016       | -1.321               | -0.838  | -0.559                 | 7.21                 | 17.74 | 27.86        | 0.20              | 0.49         | 0.7739  |
| 45                  | -59                                                                                                                            | -38   | -28            | 4                       | 16.5             | 29                               | 1.143       | -1.499               | -0.965  | -0.711                 | 7.21                 | 17.74 | 28.28        | 0.20              | 0.49         | 0.78561 |
| 50                  | -63                                                                                                                            | -43   | -33            | 4                       | 16.5             | 28                               | 1.270       | -1.600               | -1.092  | -0.838                 | 7.21                 | 17.74 | 27.44        | 0.20              | 0.49         | 0.76219 |
| 55                  | -67                                                                                                                            | -47   | -38            | 4                       | 13               | 27.5                             | 1.397       | -1.702               | -1.194  | -0.965                 | 7.21                 | 14.79 | 27.02        | 0.20              | 0.41         | 0.75048 |
| 60                  | -71                                                                                                                            | -51   | -41            | 3.5                     | 13               | 27                               | 1.524       | -1.803               | -1.295  | -1.041                 | 6.79                 | 14.79 | 26.60        | 0.19              | 0.41         | 0.73878 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.52                                 |
| 1.111                              | 0.79                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.136    | 30.927 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

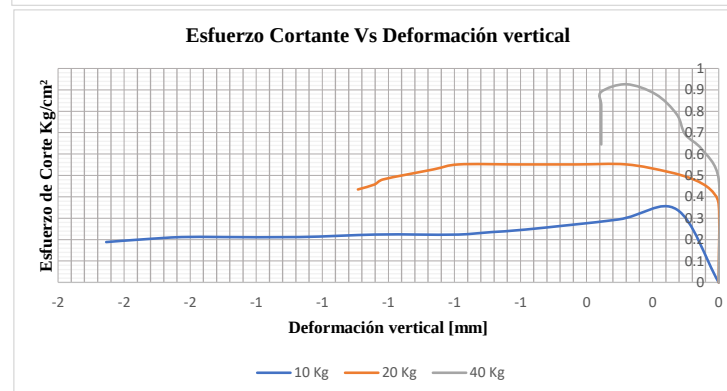
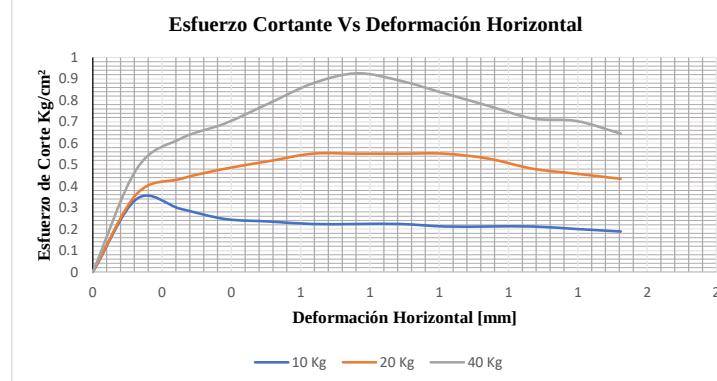
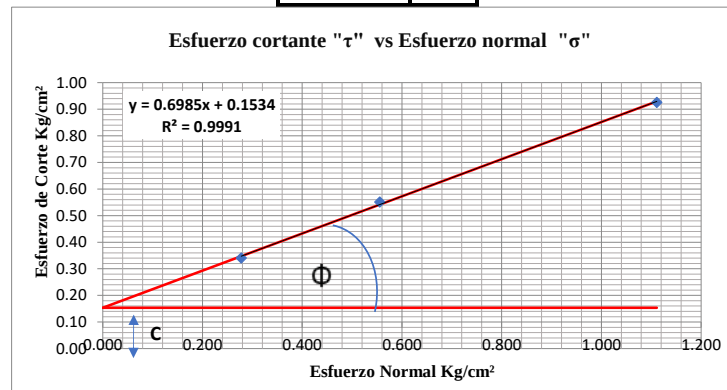
| ESFUERZO CORTANTE   |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |       |       |                   |       |              |  |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|-------------------|-------|--------------|--|
| Proyecto:           |                          | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |       |       | Fecha:            |       | Febrero-2024 |  |
|                     |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |       |       | Profundidad:      |       | 5 m          |  |
| Laboratorista:      |                          | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                            | Procedencia:     |       | B/Torrecillas-Distrito 10-Tarija |                         |         |                       |                       |       |       |                   |       |              |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                          |                                                                                                                                |       |                            |                  |       |                                  |                         |         |                       |                       |       |       |                   |       |              |  |
| LADO PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                       | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                | 1                       |         |                       | Ext. Vertical [ " ] = |       |       | 0.001             |       |              |  |
| ÁREA PROBETA        |                          | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                      | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                | -                       |         |                       | Ext. Horizontal [ "]= |       |       | 0.001             |       |              |  |
| ALTURA PROBETA      |                          | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                       | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                | 1.76                    | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                       |       | CD    |                   |       |              |  |
| CARGA APLICADA      |                          |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)             |                  |       |                                  |                         |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =       |       |       | CL                |       |              |  |
| LECTU<br>RA         | LECTURA EXT.<br>VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE<br>CARGA |                  |       | DEFOR<br>MACIO<br>N              | DEFORMACIÓN<br>VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]  |       |       | ESFUERZO CORTANTE |       |              |  |
| HOR.                | 10.00                    | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                      | 20.00            | 40.00 | HOR.                             | 10.00                   | 20.00   | 40.00                 | 10.00                 | 20.00 | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00        |  |
| 0                   | 0                        | 0                                                                                                                              | 0     | 0                          | 0                | 0     | 0                                | 0                       | 0       | 0                     | 0                     | 0     | 0     | 0                 | 0     | 0            |  |
| 5                   | -5                       | 0                                                                                                                              | 0     | 10                         | 11               | 16    | 0.127                            | -0.127                  | 0.000   | 0.000                 | 12.27                 | 13.11 | 17.32 | 0.34              | 0.36  | 0.4812       |  |
| 10                  | -12                      | -1                                                                                                                             | -2    | 8                          | 14               | 22    | 0.254                            | -0.305                  | -0.025  | -0.051                | 10.58                 | 15.64 | 22.38 | 0.29              | 0.43  | 0.62169      |  |
| 15                  | -23                      | -3                                                                                                                             | -4    | 6                          | 16               | 25    | 0.381                            | -0.584                  | -0.076  | -0.102                | 8.89                  | 17.32 | 24.91 | 0.25              | 0.48  | 0.69194      |  |
| 20                  | -27                      | -6                                                                                                                             | -5    | 5.5                        | 17.5             | 29    | 0.508                            | -0.686                  | -0.152  | -0.127                | 8.47                  | 18.59 | 28.28 | 0.24              | 0.52  | 0.78561      |  |
| 25                  | -31                      | -11                                                                                                                            | -7.5  | 5                          | 19               | 33    | 0.635                            | -0.787                  | -0.279  | -0.191                | 8.05                  | 19.85 | 31.65 | 0.22              | 0.55  | 0.87927      |  |
| 30                  | -36                      | -17                                                                                                                            | -11   | 5                          | 19               | 35    | 0.762                            | -0.914                  | -0.432  | -0.279                | 8.05                  | 19.85 | 33.34 | 0.22              | 0.55  | 0.92611      |  |
| 35                  | -41                      | -24                                                                                                                            | -14   | 5                          | 19               | 33.5  | 0.889                            | -1.041                  | -0.610  | -0.356                | 8.05                  | 19.85 | 32.08 | 0.22              | 0.55  | 0.89098      |  |
| 40                  | -50                      | -31                                                                                                                            | -14   | 4.5                        | 19               | 31    | 1.016                            | -1.270                  | -0.787  | -0.356                | 7.63                  | 19.85 | 29.97 | 0.21              | 0.55  | 0.83244      |  |
| 45                  | -59                      | -34                                                                                                                            | -14   | 4.5                        | 18               | 28.5  | 1.143                            | -1.499                  | -0.864  | -0.356                | 7.63                  | 19.01 | 27.86 | 0.21              | 0.53  | 0.7739       |  |
| 50                  | -64                      | -40                                                                                                                            | -14   | 4.5                        | 16               | 26    | 1.270                            | -1.626                  | -1.016  | -0.356                | 7.63                  | 17.32 | 25.75 | 0.21              | 0.48  | 0.71536      |  |
| 55                  | -69                      | -41                                                                                                                            | -14   | 4                          | 15               | 25.5  | 1.397                            | -1.753                  | -1.041  | -0.356                | 7.21                  | 16.48 | 25.33 | 0.20              | 0.46  | 0.70365      |  |
| 60                  | -73                      | -43                                                                                                                            | -14   | 3.5                        | 14               | 23    | 1.524                            | -1.854                  | -1.092  | -0.356                | 6.79                  | 15.64 | 23.22 | 0.19              | 0.43  | 0.64511      |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.34                                 |
| 0.556                              | 0.55                                 |
| 1.111                              | 0.93                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.15     | 34.933 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

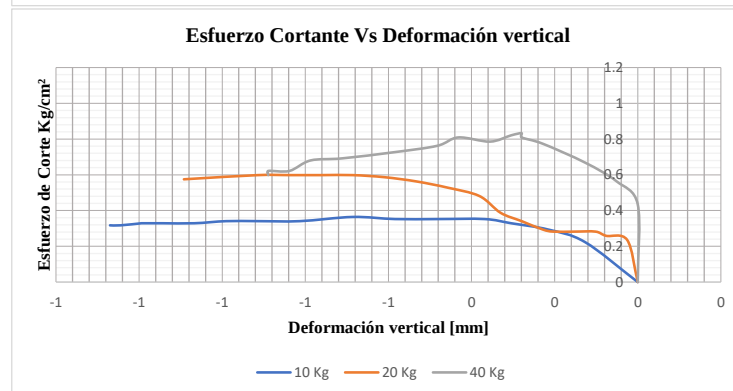
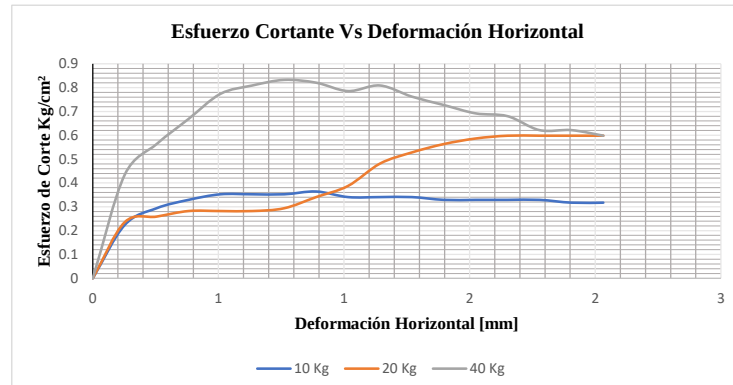
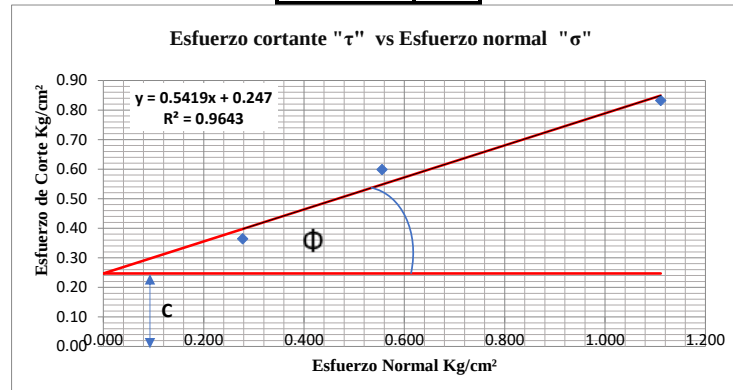
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|-------|-------------------|-------|------------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                      |       |       | Fecha:            |       | Marzo-2024 |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                      |       |       | Profundidad:      |       | 1 m        |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Jardín del Portillo-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                      |       |       |                   |       |            |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                        | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                        | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       |       | 0.001             |       |            |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                        | 1.76                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       |       | CD                |       |            |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                          |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |       |                   | CL    |            |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                              | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |       | ESFUERZO CORTANTE |       |            |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                     | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00      |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                        | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0     | 0                 | 0     | 0          |  |
| 5                   | -5                    | -1                                                                                                                             | 0     | 5                       | 5.5              | 14    | 0.127                                    | -0.127               | -0.025  | 0.000                 | 8.05                 | 8.47  | 15.64 | 0.22              | 0.24  | 0.43436    |  |
| 10                  | -8.5                  | -3                                                                                                                             | -2    | 8                       | 6.5              | 19.5  | 0.254                                    | -0.216               | -0.076  | -0.051                | 10.58                | 9.31  | 20.27 | 0.29              | 0.26  | 0.56315    |  |
| 15                  | -12                   | -4                                                                                                                             | -5    | 9.5                     | 7.5              | 24    | 0.381                                    | -0.305               | -0.102  | -0.127                | 11.84                | 10.16 | 24.07 | 0.33              | 0.28  | 0.66853    |  |
| 20                  | -14.5                 | -6                                                                                                                             | -9    | 10.5                    | 7.5              | 28.5  | 0.508                                    | -0.368               | -0.152  | -0.229                | 12.69                | 10.16 | 27.86 | 0.35              | 0.28  | 0.7739     |  |
| 25                  | -19                   | -8                                                                                                                             | -11   | 10.5                    | 7.5              | 30    | 0.635                                    | -0.483               | -0.203  | -0.279                | 12.69                | 10.16 | 29.12 | 0.35              | 0.28  | 0.80902    |  |
| 30                  | -23                   | -9                                                                                                                             | -11   | 10.5                    | 8                | 31    | 0.762                                    | -0.584               | -0.229  | -0.279                | 12.69                | 10.58 | 29.97 | 0.35              | 0.29  | 0.83244    |  |
| 35                  | -27                   | -11                                                                                                                            | -12   | 11                      | 10               | 30.5  | 0.889                                    | -0.686               | -0.279  | -0.305                | 13.11                | 12.27 | 29.55 | 0.36              | 0.34  | 0.82073    |  |
| 40                  | -32                   | -13                                                                                                                            | -14   | 10                      | 12               | 29    | 1.016                                    | -0.813               | -0.330  | -0.356                | 12.27                | 13.95 | 28.28 | 0.34              | 0.39  | 0.78561    |  |
| 45                  | -36                   | -15                                                                                                                            | -17   | 10                      | 16               | 30    | 1.143                                    | -0.914               | -0.381  | -0.432                | 12.27                | 17.32 | 29.12 | 0.34              | 0.48  | 0.80902    |  |
| 50                  | -39                   | -18                                                                                                                            | -19   | 10                      | 18               | 28    | 1.270                                    | -0.991               | -0.457  | -0.483                | 12.27                | 19.01 | 27.44 | 0.34              | 0.53  | 0.76219    |  |
| 55                  | -42                   | -21                                                                                                                            | -23   | 9.5                     | 19.5             | 26.5  | 1.397                                    | -1.067               | -0.533  | -0.584                | 11.84                | 20.27 | 26.17 | 0.33              | 0.56  | 0.72707    |  |
| 60                  | -45                   | -24                                                                                                                            | -28   | 9.5                     | 20.5             | 25    | 1.524                                    | -1.143               | -0.610  | -0.711                | 11.84                | 21.12 | 24.91 | 0.33              | 0.59  | 0.69194    |  |
| 65                  | -47                   | -27                                                                                                                            | -31   | 9.5                     | 21               | 24.5  | 1.651                                    | -1.194               | -0.686  | -0.787                | 11.84                | 21.54 | 24.49 | 0.33              | 0.60  | 0.68024    |  |
| 70                  | -47                   | -30                                                                                                                            | -33   | 9.5                     | 21               | 22    | 1.778                                    | -1.194               | -0.762  | -0.838                | 11.84                | 21.54 | 22.38 | 0.33              | 0.60  | 0.62169    |  |
| 75                  | -49                   | -33                                                                                                                            | -35   | 9                       | 21               | 22    | 1.905                                    | -1.245               | -0.838  | -0.889                | 11.42                | 21.54 | 22.38 | 0.32              | 0.60  | 0.62169    |  |
| 80                  | -50                   | -36                                                                                                                            | -35   | 9                       | 21               | 21    | 2.032                                    | -1.270               | -0.914  | -0.889                | 11.42                | 21.54 | 21.54 | 0.32              | 0.60  | 0.59828    |  |
| 85                  |                       | -43                                                                                                                            |       |                         | 20               |       |                                          |                      | -1.092  |                       |                      | 20.70 |       |                   | 0.57  |            |  |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.36                                 |
| 0.556                              | 0.60                                 |
| 1.111                              | 0.83                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.247    | 28.454 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

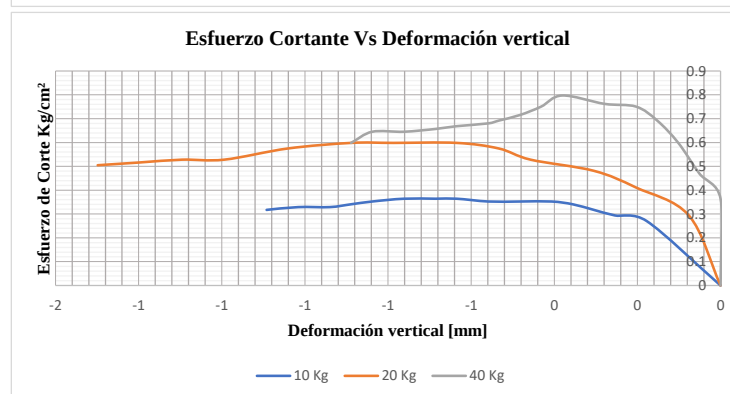
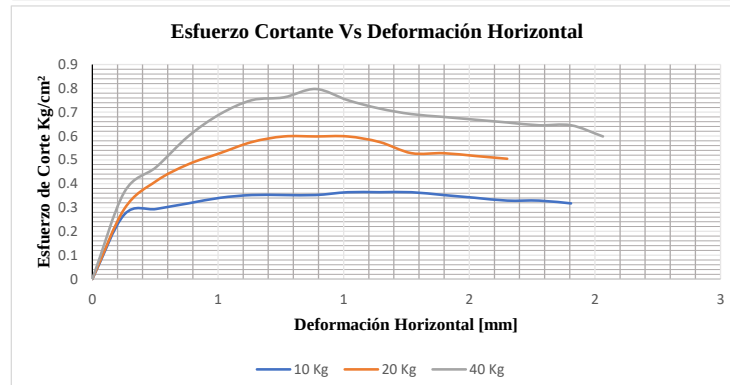
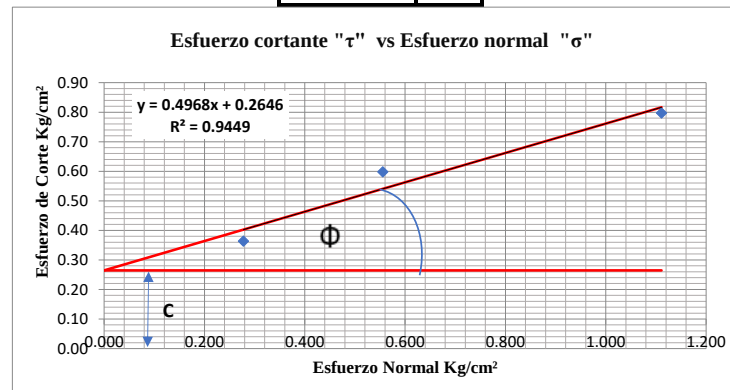
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|------------------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Marzo-2024 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 2 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Jardín del Portillo-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                          | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                          | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                          | =           | 1.76                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD    |              |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                          |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                          | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                                    | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                        | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -7                                                                                                                             | -3    | 0              | 7                       | 8                | 11                                       | 0.127       | -0.178               | -0.076  | 0.000                 | 9.74                 | 10.58 | 13.11        | 0.27              | 0.29       | 0.36412 |
| 10                  | -10                                                                                                                            | -8    | -2             | 8                       | 13               | 15.5                                     | 0.254       | -0.254               | -0.203  | -0.051                | 10.58                | 14.79 | 16.90        | 0.29              | 0.41       | 0.46949 |
| 15                  | -12                                                                                                                            | -12   | -4             | 9                       | 16               | 21                                       | 0.381       | -0.305               | -0.305  | -0.102                | 11.42                | 17.32 | 21.54        | 0.32              | 0.48       | 0.59828 |
| 20                  | -14                                                                                                                            | -18   | -6             | 10                      | 18               | 25                                       | 0.508       | -0.356               | -0.457  | -0.152                | 12.27                | 19.01 | 24.91        | 0.34              | 0.53       | 0.69194 |
| 25                  | -16                                                                                                                            | -21   | -8             | 10.5                    | 20               | 27.5                                     | 0.635       | -0.406               | -0.533  | -0.203                | 12.69                | 20.70 | 27.02        | 0.35              | 0.57       | 0.75048 |
| 30                  | -19                                                                                                                            | -25   | -11            | 10.5                    | 21               | 28                                       | 0.762       | -0.483               | -0.635  | -0.279                | 12.69                | 21.54 | 27.44        | 0.35              | 0.60       | 0.76219 |
| 35                  | -22                                                                                                                            | -31   | -15            | 10.5                    | 21               | 29.5                                     | 0.889       | -0.559               | -0.787  | -0.381                | 12.69                | 21.54 | 28.70        | 0.35              | 0.60       | 0.79732 |
| 40                  | -25                                                                                                                            | -35   | -17            | 11                      | 21               | 27.5                                     | 1.016       | -0.635               | -0.889  | -0.432                | 13.11                | 21.54 | 27.02        | 0.36              | 0.60       | 0.75048 |
| 45                  | -27                                                                                                                            | -41   | -19            | 11                      | 20               | 26                                       | 1.143       | -0.686               | -1.041  | -0.483                | 13.11                | 20.70 | 25.75        | 0.36              | 0.57       | 0.71536 |
| 50                  | -30                                                                                                                            | -47   | -21            | 11                      | 18               | 25                                       | 1.270       | -0.762               | -1.194  | -0.533                | 13.11                | 19.01 | 24.91        | 0.36              | 0.53       | 0.69194 |
| 55                  | -33                                                                                                                            | -51   | -22            | 10.5                    | 18               | 24.5                                     | 1.397       | -0.838               | -1.295  | -0.559                | 12.69                | 19.01 | 24.49        | 0.35              | 0.53       | 0.68024 |
| 60                  | -35                                                                                                                            | -55   | -25            | 10                      | 17.5             | 24                                       | 1.524       | -0.889               | -1.397  | -0.635                | 12.27                | 18.59 | 24.07        | 0.34              | 0.52       | 0.66853 |
| 65                  | -37                                                                                                                            | -59   | -27            | 9.5                     | 17               | 23.5                                     | 1.651       | -0.940               | -1.499  | -0.686                | 11.84                | 18.17 | 23.65        | 0.33              | 0.50       | 0.65682 |
| 70                  | -40                                                                                                                            |       | -30            | 9.5                     |                  | 23                                       | 1.778       | -1.016               |         | -0.762                | 11.84                |       | 23.22        | 0.33              |            | 0.64511 |
| 75                  | -43                                                                                                                            |       | -33            | 9                       |                  | 23                                       | 1.905       | -1.092               |         | -0.838                | 11.42                |       | 23.22        | 0.32              |            | 0.64511 |
| 80                  |                                                                                                                                |       | -35            |                         |                  | 21                                       | 2.032       |                      |         | -0.889                |                      |       | 21.54        |                   |            | 0.59828 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.36                                 |
| 0.556                              | 0.60                                 |
| 1.111                              | 0.80                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.265    | 26.416 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

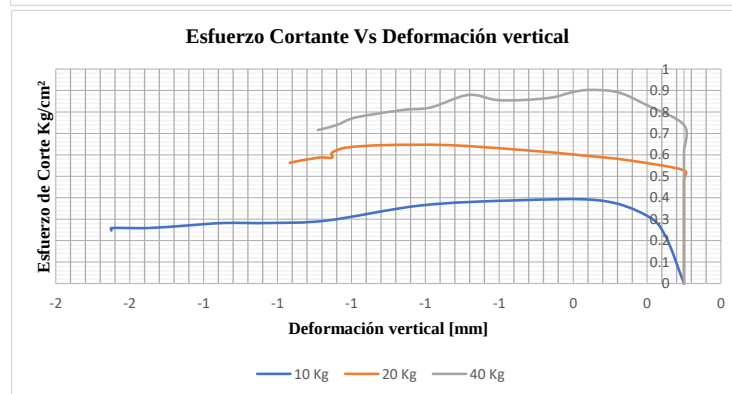
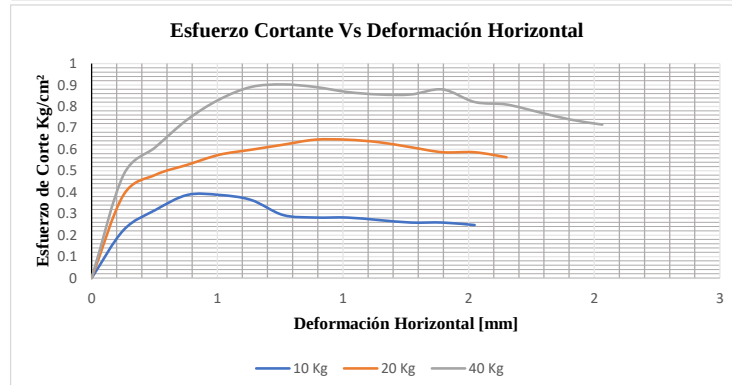
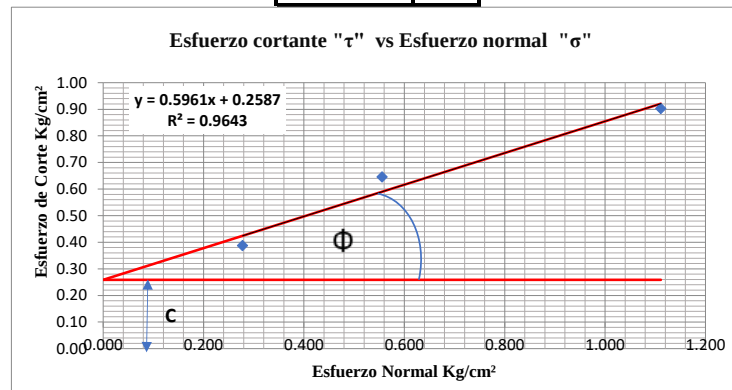
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------------|----------------------|---------|-------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                         |                      | Fecha:       |       | Marzo-2024        |       |         |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                         |                      | Profundidad: |       | 3 m               |       |         |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Jardín del Portillo-Distrito 10-Tarija |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                        | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =   |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                        | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ] = |                      | 0.001        |       |                   |       |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                        | 1.78                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =   |                      | CD           |       |                   |       |         |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                          |                      |         | [kg]                    | TIPO DE SUELO =      |              |       | CL                |       |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                              | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                         | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                     | 10.00                | 20.00   | 40.00                   | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                        | 0                    | 0       | 0                       | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |  |
| 5                   | -2                    | 0                                                                                                                              | 0     | 5                       | 12               | 16    | 0.127                                    | -0.051               | 0.000   | 0.000                   | 8.05                 | 13.95        | 17.32 | 0.22              | 0.39  | 0.4812  |  |
| 10                  | -4                    | 0                                                                                                                              | 0     | 9                       | 16               | 21.5  | 0.254                                    | -0.102               | 0.000   | 0.000                   | 11.42                | 17.32        | 21.96 | 0.32              | 0.48  | 0.60999 |  |
| 15                  | -9                    | 0                                                                                                                              | 0     | 12                      | 18               | 27    | 0.381                                    | -0.229               | 0.000   | 0.000                   | 13.95                | 19.01        | 26.60 | 0.39              | 0.53  | 0.73878 |  |
| 20                  | -18                   | -6                                                                                                                             | -4    | 12                      | 20               | 31    | 0.508                                    | -0.457               | -0.152  | -0.102                  | 13.95                | 20.70        | 29.97 | 0.39              | 0.57  | 0.83244 |  |
| 25                  | -28                   | -11                                                                                                                            | -7    | 11                      | 21               | 33.5  | 0.635                                    | -0.711               | -0.279  | -0.178                  | 13.11                | 21.54        | 32.08 | 0.36              | 0.60  | 0.89098 |  |
| 30                  | -38                   | -17                                                                                                                            | -10   | 8                       | 22               | 34    | 0.762                                    | -0.965               | -0.432  | -0.254                  | 10.58                | 22.38        | 32.50 | 0.29              | 0.62  | 0.90269 |  |
| 35                  | -44                   | -25                                                                                                                            | -12   | 7.5                     | 23               | 33.5  | 0.889                                    | -1.118               | -0.635  | -0.305                  | 10.16                | 23.22        | 32.08 | 0.28              | 0.65  | 0.89098 |  |
| 40                  | -49                   | -32                                                                                                                            | -14   | 7.5                     | 23               | 32.5  | 1.016                                    | -1.245               | -0.813  | -0.356                  | 10.16                | 23.22        | 31.23 | 0.28              | 0.65  | 0.86757 |  |
| 45                  | -53                   | -36                                                                                                                            | -17   | 7                       | 22.5             | 32    | 1.143                                    | -1.346               | -0.914  | -0.432                  | 9.74                 | 22.80        | 30.81 | 0.27              | 0.63  | 0.85586 |  |
| 50                  | -57                   | -37.5                                                                                                                          | -20   | 6.5                     | 21.5             | 32    | 1.270                                    | -1.448               | -0.953  | -0.508                  | 9.31                 | 21.96        | 30.81 | 0.26              | 0.61  | 0.85586 |  |
| 55                  | -61                   | -37.5                                                                                                                          | -23   | 6.5                     | 20.5             | 33    | 1.397                                    | -1.549               | -0.953  | -0.584                  | 9.31                 | 21.12        | 31.65 | 0.26              | 0.59  | 0.87927 |  |
| 60                  | -61                   | -39                                                                                                                            | -27   | 6                       | 20.5             | 30.5  | 1.524                                    | -1.549               | -0.991  | -0.686                  | 8.89                 | 21.12        | 29.55 | 0.25              | 0.59  | 0.82073 |  |
| 65                  |                       | -42                                                                                                                            | -30   |                         | 19.5             | 30    | 1.651                                    |                      | -1.067  | -0.762                  |                      | 20.27        | 29.12 |                   | 0.56  | 0.80902 |  |
| 70                  |                       |                                                                                                                                | -35   |                         |                  | 28.5  | 1.778                                    |                      |         | -0.889                  |                      |              | 27.86 |                   |       | 0.7739  |  |
| 75                  |                       |                                                                                                                                | -37   |                         |                  | 27    | 1.905                                    |                      |         | -0.940                  |                      |              | 26.60 |                   |       | 0.73878 |  |
| 80                  |                       |                                                                                                                                | -39   |                         |                  | 26    | 2.032                                    |                      |         | -0.991                  |                      |              | 25.75 |                   |       | 0.71536 |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.39                                 |
| 0.556                              | 0.65                                 |
| 1.111                              | 0.90                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.259    | 30.800 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

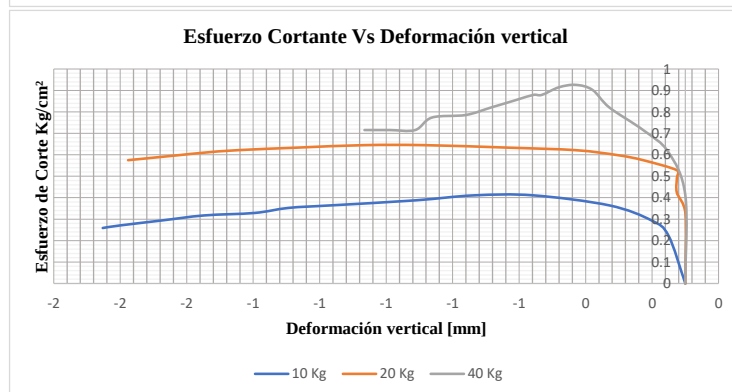
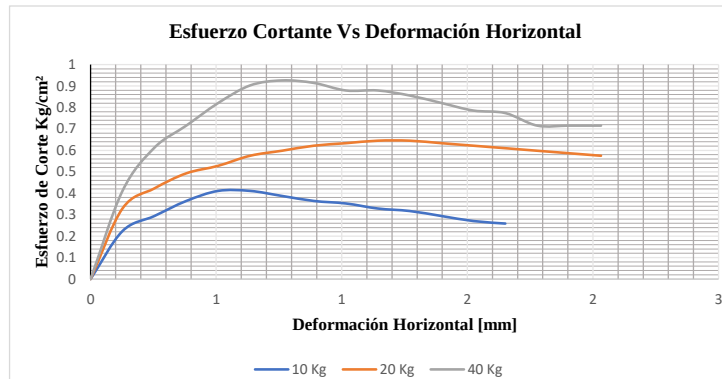
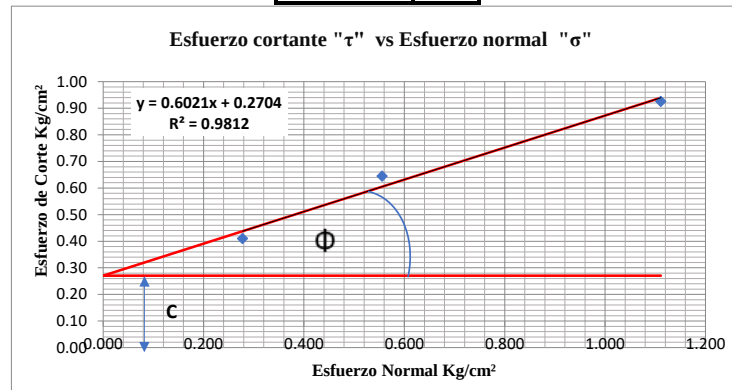
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                       |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|------------------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                       |       | Fecha:       |                   | Marzo-2024 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                       |       | Profundidad: |                   | 4 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Jardín del Portillo-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                       |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                          |                      |         |                       |                       |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                                        | 1                    |         |                       | Ext. Vertical [ " ] = |       |              | 0.001             |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                                        | -                    |         |                       | Ext. Horizontal [ "]= |       |              | 0.001             |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                                        | 1.80                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                       |       | CD           |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                          |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =       |       |              | ML                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                              | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg]  |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                                     | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                 | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                                        | 0                    | 0       | 0                     | 0                     | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -2                                                                                                                             | 0     | 0     | 5                       | 9.5              | 13    | 0.127                                    | -0.051               | 0.000   | 0.000                 | 8.05                  | 11.84 | 14.79        | 0.22              | 0.33       | 0.41095 |
| 10                  | -4                                                                                                                             | -1    | -2    | 8                       | 13.5             | 21.6  | 0.254                                    | -0.102               | -0.025  | -0.051                | 10.58                 | 15.22 | 22.04        | 0.29              | 0.42       | 0.61233 |
| 15                  | -9                                                                                                                             | -1    | -5    | 11                      | 16.5             | 26    | 0.381                                    | -0.229               | -0.025  | -0.127                | 13.11                 | 17.74 | 25.75        | 0.36              | 0.49       | 0.71536 |
| 20                  | -18                                                                                                                            | -1    | -9    | 13                      | 18               | 30.5  | 0.508                                    | -0.457               | -0.025  | -0.229                | 14.79                 | 19.01 | 29.55        | 0.41              | 0.53       | 0.82073 |
| 25                  | -25                                                                                                                            | -5    | -11   | 13                      | 20               | 34    | 0.635                                    | -0.635               | -0.127  | -0.279                | 14.79                 | 20.70 | 32.50        | 0.41              | 0.57       | 0.90269 |
| 30                  | -32                                                                                                                            | -8    | -13   | 12                      | 21               | 35    | 0.762                                    | -0.813               | -0.203  | -0.330                | 13.95                 | 21.54 | 33.34        | 0.39              | 0.60       | 0.92611 |
| 35                  | -42                                                                                                                            | -13   | -15   | 11                      | 22               | 34.5  | 0.889                                    | -1.067               | -0.330  | -0.381                | 13.11                 | 22.38 | 32.92        | 0.36              | 0.62       | 0.9144  |
| 40                  | -47                                                                                                                            | -21   | -17   | 10.5                    | 22.5             | 33    | 1.016                                    | -1.194               | -0.533  | -0.432                | 12.69                 | 22.80 | 31.65        | 0.35              | 0.63       | 0.87927 |
| 45                  | -51                                                                                                                            | -31   | -18   | 9.5                     | 23               | 33    | 1.143                                    | -1.295               | -0.787  | -0.457                | 11.84                 | 23.22 | 31.65        | 0.33              | 0.65       | 0.87927 |
| 50                  | -57                                                                                                                            | -38   | -20   | 9                       | 23               | 32    | 1.270                                    | -1.448               | -0.965  | -0.508                | 11.42                 | 23.22 | 30.81        | 0.32              | 0.65       | 0.85586 |
| 55                  | -62                                                                                                                            | -46   | -23   | 8                       | 22.5             | 30.5  | 1.397                                    | -1.575               | -1.168  | -0.584                | 10.58                 | 22.80 | 29.55        | 0.29              | 0.63       | 0.82073 |
| 60                  | -67                                                                                                                            | -53   | -26   | 7                       | 22               | 29    | 1.524                                    | -1.702               | -1.346  | -0.660                | 9.74                  | 22.38 | 28.28        | 0.27              | 0.62       | 0.78561 |
| 65                  | -69                                                                                                                            | -57   | -30   | 6.5                     | 21.5             | 28.5  | 1.651                                    | -1.753               | -1.448  | -0.762                | 9.31                  | 21.96 | 27.86        | 0.26              | 0.61       | 0.7739  |
| 70                  |                                                                                                                                | -60   | -32   |                         | 21               | 26    | 1.778                                    |                      | -1.524  | -0.813                |                       | 21.54 | 25.75        |                   | 0.60       | 0.71536 |
| 75                  |                                                                                                                                | -63   | -35   |                         | 20.5             | 26    | 1.905                                    |                      | -1.600  | -0.889                |                       | 21.12 | 25.75        |                   | 0.59       | 0.71536 |
| 80                  |                                                                                                                                | -66   | -38   |                         | 20               | 26    | 2.032                                    |                      | -1.676  | -0.965                |                       | 20.70 | 25.75        |                   | 0.57       | 0.71536 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.41                                 |
| 0.556                              | 0.65                                 |
| 1.111                              | 0.93                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.270    | 31.054 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

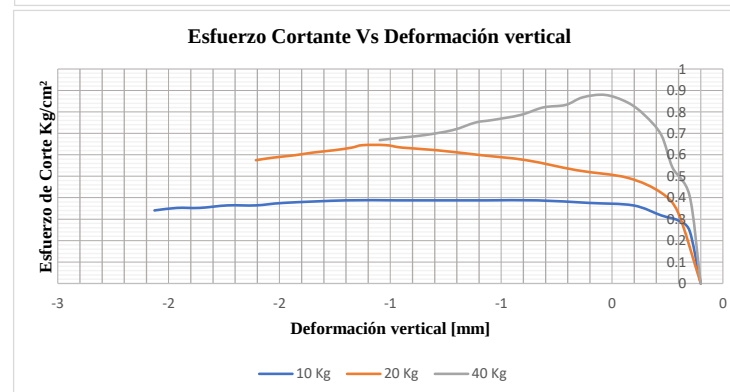
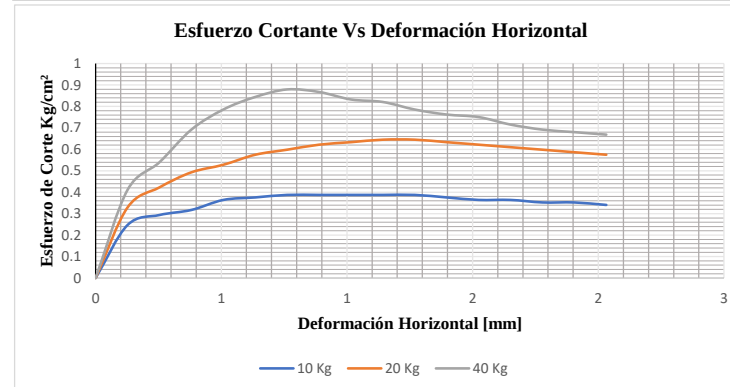
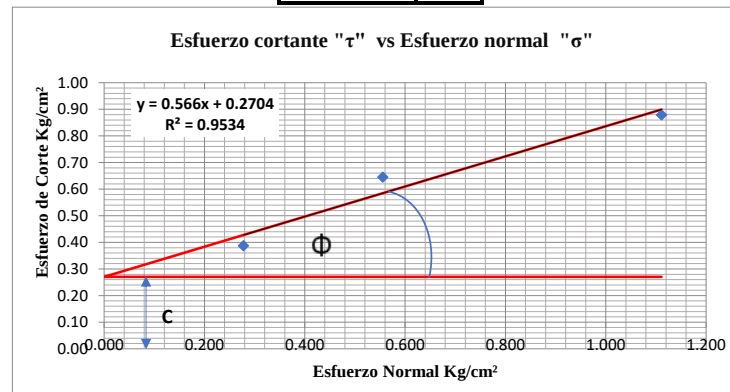
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|------------------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Marzo-2024 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 5 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Jardín del Portillo-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                          |             |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                          | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                          | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                          | =           | 1.83                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD    |              |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                          |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       | CL           |                   |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                          | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                                    | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                                        | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | -2                                                                                                                             | -4    | -2             | 6                       | 9.5              | 13                                       | 0.127       | -0.051               | -0.102  | -0.051                | 8.89                 | 11.84 | 14.79        | 0.25              | 0.33       | 0.41095 |
| 10                  | -4                                                                                                                             | -7    | -5             | 8                       | 13.5             | 18.5                                     | 0.254       | -0.102               | -0.178  | -0.127                | 10.58                | 15.22 | 19.43        | 0.29              | 0.42       | 0.53974 |
| 15                  | -7                                                                                                                             | -13   | -7             | 9                       | 16.5             | 25                                       | 0.381       | -0.178               | -0.330  | -0.178                | 11.42                | 17.74 | 24.91        | 0.32              | 0.49       | 0.69194 |
| 20                  | -12                                                                                                                            | -22   | -10            | 11                      | 18               | 29                                       | 0.508       | -0.305               | -0.559  | -0.254                | 13.11                | 19.01 | 28.28        | 0.36              | 0.53       | 0.78561 |
| 25                  | -20                                                                                                                            | -31   | -13            | 11.5                    | 20               | 31.5                                     | 0.635       | -0.508               | -0.787  | -0.330                | 13.53                | 20.70 | 30.39        | 0.38              | 0.57       | 0.84415 |
| 30                  | -29                                                                                                                            | -39   | -17            | 12                      | 21               | 33                                       | 0.762       | -0.737               | -0.991  | -0.432                | 13.95                | 21.54 | 31.65        | 0.39              | 0.60       | 0.87927 |
| 35                  | -38                                                                                                                            | -47   | -21            | 12                      | 22               | 32.5                                     | 0.889       | -0.965               | -1.194  | -0.533                | 13.95                | 22.38 | 31.23        | 0.39              | 0.62       | 0.86757 |
| 40                  | -46                                                                                                                            | -53   | -24            | 12                      | 22.5             | 31                                       | 1.016       | -1.168               | -1.346  | -0.610                | 13.95                | 22.80 | 29.97        | 0.39              | 0.63       | 0.83244 |
| 45                  | -54                                                                                                                            | -56   | -28            | 12                      | 23               | 30.5                                     | 1.143       | -1.372               | -1.422  | -0.711                | 13.95                | 23.22 | 29.55        | 0.39              | 0.65       | 0.82073 |
| 50                  | -63                                                                                                                            | -60   | -32            | 12                      | 23               | 29                                       | 1.270       | -1.600               | -1.524  | -0.813                | 13.95                | 23.22 | 28.28        | 0.39              | 0.65       | 0.78561 |
| 55                  | -74                                                                                                                            | -62   | -37            | 11.5                    | 22.5             | 28                                       | 1.397       | -1.880               | -1.575  | -0.940                | 13.53                | 22.80 | 27.44        | 0.38              | 0.63       | 0.76219 |
| 60                  | -79                                                                                                                            | -65   | -40            | 11                      | 22               | 27.5                                     | 1.524       | -2.007               | -1.651  | -1.016                | 13.11                | 22.38 | 27.02        | 0.36              | 0.62       | 0.75048 |
| 65                  | -84                                                                                                                            | -69   | -44            | 11                      | 21.5             | 26                                       | 1.651       | -2.134               | -1.753  | -1.118                | 13.11                | 21.96 | 25.75        | 0.36              | 0.61       | 0.71536 |
| 70                  | -89                                                                                                                            | -72   | -49            | 10.5                    | 21               | 25                                       | 1.778       | -2.261               | -1.829  | -1.245                | 12.69                | 21.54 | 24.91        | 0.35              | 0.60       | 0.69194 |
| 75                  | -93                                                                                                                            | -76   | -53            | 10.5                    | 20.5             | 24.5                                     | 1.905       | -2.362               | -1.930  | -1.346                | 12.69                | 21.12 | 24.49        | 0.35              | 0.59       | 0.68024 |
| 80                  | -97                                                                                                                            | -79   | -57            | 10                      | 20               | 24                                       | 2.032       | -2.464               | -2.007  | -1.448                | 12.27                | 20.70 | 24.07        | 0.34              | 0.57       | 0.66853 |



### COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.39                                 |
| 0.556                              | 0.65                                 |
| 1.111                              | 0.88                                 |

| COHESIÓN | $\phi$ |
|----------|--------|
| 0.27     | 29.510 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

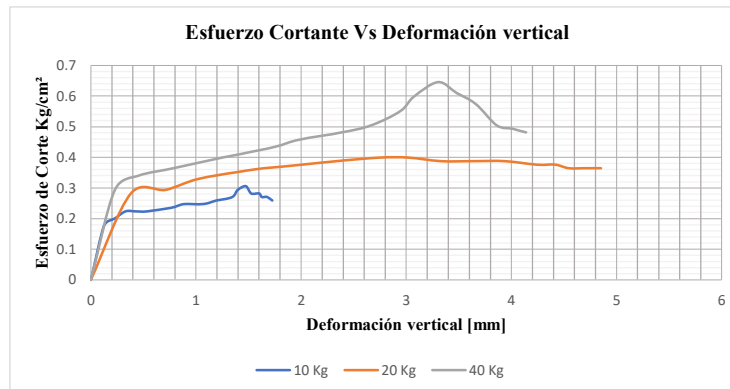
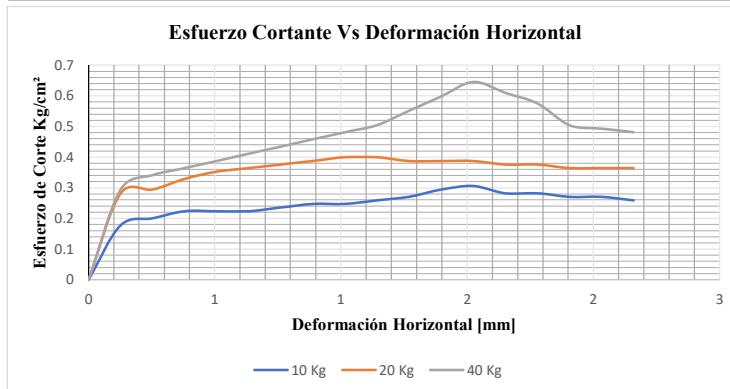
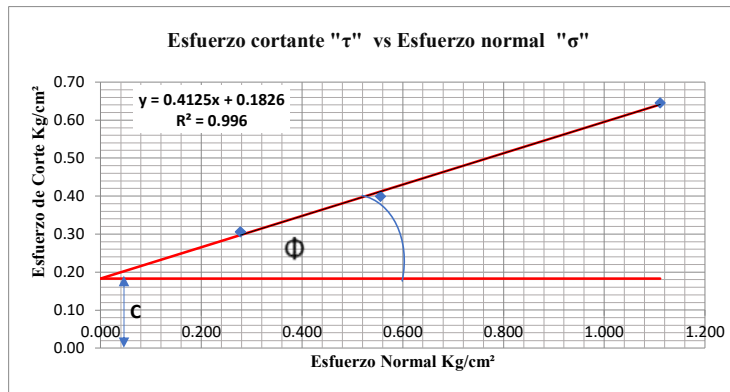
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|--|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Abril-2023 |         |  |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 1 m        |         |  |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                |                         | Procedencia:     |       | B/Aeropuerto-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                               | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       |              | 0.001             |            |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                               | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       |              | 0.001             |            |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                               | 1.73                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       |              | CD                |            |         |  |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |       |                                 |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              |                   | CL         |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                     | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |  |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                            | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |  |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0     | 0                               | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |  |
| 5                   | 5                                                                                                                              | 15    | 9              | 3                       | 7.5              | 8     | 0.127                           | 0.127                | 0.381   | 0.229                 | 6.36                 | 10.16 | 10.58        | 0.18              | 0.28       | 0.29387 |  |
| 10                  | 9                                                                                                                              | 28    | 18             | 4                       | 8                | 10    | 0.254                           | 0.229                | 0.711   | 0.457                 | 7.21                 | 10.58 | 12.27        | 0.20              | 0.29       | 0.3407  |  |
| 15                  | 13                                                                                                                             | 40    | 31             | 5                       | 9.5              | 11    | 0.381                           | 0.330                | 1.016   | 0.787                 | 8.05                 | 11.84 | 13.11        | 0.22              | 0.33       | 0.36412 |  |
| 20                  | 17                                                                                                                             | 55    | 43             | 5                       | 10.5             | 12    | 0.508                           | 0.432                | 1.397   | 1.092                 | 8.05                 | 12.69 | 13.95        | 0.22              | 0.35       | 0.38753 |  |
| 25                  | 21                                                                                                                             | 65    | 56             | 5                       | 11               | 13    | 0.635                           | 0.533                | 1.651   | 1.422                 | 8.05                 | 13.11 | 14.79        | 0.22              | 0.36       | 0.41095 |  |
| 30                  | 30                                                                                                                             | 79    | 69             | 5.5                     | 11.5             | 14    | 0.762                           | 0.762                | 2.007   | 1.753                 | 8.47                 | 13.53 | 15.64        | 0.24              | 0.38       | 0.43436 |  |
| 35                  | 35                                                                                                                             | 92    | 78             | 6                       | 12               | 15    | 0.889                           | 0.889                | 2.337   | 1.981                 | 8.89                 | 13.95 | 16.48        | 0.25              | 0.39       | 0.45778 |  |
| 40                  | 42                                                                                                                             | 108   | 94             | 6                       | 12.5             | 16    | 1.016                           | 1.067                | 2.743   | 2.388                 | 8.89                 | 14.37 | 17.32        | 0.25              | 0.40       | 0.4812  |  |
| 45                  | 47                                                                                                                             | 119   | 105            | 6.5                     | 12.5             | 17    | 1.143                           | 1.194                | 3.023   | 2.667                 | 9.31                 | 14.37 | 18.17        | 0.26              | 0.40       | 0.50461 |  |
| 50                  | 53                                                                                                                             | 131   | 116            | 7                       | 12               | 19    | 1.270                           | 1.346                | 3.327   | 2.946                 | 9.74                 | 13.95 | 19.85        | 0.27              | 0.39       | 0.55145 |  |
| 55                  | 55                                                                                                                             | 143   | 121            | 8                       | 12               | 21    | 1.397                           | 1.397                | 3.632   | 3.073                 | 10.58                | 13.95 | 21.54        | 0.29              | 0.39       | 0.59828 |  |
| 60                  | 58                                                                                                                             | 155   | 130            | 8.5                     | 12               | 23    | 1.524                           | 1.473                | 3.937   | 3.302                 | 11.00                | 13.95 | 23.22        | 0.31              | 0.39       | 0.64511 |  |
| 65                  | 60                                                                                                                             | 167   | 137            | 7.5                     | 11.5             | 21.5  | 1.651                           | 1.524                | 4.242   | 3.480                 | 10.16                | 13.53 | 21.96        | 0.28              | 0.38       | 0.60999 |  |
| 70                  | 63                                                                                                                             | 174   | 144            | 7.5                     | 11.5             | 20    | 1.778                           | 1.600                | 4.420   | 3.658                 | 10.16                | 13.53 | 20.70        | 0.28              | 0.38       | 0.57486 |  |
| 75                  | 64                                                                                                                             | 179   | 152            | 7                       | 11               | 17    | 1.905                           | 1.626                | 4.547   | 3.861                 | 9.74                 | 13.11 | 18.17        | 0.27              | 0.36       | 0.50461 |  |
| 80                  | 66                                                                                                                             | 185   | 158            | 7                       | 11               | 16.5  | 2.032                           | 1.676                | 4.699   | 4.013                 | 9.74                 | 13.11 | 17.74        | 0.27              | 0.36       | 0.4929  |  |
| 85                  | 68                                                                                                                             | 191   | 163            | 6.5                     | 11               | 16    | 2.159                           | 1.727                | 4.851   | 4.140                 | 9.31                 | 13.11 | 17.32        | 0.26              | 0.36       | 0.4812  |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.31                                 |
| 0.556                              | 0.40                                 |
| 1.111                              | 0.65                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.183    | 22.414 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

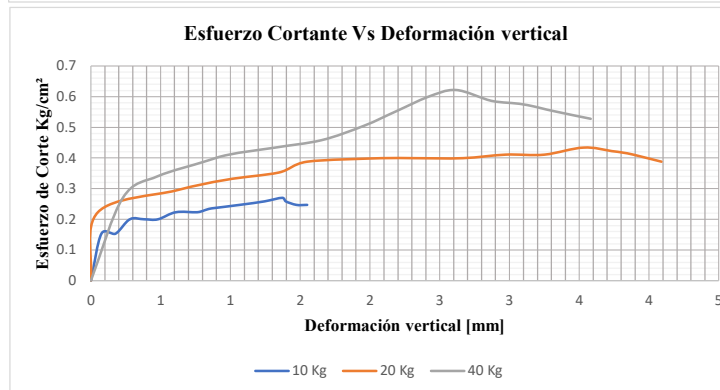
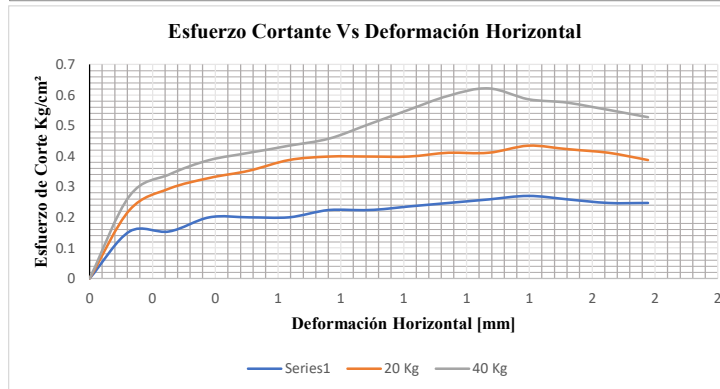
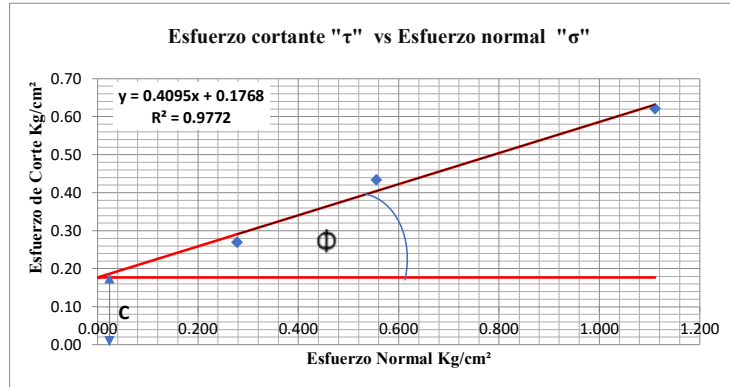
| ESFUERZO CORTANTE   |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |    |  |  |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------|-------------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|----|--|--|
| Proyecto:           |                       | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                         |                      | Fecha:       |       | Abril-2023        |       |         |    |  |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                         |                      | Profundidad: |       | 2 m               |       |         |    |  |  |
| Laboratorista:      |                       | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                         | Procedencia:     |       | B/Aeropuerto-Distrito 10-Tarija |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |    |  |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |    |  |  |
| LADO PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                               | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] =   |                      |              | 0.001 |                   |       |         |    |  |  |
| ÁREA PROBETA        |                       | =                                                                                                                              | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                               | -                    |         | Ext. Horizontal [ " ] = |                      |              | 0.001 |                   |       |         |    |  |  |
| ALTURA PROBETA      |                       | =                                                                                                                              | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                               | 1.74                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO =   |                      |              | CD    |                   |       |         |    |  |  |
| CARGA APLICADA      |                       |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                 |                      |         | [kg]                    | TIPO DE SUELO =      |              |       |                   |       |         | CL |  |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL |                                                                                                                                |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                     | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                         | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |    |  |  |
|                     |                       |                                                                                                                                |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                         |                      |              |       |                   |       |         |    |  |  |
| HOR.                | 10.00                 | 20.00                                                                                                                          | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                            | 10.00                | 20.00   | 40.00                   | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |    |  |  |
| 0                   | 0                     | 0                                                                                                                              | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                               | 0                    | 0       | 0                       | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |    |  |  |
| 5                   | 3                     | 2                                                                                                                              | 9     | 2                       | 5                | 7     | 0.127                           | 0.076                | 0.051   | 0.229                   | 5.52                 | 8.05         | 9.74  | 0.15              | 0.22  | 0.27045 |    |  |  |
| 10                  | 7                     | 24                                                                                                                             | 19    | 2                       | 8                | 10    | 0.254                           | 0.178                | 0.610   | 0.483                   | 5.52                 | 10.58        | 12.27 | 0.15              | 0.29  | 0.3407  |    |  |  |
| 15                  | 11                    | 38                                                                                                                             | 32    | 4                       | 9.5              | 12    | 0.381                           | 0.279                | 0.965   | 0.813                   | 7.21                 | 11.84        | 13.95 | 0.20              | 0.33  | 0.38753 |    |  |  |
| 20                  | 15                    | 53                                                                                                                             | 39    | 4                       | 10.5             | 13    | 0.508                           | 0.381                | 1.346   | 0.991                   | 7.21                 | 12.69        | 14.79 | 0.20              | 0.35  | 0.41095 |    |  |  |
| 25                  | 19                    | 61                                                                                                                             | 52    | 4                       | 12               | 14    | 0.635                           | 0.483                | 1.549   | 1.321                   | 7.21                 | 13.95        | 15.64 | 0.20              | 0.39  | 0.43436 |    |  |  |
| 30                  | 24                    | 82                                                                                                                             | 65    | 5                       | 12.5             | 15    | 0.762                           | 0.610                | 2.083   | 1.651                   | 8.05                 | 14.37        | 16.48 | 0.22              | 0.40  | 0.45778 |    |  |  |
| 35                  | 30                    | 91                                                                                                                             | 77    | 5                       | 12.5             | 17    | 0.889                           | 0.762                | 2.311   | 1.956                   | 8.05                 | 14.37        | 18.17 | 0.22              | 0.40  | 0.50461 |    |  |  |
| 40                  | 34                    | 105                                                                                                                            | 86    | 5.5                     | 12.5             | 19    | 1.016                           | 0.864                | 2.667   | 2.184                   | 8.47                 | 14.37        | 19.85 | 0.24              | 0.40  | 0.55145 |    |  |  |
| 45                  | 42                    | 117                                                                                                                            | 95    | 6                       | 13               | 21    | 1.143                           | 1.067                | 2.972   | 2.413                   | 8.89                 | 14.79        | 21.54 | 0.25              | 0.41  | 0.59828 |    |  |  |
| 50                  | 49                    | 128                                                                                                                            | 103   | 6.5                     | 13               | 22    | 1.270                           | 1.245                | 3.251   | 2.616                   | 9.31                 | 14.79        | 22.38 | 0.26              | 0.41  | 0.62169 |    |  |  |
| 55                  | 54                    | 139                                                                                                                            | 113   | 7                       | 14               | 20.5  | 1.397                           | 1.372                | 3.531   | 2.870                   | 9.74                 | 15.64        | 21.12 | 0.27              | 0.43  | 0.58657 |    |  |  |
| 60                  | 55                    | 147                                                                                                                            | 122   | 6.5                     | 13.5             | 20    | 1.524                           | 1.397                | 3.734   | 3.099                   | 9.31                 | 15.22        | 20.70 | 0.26              | 0.42  | 0.57486 |    |  |  |
| 65                  | 58                    | 153                                                                                                                            | 131   | 6                       | 13               | 19    | 1.651                           | 1.473                | 3.886   | 3.327                   | 8.89                 | 14.79        | 19.85 | 0.25              | 0.41  | 0.55145 |    |  |  |
| 70                  | 61                    | 161                                                                                                                            | 141   | 6                       | 12               | 18    | 1.778                           | 1.549                | 4.089   | 3.581                   | 8.89                 | 13.95        | 19.01 | 0.25              | 0.39  | 0.52803 |    |  |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.27                                 |
| 0.556                              | 0.43                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.177    | 22.267 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

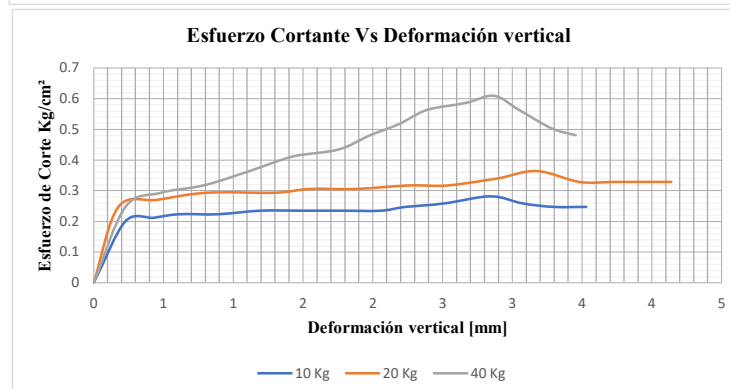
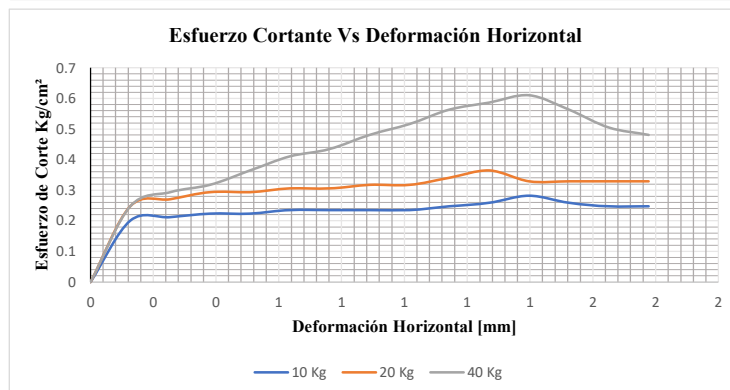
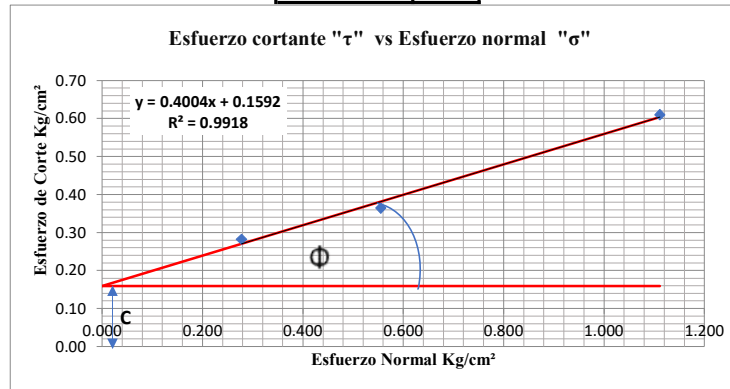
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Abril-2023 |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 3 m        |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Aeropuerto-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                               | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                               | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      | 0.001 |              |                   |            |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                               | 1.73                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      | CD    |              |                   |            |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                 |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              | CL                |            |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                     | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                            | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                               | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |
| 5                   | 9                                                                                                                              | 7     | 9     | 4                       | 6                | 6     | 0.127                           | 0.229                | 0.178   | 0.229                 | 7.21                 | 8.89  | 8.89         | 0.20              | 0.25       | 0.24703 |
| 10                  | 17                                                                                                                             | 18    | 19    | 4.5                     | 7                | 8     | 0.254                           | 0.432                | 0.457   | 0.483                 | 7.63                 | 9.74  | 10.58        | 0.21              | 0.27       | 0.29387 |
| 15                  | 24                                                                                                                             | 32    | 31    | 5                       | 8                | 9     | 0.381                           | 0.610                | 0.813   | 0.787                 | 8.05                 | 10.58 | 11.42        | 0.22              | 0.29       | 0.31728 |
| 20                  | 35                                                                                                                             | 51    | 44    | 5                       | 8                | 11    | 0.508                           | 0.889                | 1.295   | 1.118                 | 8.05                 | 10.58 | 13.11        | 0.22              | 0.29       | 0.36412 |
| 25                  | 47                                                                                                                             | 61    | 56    | 5.5                     | 8.5              | 13    | 0.635                           | 1.194                | 1.549   | 1.422                 | 8.47                 | 11.00 | 14.79        | 0.24              | 0.31       | 0.41095 |
| 30                  | 59                                                                                                                             | 74    | 69    | 5.5                     | 8.5              | 14    | 0.762                           | 1.499                | 1.880   | 1.753                 | 8.47                 | 11.00 | 15.64        | 0.24              | 0.31       | 0.43436 |
| 35                  | 70                                                                                                                             | 89    | 78    | 5.5                     | 9                | 16    | 0.889                           | 1.778                | 2.261   | 1.981                 | 8.47                 | 11.42 | 17.32        | 0.24              | 0.32       | 0.4812  |
| 40                  | 81                                                                                                                             | 100   | 86    | 5.5                     | 9                | 17.5  | 1.016                           | 2.057                | 2.540   | 2.184                 | 8.47                 | 11.42 | 18.59        | 0.24              | 0.32       | 0.51632 |
| 45                  | 88                                                                                                                             | 114   | 94    | 6                       | 10               | 19.5  | 1.143                           | 2.235                | 2.896   | 2.388                 | 8.89                 | 12.27 | 20.27        | 0.25              | 0.34       | 0.56315 |
| 50                  | 99                                                                                                                             | 125   | 105   | 6.5                     | 11               | 20.5  | 1.270                           | 2.515                | 3.175   | 2.667                 | 9.31                 | 13.11 | 21.12        | 0.26              | 0.36       | 0.58657 |
| 55                  | 112                                                                                                                            | 137   | 113   | 7.5                     | 9.5              | 21.5  | 1.397                           | 2.845                | 3.480   | 2.870                 | 10.16                | 11.84 | 21.96        | 0.28              | 0.33       | 0.60999 |
| 60                  | 121                                                                                                                            | 147   | 120   | 6.5                     | 9.5              | 19.5  | 1.524                           | 3.073                | 3.734   | 3.048                 | 9.31                 | 11.84 | 20.27        | 0.26              | 0.33       | 0.56315 |
| 65                  | 130                                                                                                                            | 155   | 129   | 6                       | 9.5              | 17    | 1.651                           | 3.302                | 3.937   | 3.277                 | 8.89                 | 11.84 | 18.17        | 0.25              | 0.33       | 0.50461 |
| 70                  | 139                                                                                                                            | 163   | 136   | 6                       | 9.5              | 16    | 1.778                           | 3.531                | 4.140   | 3.454                 | 8.89                 | 11.84 | 17.32        | 0.25              | 0.33       | 0.4812  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.28                                 |
| 0.556                              | 0.36                                 |
| 1.111                              | 0.61                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.159    | 21.822 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

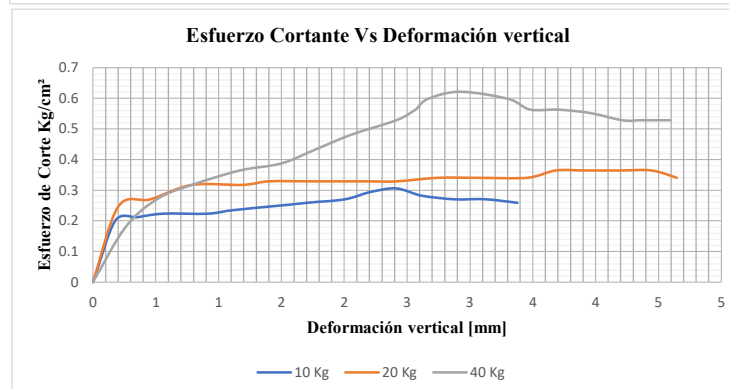
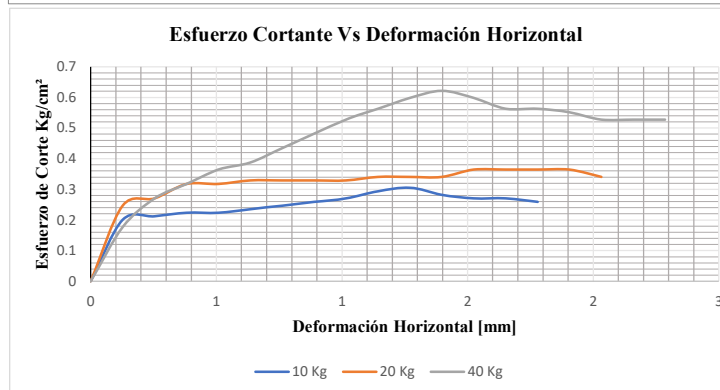
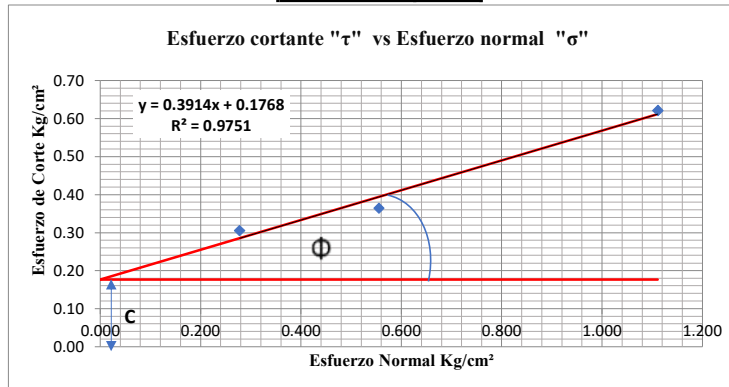
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|------------------|-------|---------------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------|--------------|-------------------|------------|---------|--|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Fecha:       |                   | Abril-2023 |         |  |
|                     |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       | Profundidad: |                   | 4 m        |         |  |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |       |                         | Procedencia:     |       | B/Aeropuerto-Distrito 10-Tarija |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |       |                         |                  |       |                                 |                      |         |                       |                      |       |              |                   |            |         |  |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6     | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |       | =                               | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |       |              | 0.001             |            |         |  |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00 | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |       | =                               | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |       |              | 0.001             |            |         |  |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5   | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |       | =                               | 1.74                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |       |              | CD                |            |         |  |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       |       | (10),(20),(40)          |                  |       |                                 |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |       |              |                   | CH         |         |  |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |       | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |       | DEFORMACIÓN                     | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |       |              | ESFUERZO CORTANTE |            |         |  |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00 | 10.00                   | 20.00            | 40.00 | HOR.                            | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00 | 40.00        | 10.00             | 20.00      | 40.00   |  |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0     | 0                       | 0                | 0     | 0                               | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0     | 0            | 0                 | 0          | 0       |  |
| 5                   | 7                                                                                                                              | 8     | 10    | 4                       | 6                | 3     | 0.127                           | 0.178                | 0.203   | 0.254                 | 7.21                 | 8.89  | 6.36         | 0.20              | 0.25       | 0.17678 |  |
| 10                  | 14                                                                                                                             | 18    | 20    | 4.5                     | 7                | 7     | 0.254                           | 0.356                | 0.457   | 0.508                 | 7.63                 | 9.74  | 9.74         | 0.21              | 0.27       | 0.27045 |  |
| 15                  | 22                                                                                                                             | 31    | 31    | 5                       | 9                | 9     | 0.381                           | 0.559                | 0.787   | 0.787                 | 8.05                 | 11.42 | 11.42        | 0.22              | 0.32       | 0.31728 |  |
| 20                  | 36                                                                                                                             | 47    | 46    | 5                       | 9                | 11    | 0.508                           | 0.914                | 1.194   | 1.168                 | 8.05                 | 11.42 | 13.11        | 0.22              | 0.32       | 0.36412 |  |
| 25                  | 44                                                                                                                             | 55    | 59    | 5.5                     | 9.5              | 12    | 0.635                           | 1.118                | 1.397   | 1.499                 | 8.47                 | 11.84 | 13.95        | 0.24              | 0.33       | 0.38753 |  |
| 30                  | 56                                                                                                                             | 68    | 70    | 6                       | 9.5              | 14    | 0.762                           | 1.422                | 1.727   | 1.778                 | 8.89                 | 11.84 | 15.64        | 0.25              | 0.33       | 0.43436 |  |
| 35                  | 67                                                                                                                             | 85    | 81    | 6.5                     | 9.5              | 16    | 0.889                           | 1.702                | 2.159   | 2.057                 | 9.31                 | 11.84 | 17.32        | 0.26              | 0.33       | 0.4812  |  |
| 40                  | 79                                                                                                                             | 95    | 95    | 7                       | 9.5              | 18    | 1.016                           | 2.007                | 2.413   | 2.413                 | 9.74                 | 11.84 | 19.01        | 0.27              | 0.33       | 0.52803 |  |
| 45                  | 87                                                                                                                             | 108   | 101   | 8                       | 10               | 19.5  | 1.143                           | 2.210                | 2.743   | 2.565                 | 10.58                | 12.27 | 20.27        | 0.29              | 0.34       | 0.56315 |  |
| 50                  | 95                                                                                                                             | 121   | 105   | 8.5                     | 10               | 21    | 1.270                           | 2.413                | 3.073   | 2.667                 | 11.00                | 12.27 | 21.54        | 0.31              | 0.34       | 0.59828 |  |
| 55                  | 103                                                                                                                            | 136   | 115   | 7.5                     | 10               | 22    | 1.397                           | 2.616                | 3.454   | 2.921                 | 10.16                | 12.27 | 22.38        | 0.28              | 0.34       | 0.62169 |  |
| 60                  | 113                                                                                                                            | 145   | 130   | 7                       | 11               | 21    | 1.524                           | 2.870                | 3.683   | 3.302                 | 9.74                 | 13.11 | 21.54        | 0.27              | 0.36       | 0.59828 |  |
| 65                  | 123                                                                                                                            | 154   | 137   | 7                       | 11               | 19.5  | 1.651                           | 3.124                | 3.912   | 3.480                 | 9.74                 | 13.11 | 20.27        | 0.27              | 0.36       | 0.56315 |  |
| 70                  | 133                                                                                                                            | 165   | 146   | 6.5                     | 11               | 19.5  | 1.778                           | 3.378                | 4.191   | 3.708                 | 9.31                 | 13.11 | 20.27        | 0.26              | 0.36       | 0.56315 |  |
| 75                  |                                                                                                                                | 175   | 156   |                         | 11               | 19    | 1.905                           |                      | 4.445   | 3.962                 |                      | 13.11 | 19.85        |                   | 0.36       | 0.55145 |  |
| 80                  |                                                                                                                                | 183   | 166   |                         | 10               | 18    | 2.032                           |                      | 4.648   | 4.216                 |                      | 12.27 | 19.01        |                   | 0.34       | 0.52803 |  |
| 85                  |                                                                                                                                |       | 172   |                         |                  | 18    | 2.159                           |                      |         | 4.369                 |                      |       | 19.01        |                   |            | 0.52803 |  |
| 90                  |                                                                                                                                |       | 181   |                         |                  | 18    | 2.286                           |                      |         | 4.597                 |                      |       | 19.01        |                   |            | 0.52803 |  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.31                                 |
| 0.556                              | 0.36                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.177    | 21.375 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

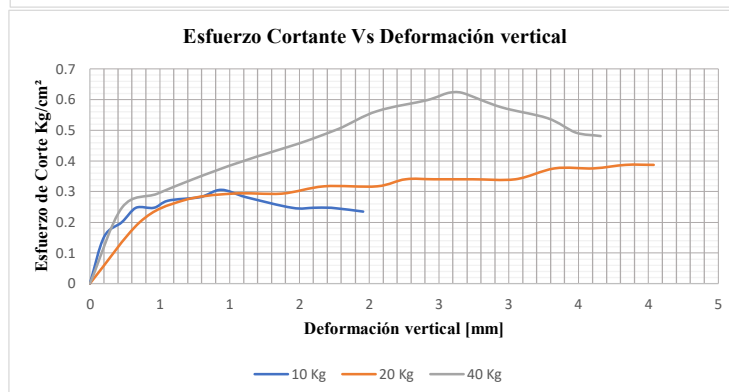
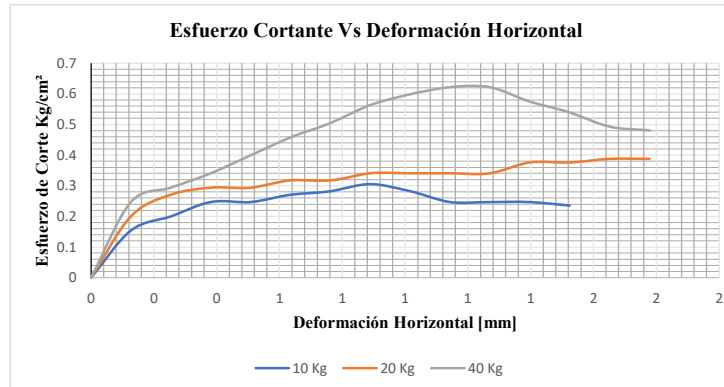
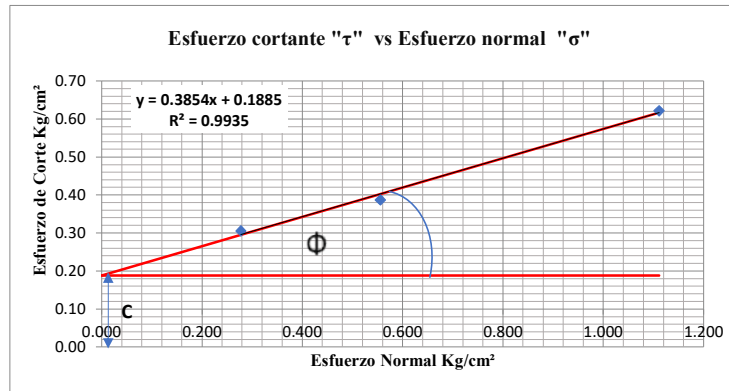
| ESFUERZO CORTANTE   |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                 |             |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|--------------|-------|-------------------|-------|---------|
| Proyecto:           | "Zonificación de los Parámetros de Resistencia, mediante el Ensayo de Corte Directo, en el Distrito 10 de la Ciudad de Tarija" |       |                |                         |                  |                                 |             |                      |         |                       |                      | Fecha:       |       | Abril-2023        |       |         |
|                     |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                 |             |                      |         |                       |                      | Profundidad: |       | 5 m               |       |         |
| Laboratorista:      | Cari Alfaro Edwin Gonzalo                                                                                                      |       |                | Procedencia:            |                  | B/Aeropuerto-Distrito 10-Tarija |             |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |
| DESCRIPCIÓN MUESTRA |                                                                                                                                |       |                |                         |                  |                                 |             |                      |         |                       |                      |              |       |                   |       |         |
| LADO PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 6              | [cm]                    | ANILLO DE PRUEBA |                                 | =           | 1                    |         | Ext. Vertical [ " ] = |                      |              | 0.001 |                   |       |         |
| ÁREA PROBETA        |                                                                                                                                | =     | 36.00          | [cm²]                   | FAC. DE CALIBR.  |                                 | =           | -                    |         | Ext. Horizontal [ "]= |                      |              | 0.001 |                   |       |         |
| ALTURA PROBETA      |                                                                                                                                | =     | 2.5            | [cm]                    | PESO ESPECÍFICO  |                                 | =           | 1.73                 | [g/cm³] | CONDICIÓN DE ENSAYO = |                      |              | CD    |                   |       |         |
| CARGA APLICADA      |                                                                                                                                |       | (10),(20),(40) |                         |                  |                                 |             |                      |         | [kg]                  | TIPO DE SUELO =      |              |       | CH                |       |         |
| LECTURA             | LECTURA EXT. VERTICAL                                                                                                          |       |                | LECTURA ANILLO DE CARGA |                  |                                 | DEFORMACIÓN | DEFORMACIÓN VERTICAL |         |                       | FUERZA DE CORTE [Kg] |              |       | ESFUERZO CORTANTE |       |         |
| HOR.                | 10.00                                                                                                                          | 20.00 | 40.00          | 10.00                   | 20.00            | 40.00                           | HOR.        | 10.00                | 20.00   | 40.00                 | 10.00                | 20.00        | 40.00 | 10.00             | 20.00 | 40.00   |
| 0                   | 0                                                                                                                              | 0     | 0              | 0                       | 0                | 0                               | 0           | 0                    | 0       | 0                     | 0                    | 0            | 0     | 0                 | 0     | 0       |
| 5                   | 4                                                                                                                              | 14    | 9              | 2                       | 4                | 6                               | 0.127       | 0.102                | 0.356   | 0.229                 | 5.52                 | 7.21         | 8.89  | 0.15              | 0.20  | 0.24703 |
| 10                  | 9                                                                                                                              | 26    | 19             | 4                       | 7                | 8                               | 0.254       | 0.229                | 0.660   | 0.483                 | 7.21                 | 9.74         | 10.58 | 0.20              | 0.27  | 0.29387 |
| 15                  | 13                                                                                                                             | 40    | 29             | 6                       | 8                | 10                              | 0.381       | 0.330                | 1.016   | 0.737                 | 8.89                 | 10.58        | 12.27 | 0.25              | 0.29  | 0.3407  |
| 20                  | 18                                                                                                                             | 54    | 43             | 6                       | 8                | 12.5                            | 0.508       | 0.457                | 1.372   | 1.092                 | 8.89                 | 10.58        | 14.37 | 0.25              | 0.29  | 0.39924 |
| 25                  | 22                                                                                                                             | 66    | 59             | 7                       | 9                | 15                              | 0.635       | 0.559                | 1.676   | 1.499                 | 9.74                 | 11.42        | 16.48 | 0.27              | 0.32  | 0.45778 |
| 30                  | 31                                                                                                                             | 81    | 70             | 7.5                     | 9                | 17                              | 0.762       | 0.787                | 2.057   | 1.778                 | 10.16                | 11.42        | 18.17 | 0.28              | 0.32  | 0.50461 |
| 35                  | 37                                                                                                                             | 89    | 81             | 8.5                     | 10               | 19.5                            | 0.889       | 0.940                | 2.261   | 2.057                 | 11.00                | 12.27        | 20.27 | 0.31              | 0.34  | 0.56315 |
| 40                  | 44                                                                                                                             | 97    | 95             | 7.5                     | 10               | 21                              | 1.016       | 1.118                | 2.464   | 2.413                 | 10.16                | 12.27        | 21.54 | 0.28              | 0.34  | 0.59828 |
| 45                  | 57                                                                                                                             | 108   | 101            | 6                       | 10               | 22                              | 1.143       | 1.448                | 2.743   | 2.565                 | 8.89                 | 12.27        | 22.38 | 0.25              | 0.34  | 0.62169 |
| 50                  | 63                                                                                                                             | 120   | 105            | 6                       | 10               | 22                              | 1.270       | 1.600                | 3.048   | 2.667                 | 8.89                 | 12.27        | 22.38 | 0.25              | 0.34  | 0.62169 |
| 55                  | 68                                                                                                                             | 131   | 116            | 6                       | 11.5             | 20                              | 1.397       | 1.727                | 3.327   | 2.946                 | 8.89                 | 13.53        | 20.70 | 0.25              | 0.38  | 0.57486 |
| 60                  | 77                                                                                                                             | 142   | 129            | 5.5                     | 11.5             | 18.5                            | 1.524       | 1.956                | 3.607   | 3.277                 | 8.47                 | 13.53        | 19.43 | 0.24              | 0.38  | 0.53974 |
| 65                  |                                                                                                                                | 151   | 137            |                         | 12               | 16.5                            | 1.651       |                      | 3.835   | 3.480                 |                      | 13.95        | 17.74 |                   | 0.39  | 0.4929  |
| 70                  |                                                                                                                                | 159   | 144            |                         | 12               | 16                              | 1.778       |                      | 4.039   | 3.658                 |                      | 13.95        | 17.32 |                   | 0.39  | 0.4812  |



## COHESIÓN Y ÁNGULO DE FRICCIÓN

| Esfuerzo Normal Kg/cm <sup>2</sup> | Esfuerzo de Corte Kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.278                              | 0.31                                 |
| 0.556                              | 0.39                                 |
| 1.111                              | 0.62                                 |

| COHESIÓN | $\Phi$ |
|----------|--------|
| 0.19     | 21.075 |



Univ. Edwin Gonzalo Cari Alfaro  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce A.  
ENCARGADO LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es entera responsabilidad del investigador.