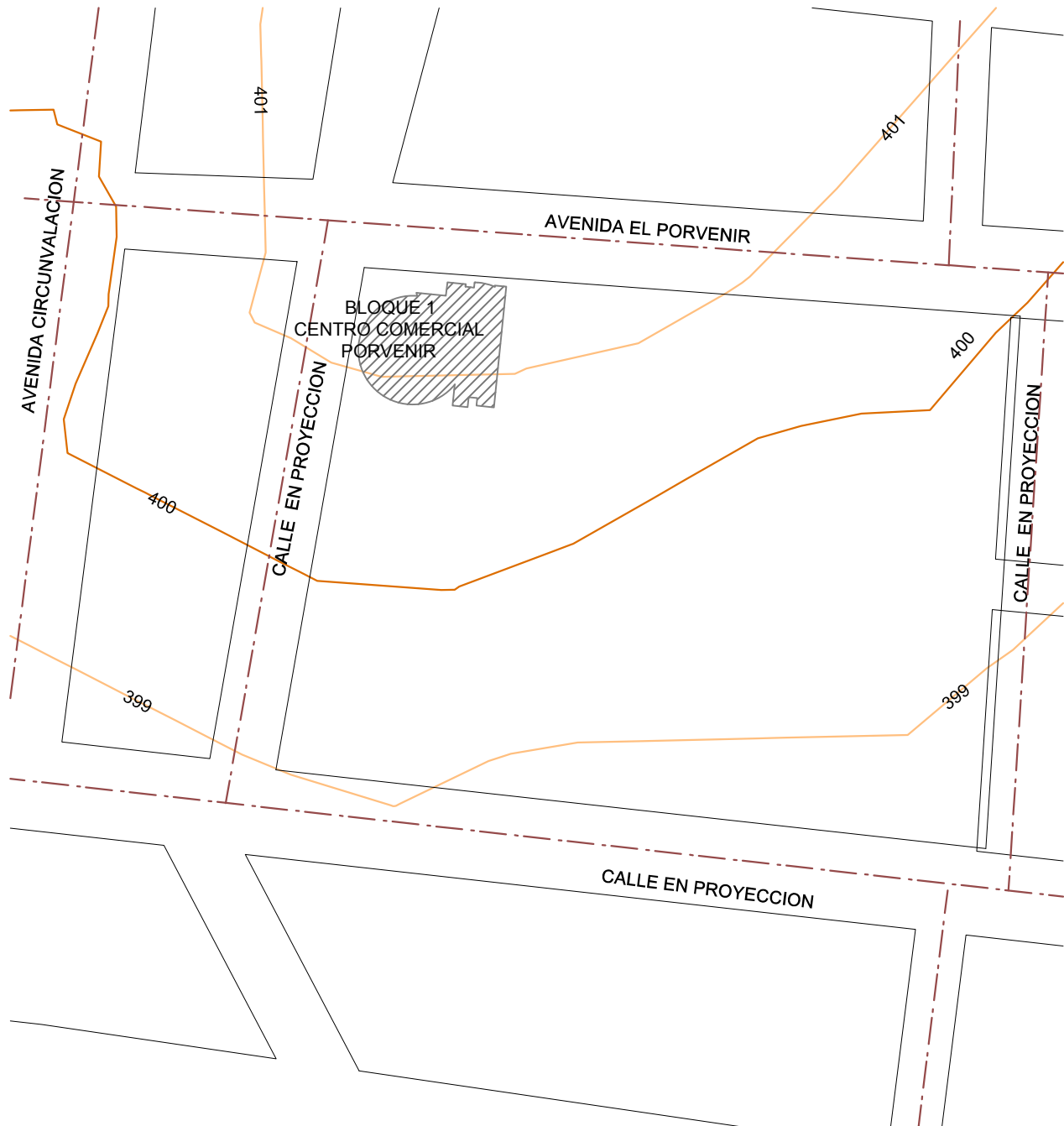


## A.1 TOPOGRAFÍA



ESC: 1:1500

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS**



**Capacidad Portante "SPT"**  
**(Standard Penetration Test)**  
(ENSAYO ESTÁNDAR)

Proyecto: Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir  
Solicitante: Univ. Jose Yamil Irahola Romero

**TARIJA - BOLIVIA**

---

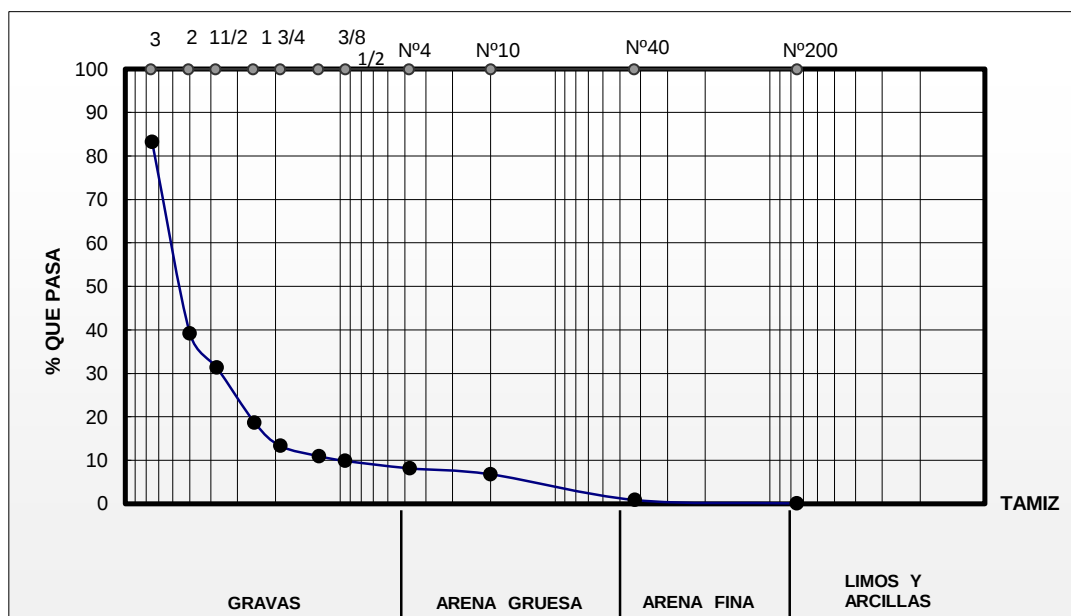


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

|                                                                      |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Proyecto:</b> Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porven | <b>Fecha:</b> 11-05-18        |
| <b>Procedencia:</b> Zona Porvenir - Bermejo                          | <b>Identificación:</b> Pozo 1 |
| <b>Solicitante:</b> Univ. Jose Yamil Irahola Romero                  |                               |

| Peso Total (gr.) |             |                | 7283.2         | A.S.T.M. |                      |
|------------------|-------------|----------------|----------------|----------|----------------------|
| Tamices          | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr) | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 3"               | 75          | 1223.40        | 1223.40        | 16.80    | 83.20                |
| 2"               | 50          | 3210.00        | 4433.40        | 60.87    | 39.13                |
| 1 1/2"           | 37.50       | 566.40         | 4999.80        | 68.65    | 31.35                |
| 1"               | 25.00       | 923.80         | 5923.60        | 81.33    | 18.67                |
| 3/4"             | 19.00       | 389.60         | 6313.20        | 86.68    | 13.32                |
| 1/2"             | 12.50       | 173.00         | 6486.20        | 89.06    | 10.94                |
| 3/8"             | 9.50        | 77.20          | 6563.40        | 90.12    | 9.88                 |
| Nº4              | 4.75        | 125.40         | 6688.80        | 91.84    | 8.16                 |
| Nº10             | 2.00        | 99.20          | 6788.00        | 93.20    | 6.80                 |
| Nº40             | 0.425       | 431.00         | 7219.00        | 99.12    | 0.88                 |
| Nº200            | 0.075       | 57.00          | 7276.00        | 99.90    | 0.10                 |



**Observaciones:**

**Clasificación:**

**S.U.C.S.:** GW

**A.A.S.H.T.O.:** A-1-a (0)

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

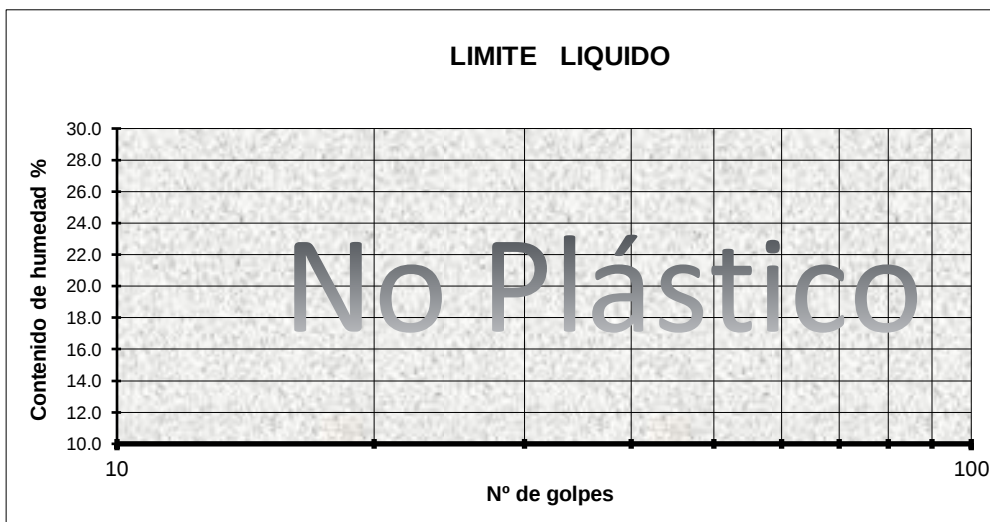


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 1  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

| Capsula N°             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|---|---|---|---|---|
| N° de golpes           |   |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula |   |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula   |   |   |   |   |   |
| Peso del agua          |   |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula     |   |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco        |   |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad  |   |   |   |   |   |



### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                        | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula   |   |   |   |
| Peso de cápsula                |   |   |   |
| Peso de suelo seco             |   |   |   |
| Peso del agua                  |   |   |   |
| Contenido de humedad           |   |   |   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Indice de plasticidad (IP) | 0 |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 1  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

| HUMEDAD NATURAL                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 87.30 | 70.80 | 73.80 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 79.00 | 63.80 | 66.50 |
| Peso de cápsula                | 21.40 | 20.60 | 20.50 |
| Peso de suelo seco             | 57.60 | 43.20 | 46.00 |
| Peso del agua                  | 8.30  | 7.00  | 7.30  |
| Contenido de humedad           | 14.41 | 16.20 | 15.87 |
| PROMEDIO                       | 15.49 |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                                                              |
|-------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SUCS:</b>            | GW         | Se trata de un suelo que predomina la piedra y grava, contiene poco o casi nada de finos |
| <b>AASHTO:</b>          | A-1 -a (0) |                                                                                          |

### OBSERVACIONES

Sin observaciones

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18

**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo

**Identificación:** Pozo 1

**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

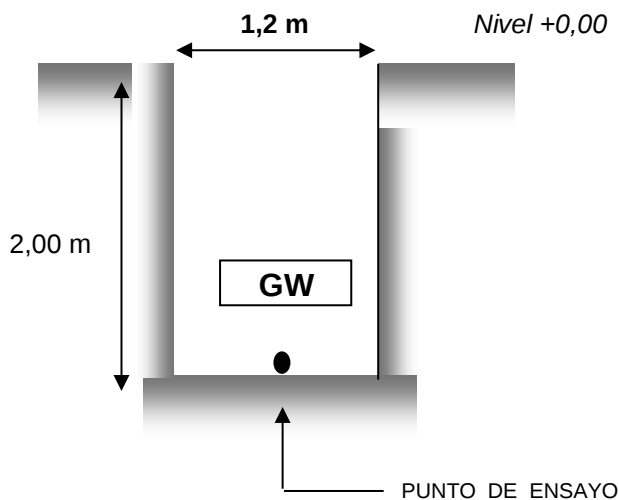
### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

% Humedad: 15.49

| Pozo | Profundidad | Nº     | Resist. Adm  | Resist. Adm   | Clasificación del Suelo                     |
|------|-------------|--------|--------------|---------------|---------------------------------------------|
| Nº   | (m)         | Golpes | Nat.(Kg/cm²) | Seca (Kg/cm²) |                                             |
| 1    | 2.00        | 18     | 2.40         | 2.77          | <b>SUCS: GW</b><br><b>AASHTO: A-1-a (0)</b> |
|      |             |        |              |               |                                             |
|      |             |        |              |               |                                             |
|      |             |        |              |               |                                             |

### Descripción Gráfica



### Observaciones

Sin observaciones

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS**



**Capacidad Portante "SPT"**  
**(Standard Penetration Test)**  
(ENSAYO ESTÁNDAR)

Proyecto: Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir  
Solicitante: Univ. Jose Yamil Irahola Romero

**TARIJA - BOLIVIA**

---

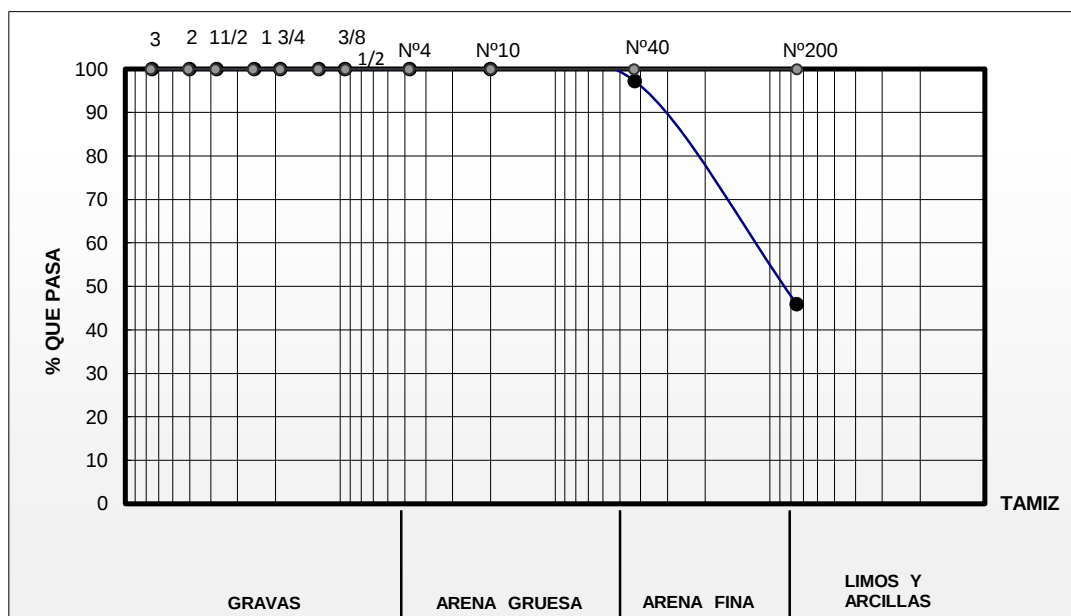


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

|                                                                      |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Proyecto:</b> Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porven | <b>Fecha:</b> 11-05-18        |
| <b>Procedencia:</b> Zona Porvenir - Bermejo                          | <b>Identificación:</b> Pozo 2 |
| <b>Solicitante:</b> Univ. Jose Yamil Irahola Romero                  |                               |

| Peso Total (gr.) |             |                | 1020           | A.S.T.M. |                      |
|------------------|-------------|----------------|----------------|----------|----------------------|
| Tamices          | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr) | % Ret    | % Que Pasa 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       | 28.60          | 28.60          | 2.80     | 97.20                |
| Nº200            | 0.075       | 523.10         | 551.70         | 54.09    | 45.91                |



**Observaciones:**

**Clasificación:**

**S.U.C.S.: SC-SM**

**A.A.S.H.T.O. : A-4 (1)**

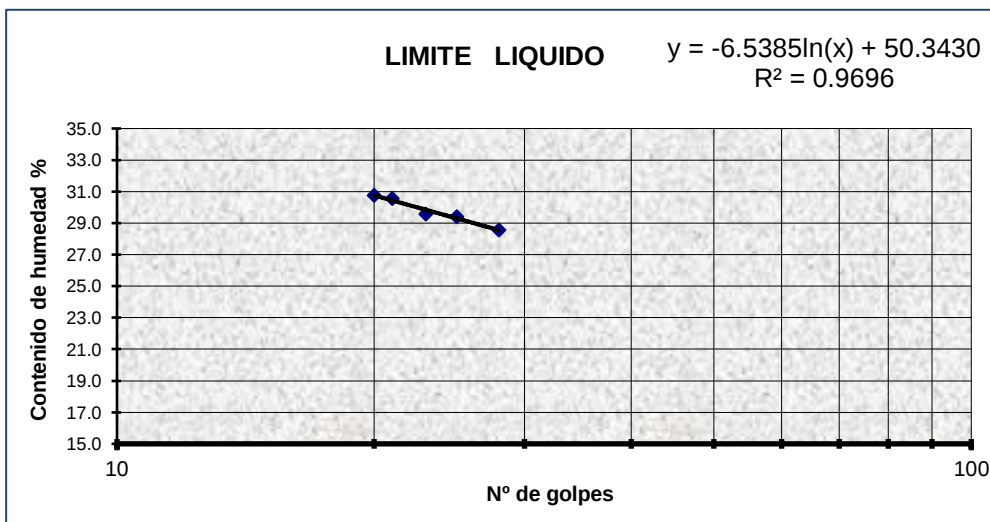
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



## LIMITES DE ATTERBERG

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 2  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 21    | 23    | 20    | 28    | 25    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 28.20 | 34.20 | 28.80 | 27.90 | 29.20 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 26.00 | 32.10 | 27.20 | 25.90 | 26.70 |
| Peso del agua          | 2.20  | 2.10  | 1.60  | 2.00  | 2.50  |
| Peso de la Cápsula     | 18.80 | 25.00 | 22.00 | 18.90 | 18.20 |
| Peso Suelo seco        | 7.20  | 7.10  | 5.20  | 7.00  | 8.50  |
| Porcentaje de Humedad  | 30.56 | 29.58 | 30.77 | 28.57 | 29.41 |



### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 22.20 | 21.60 | 22.80 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 21.4  | 20.80 | 22.2  |
| Peso de cápsula                | 17.8  | 17.4  | 19.40 |
| Peso de suelo seco             | 3.6   | 3.4   | 2.8   |
| Peso del agua                  | 0.80  | 0.80  | 0.60  |
| Contenido de humedad           | 22.22 | 23.53 | 21.43 |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>29.30</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>22.39</b> |
| Indice de plasticidad (IP) | <b>6.90</b>  |
| Indice de Grupo (IG)       | <b>1</b>     |



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 2  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

| HUMEDAD NATURAL                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 72.40 | 85.60 | 62.20 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 64.10 | 75.80 | 55.10 |
| Peso de cápsula                | 20.80 | 21.20 | 18.10 |
| Peso de suelo seco             | 43.30 | 54.60 | 37.00 |
| Peso del agua                  | 8.30  | 9.80  | 7.10  |
| Contenido de humedad           | 19.17 | 17.95 | 19.19 |
| PROMEDIO                       | 18.77 |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                                                                               |
|-------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SUCS:</b>            | SC-SM   | Se trata de arenas limosas, mezclas arenas-arcillas, limo arcillo, poco plastico, arenas finas arcillosas |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (1) |                                                                                                           |

### OBSERVACIONES

Sin observaciones

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18

**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo

**Identificación:** Pozo 2

**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

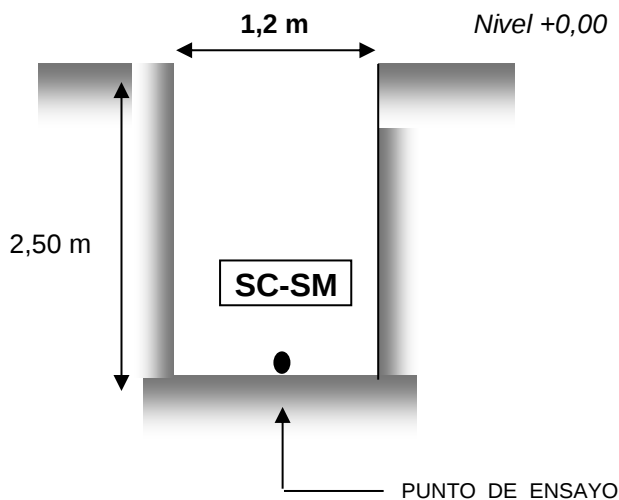
### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caída: 75 cm

% Humedad: 18.77

| Pozo | Profundidad | Nº     | Resist. Adm  | Resist. Adm   | Clasificación del Suelo                      |
|------|-------------|--------|--------------|---------------|----------------------------------------------|
| Nº   | (m)         | Golpes | Nat.(Kg/cm²) | Seca (Kg/cm²) |                                              |
| 2    | 2.50        | 10     | 1.28         | 1.52          | <u>SUCS: SC-SM</u><br><u>AASHTO: A-4 (1)</u> |
|      |             |        |              |               |                                              |
|      |             |        |              |               |                                              |
|      |             |        |              |               |                                              |

### Descripción Gráfica



### Observaciones

Sin observaciones

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

**LABORATORIO DE SUELOS**



**Capacidad Portante "SPT"**  
**(Standard Penetration Test)**  
(ENSAYO ESTÁNDAR)

Proyecto: Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir  
Solicitante: Univ. Jose Yamil Irahola Romero

**TARIJA - BOLIVIA**

---

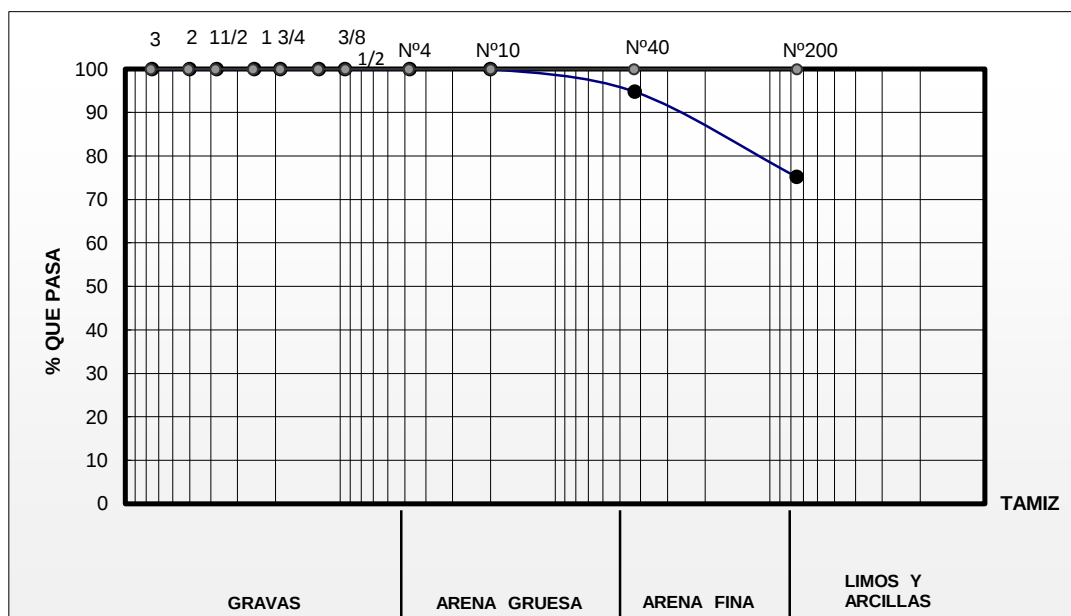


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

|                                                                      |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Proyecto:</b> Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porven | <b>Fecha:</b> 11-05-18        |
| <b>Procedencia:</b> Zona Porvenir - Bermejo                          | <b>Identificación:</b> Pozo 3 |
| <b>Solicitante:</b> Univ. Jose Yamil Irahola Romero                  |                               |

| Peso Total (gr.) |             |                | 1020           | A.S.T.M. |                      |
|------------------|-------------|----------------|----------------|----------|----------------------|
| Tamices          | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr) | % Ret    | % Que Pasa 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       | 53.60          | 53.60          | 5.25     | 94.75                |
| Nº200            | 0.075       | 199.80         | 253.40         | 24.84    | 75.16                |



**Observaciones:**

**Clasificación:**

**S.U.C.S.:** ML

**A.A.S.H.T.O.:** A-4 (3)

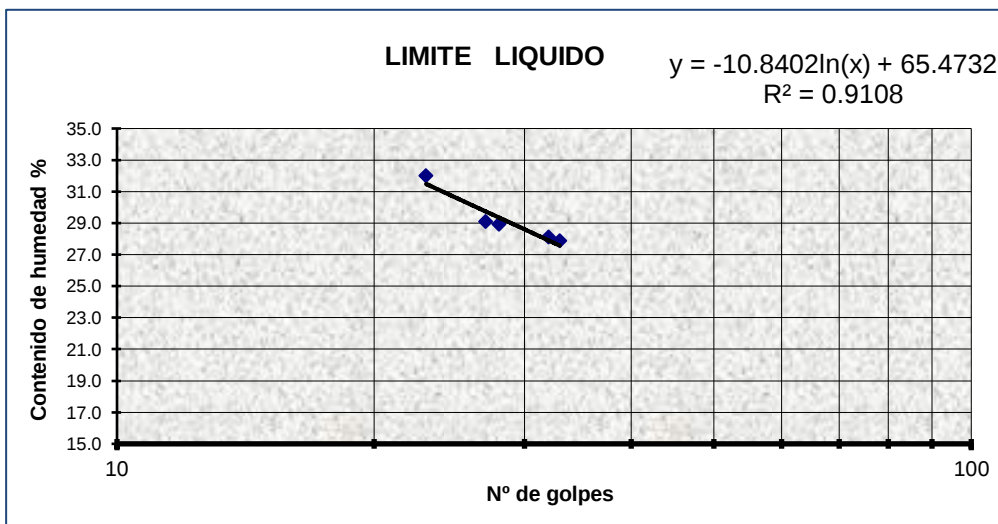


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 3  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

| Capsula N°             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes           | 23    | 32    | 28    | 27    | 33    |
| Suelo Húmedo + Cápsula | 24.70 | 25.50 | 27.80 | 26.70 | 20.00 |
| Suelo Seco + Cápsula   | 23.10 | 23.70 | 25.60 | 24.40 | 18.30 |
| Peso del agua          | 1.60  | 1.80  | 2.20  | 2.30  | 1.70  |
| Peso de la Cápsula     | 18.10 | 17.30 | 18.00 | 16.50 | 12.20 |
| Peso Suelo seco        | 5.00  | 6.40  | 7.60  | 7.90  | 6.10  |
| Porcentaje de Humedad  | 32.00 | 28.13 | 28.95 | 29.11 | 27.87 |



### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 21.20 | 19.40 | 20.80 |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 20.6  | 18.9  | 20.10 |
| Peso de cápsula                | 18.2  | 17.10 | 17.5  |
| Peso de suelo seco             | 2.4   | 1.8   | 2.6   |
| Peso del agua                  | 0.60  | 0.50  | 0.70  |
| Contenido de humedad           | 25.00 | 27.78 | 26.92 |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>30.58</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>26.57</b> |
| Indice de plasticidad (IP) | <b>4.01</b>  |
| Indice de Grupo (IG)       | <b>3</b>     |

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porvenir **Fecha:** 11-05-18  
**Procedencia:** Zona Porvenir - Bermejo **Identificación:** Pozo 3  
**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

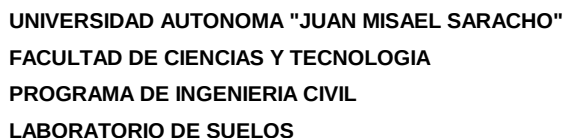
| HUMEDAD NATURAL                |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                        | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula | 43.4  | 63.8  | 55.2  |
| Peso de suelo seco + Cápsula   | 40.3  | 58.4  | 50.3  |
| Peso de cápsula                | 19.20 | 14.80 | 20.30 |
| Peso de suelo seco             | 21.10 | 43.60 | 30.00 |
| Peso del agua                  | 3.10  | 5.40  | 4.90  |
| Contenido de humedad           | 14.69 | 12.39 | 16.33 |
| PROMEDIO                       | 14.47 |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                                                                       |
|-------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SUCS:</b>            | ML      | Se trata de un suelo que contiene principalmente partículas finas, limo arcillosos poco plásticos |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (3) |                                                                                                   |

### OBSERVACIONES

Sin observaciones

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

**Proyecto:** Diseño Estructural Bloque 1 Centro Comercial Porven **Fecha:** 11-05-18

**Identificación:** Pozo 3

**Solicitante:** Univ. Jose Yamil Irahola Romero

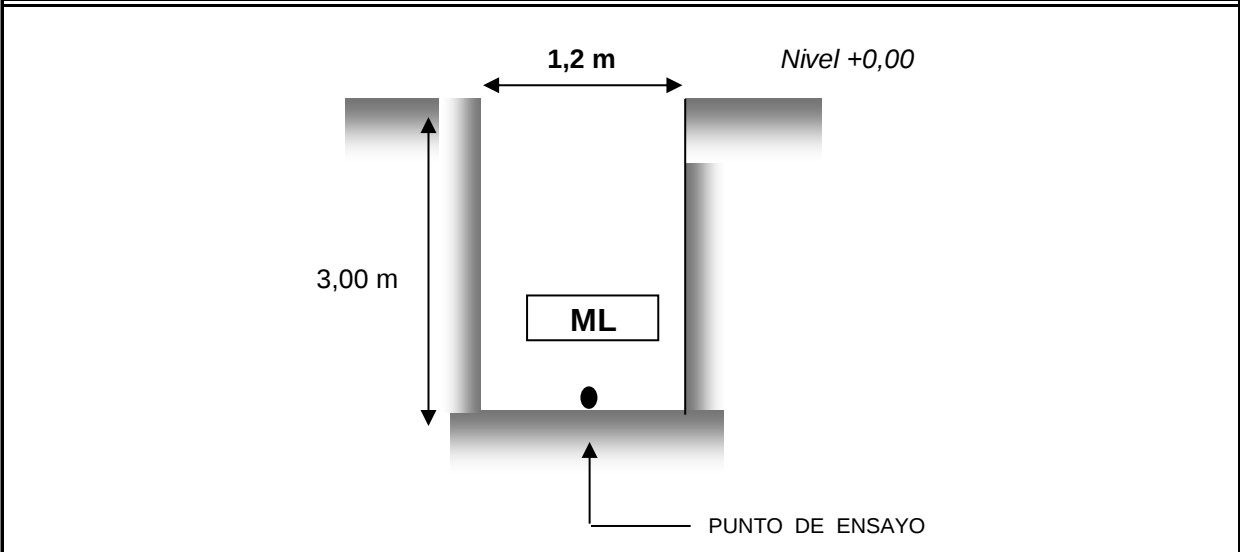
| Datos Standarizados del Equipo |  |
|--------------------------------|--|
|--------------------------------|--|

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Altura de penetracion: | 30 cm |
| Peso del Martillo:     | 65 kg |
| Altura de caida:       | 75 cm |

|            |       |
|------------|-------|
| % Humedad: | 14.47 |
|------------|-------|

| Pozo | Profundidad | Nº     | Resist. Adm  | Resist. Adm   | Clasificación del Suelo                   |
|------|-------------|--------|--------------|---------------|-------------------------------------------|
| Nº   | (m)         | Golpes | Nat.(Kg/cm²) | Seca (Kg/cm²) |                                           |
| 3    | 3.00        | 12     | 1.57         | 1.80          | <u>SUCS: ML</u><br><u>AASHTO: A-4 (3)</u> |
|      |             |        |              |               |                                           |
|      |             |        |              |               |                                           |
|      |             |        |              |               |                                           |
|      |             |        |              |               |                                           |

| Descripción Gráfica |  |
|---------------------|--|
|---------------------|--|



|               |
|---------------|
| Observaciones |
|---------------|

|                   |
|-------------------|
| Sin observaciones |
|-------------------|

**JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS**

## Verificación de esfuerzo admisible del suelo

### Capacidad de carga (M. Terzaghi).

$\phi' = 22,5^\circ$  Ángulo de fricción

$C' = 0,05 \text{ Kg/cm}^2$  Cohesión del pozo 3

$\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$

$B = L = 1 \text{ m}$

$D_f = 3,00 \text{ m}$

$$q = \gamma \times D_f = 5400 \text{ Kg/m}^2$$

De tabla 3.1 del libro Fundamentos de la Ingeniería de Cimentaciones – Braja M. Das (Séptima edición) se obtendrá los factores de carga.

$$N_c = 21,01$$

$$N_q = 9,71$$

$$N_y = 5,54$$

Capacidad de carga última

$$q_u = 1,3c'N_c + qN_q + 0,4\gamma BN_y$$

$$q_u = 56424,166 \text{ Kg/m}^2$$

Capacidad de carga última neta

$$q_{perm(neta)} = \frac{q_u - q}{F.S.} \Rightarrow F.S. = 3 \text{ (Factor de seguridad)}$$

$$q_{perm(neta)} = 1,70 \text{ Kg/cm}^2$$

### Capacidad de carga (M. Mayerhof).

$\phi' = 22,5^\circ$  Ángulo de fricción

$C' = 0,05 \text{ Kg/cm}^2$  Cohesión del pozo 1

$$\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$$

$$B = L = 1 \text{ m}$$

$$D_f = 3 \text{ m}$$

De tabla 3.3 del libro Fundamentos de la Ingeniería de Cimentaciones – Braja M. Das (Séptima edición) se obtendrá los factores de carga.

$$N_c = 21,01$$

$$N_q = 9,71$$

$$N_y = 5,54$$

Factores de forma

$$F_{cs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \left(\frac{N_q}{N_c}\right) = 1,462$$

$$F_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \tan \phi' = 1,414$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0,4 \left(\frac{B}{L}\right) = 0,600$$

Factores de profundidad

Para:  $D_f/B > 1$  y  $\phi' > 0$

$$F_{cd} = 1 + 0,4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B}\right) = 1,500$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B}\right) = 1,394$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Factores de inclinación

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ}\right)^2 = 1$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\phi'}\right)^2 = 1$$

$$q = \gamma \cdot Df = 5400 \text{ Kg}/m^2$$

Capacidad de carga última

$$q_u = c'N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0,5\gamma B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

$$q_u = 80313,822 \text{ Kg}/m^2$$

Capacidad de carga última neta

$$q_{perm(neta)} = \frac{q_u - q}{F.S.} \Rightarrow F.S. = 3 (\text{Factor de seguridad})$$

$$q_{perm(neta)} = 2,48 \text{ Kg}/cm^2$$

## A.3 TABLAS Y ABACOS

**Tabla 1 SOBRECARGA DE USO**

| Uso del elemento                                                                  | Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>A. azoteas</b>                                                                 |                                 |
| Accesible solo para conservación                                                  | 100                             |
| Accesibles solo privadamente                                                      | 150                             |
| Cubierta impermeabilizante con base de tela o cartón asfáltico de 7 (siete) capas | 10                              |
| Accesibles al público                                                             | Según su uso                    |
| <b>B. Viviendas</b>                                                               |                                 |
| Habitaciones de viviendas                                                         | 200                             |
| Escaleras y accesos públicos                                                      | 300                             |
| Balcones volados                                                                  | Según norma                     |
| <b>C. Hoteles, hospitales, cárceles, etc.</b>                                     |                                 |
| Zonas de dormitorio                                                               | 200                             |
| Zonas públicas, escaleras, accesos                                                | 300                             |
| Locales de reunión y espectáculo                                                  | 500                             |
| Balcones volados                                                                  | Según norma                     |
| <b>D. Oficinas y comercios</b>                                                    |                                 |
| Locales privados                                                                  | 200                             |
| Oficinas públicas, tiendas                                                        | 300                             |
| Galerías comerciales, escaleras y accesos                                         | 400                             |
| Locales de almacén                                                                | Según su uso                    |
| Balcones volados                                                                  | Según norma                     |
| <b>E. Edificios docentes</b>                                                      |                                 |
| Aulas, despachos y comedores                                                      | 300                             |
| Escaleras y accesos                                                               | 400                             |
| Balcones volados                                                                  | Según norma                     |
| <b>F. Iglesias, edificios de reunión y espectáculos</b>                           |                                 |
| Locales con asientos fijos                                                        | 300                             |
| Locales sin asientos, tribunas, escaleras                                         | 500                             |
| Balcones volados                                                                  | Según norma                     |

**Fuente:** NBE-AE-88- (Acciones en la Edificación)

**Tabla 2** Cuantías geométricas, mínimas, referidas a la sección total de hormigón, en tanto por mil

| Elemento     | Posición   | AH 215 L | AH 400 | AH 500 | AH 600 |
|--------------|------------|----------|--------|--------|--------|
| Pilares (*)  |            | 8        | 6      | 5      | 4      |
| Losa (**)    |            | 2        | 1,8    | 1,5    | 1,4    |
| Vigas (***)  |            | 5        | 3,3    | 2,8    | 2,3    |
| Muros (****) | Horizontal | 2,5      | 2      | 1,6    | 1,4    |
|              | Vertical   | 1,2      | 1,2    | 0,9    | 0,8    |

(\*) Cuantía mínima de la armadura longitudinal.

(\*\*) Cuantía mínima de cada una de las armaduras. Longitudinal y transversal. Las losas apoyadas sobre el terreno, requieren estudio especial

(\*\*\*) Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer, en la cara opuesta, una armadura mínima, igual al 30 % de la consignada.

(\*\*\*\*) Cuantía mínima de la armadura total, en la dirección considerada. Esta armadura total debe distribuirse entre las dos caras, de forma que ninguna de ellas tenga una cuantía inferior a un tercio de la indicada.

Los muros que deban cumplir requisitos de estanquidad. Requieren estudio especial

**Fuente:** Código Boliviano del Hormigón CBH-87

**Tabla 3** Valores Límites

|                                            |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b><math>f_y(\text{kg/cm}^2)</math></b>    | 2200  | 2400  | 4000  | 4200  | 4600  | 5000  |
| <b><math>f_{yd}(\text{kg/cm}^2)</math></b> | 1910  | 2090  | 3480  | 3650  | 4000  | 4350  |
| <b><math>\xi_{lim}</math></b>              | 0.793 | 0.779 | 3.48  | 0.668 | 0.648 | 0.628 |
| <b><math>\mu_{lim}</math></b>              | 0.366 | 0.362 | 0.679 | 0.332 | 0.326 | 0.319 |
| <b><math>w_{lim}</math></b>                | 0.546 | 0.536 | 0.467 | 0.46  | 0.466 | 0.432 |

**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla 4** Coeficientes De Minoración De La Resistencia De Los Materiales Para E.L.U.

| Material | Coeficiente básico | Nivel de control | Corrección |
|----------|--------------------|------------------|------------|
| Acero    | $\gamma_s = 1,15$  | Reducido         | +0,05      |
|          |                    | Normal           | 0          |
|          |                    | Intenso          | -0,05      |
| Hormigón | $\gamma_c = 1,5$   | Reducido         | +0,20      |
|          |                    | Normal           | 0          |
|          |                    | Intenso          | -0,10      |

**Fuente:** Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla 5** Tabla Universal para flexión simple o compuesta

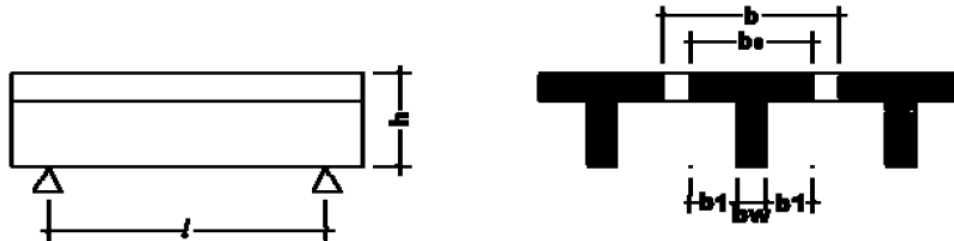
| $\xi$  | $\mu$  | $\omega$ | $w/f_y d \times 10^2$ |           |
|--------|--------|----------|-----------------------|-----------|
| 0,089  | 0,03   | 0,031    |                       | DOMINIO 2 |
| 0,1042 | 0,04   | 0,0415   |                       |           |
| 0,1181 | 0,05   | 0,0522   |                       |           |
| 0,1312 | 0,06   | 0,063    |                       |           |
| 0,1438 | 0,07   | 0,0739   |                       |           |
| 0,1561 | 0,08   | 0,0849   |                       |           |
| 0,1667 | 0,0886 | 0,0945   |                       |           |
| 0,1685 | 0,09   | 0,0961   |                       |           |
| 0,181  | 0,1    | 0,1074   |                       |           |
| 0,1937 | 0,11   | 0,1189   |                       |           |
| 0,2066 | 0,12   | 0,1306   |                       |           |
| 0,2197 | 0,13   | 0,1425   |                       |           |
| 0,233  | 0,14   | 0,1546   |                       |           |
| 0,2466 | 0,15   | 0,1669   |                       |           |
| 0,2593 | 0,1592 | 0,1785   |                       |           |
| 0,2608 | 0,16   | 0,1795   |                       | DOMINIO 3 |
| 0,2796 | 0,17   | 0,1924   |                       |           |
| 0,2987 | 0,18   | 0,2055   |                       |           |
| 0,3183 | 0,19   | 0,219    |                       |           |
| 0,3382 | 0,2    | 0,2327   |                       |           |
| 0,3587 | 0,21   | 0,2468   |                       |           |
| 0,3797 | 0,22   | 0,2613   |                       |           |
| 0,4012 | 0,23   | 0,2761   |                       |           |
| 0,4233 | 0,24   | 0,2913   |                       |           |
| 0,4461 | 0,25   | 0,307    |                       |           |

|        |        |        |        |                                                                                     |         |
|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 0,45   | 0,2517 | 0,3097 |        |  | B 500 S |
| 0,4696 | 0,26   | 0,3231 |        |                                                                                     |         |
| 0,4938 | 0,27   | 0,3398 |        |                                                                                     |         |
| 0,5189 | 0,28   | 0,3571 |        |                                                                                     |         |
| 0,545  | 0,29   | 0,375  |        |                                                                                     |         |
| 0,5722 | 0,3    | 0,3937 |        |                                                                                     |         |
| 0,6005 | 0,31   | 0,4132 |        |                                                                                     |         |
| 0,6168 | 0,3155 | 0,4244 | 0,0929 |                                                                                     |         |
| 0,6303 | 0,32   | 0,4337 | 0,1006 |                                                                                     |         |
| 0,6617 | 0,33   | 0,4553 | 0,1212 |                                                                                     |         |
| 0,668  | 0,3319 | 0,4596 | 0,1258 |                                                                                     | B 400 S |
| 0,6951 | 0,34   | 0,4783 | 0,1483 |                                                                                     |         |
| 0,7308 | 0,35   | 0,5029 | 0,1857 |                                                                                     |         |
| 0,7695 | 0,36   | 0,5295 | 0,2404 |                                                                                     |         |
| 0,7892 | 0,3648 | 0,543  | 0,2765 |                                                                                     |         |
| 0,8119 | 0,37   | 0,5587 | 0,3282 |                                                                                     |         |
| 0,8596 | 0,38   | 0,5915 | 0,4929 |                                                                                     |         |
| 0,9152 | 0,39   | 0,6297 | 0,9242 |                                                                                     |         |
| 0,9844 | 0,4    | 0,6774 | 5,8238 |                                                                                     |         |

**Fuente:** Jiménez, P., García, A., y Moran., F. Hormigón Armado (14ª ed.)

**Tabla 6** Viga T múltiples

Ancho de la cabeza de compresión  $b_1 = \frac{b_e - b_w}{2}$  que debe tomarse a uno y otro lado del nervio, en el centro de la luz, cuando la viga se encuentra sometida a carga uniformemente repartida



h = canto total

|                                            |                    | $\frac{b_e - b_w}{b - b_w}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\frac{h_f}{h}$                            | $\frac{\ell}{b_w}$ | $\frac{2\ell}{b - b_w}$     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                            |                    | 0                           | 1    | 2    | 3    | 4    | 6    | 8    | 10   | >10  |
| Cabeza de compresión sin rigidez a flexión |                    | 0                           | 0,19 | 0,38 | 0,57 | 0,71 | 0,88 | 0,96 | 0,99 | 1,00 |
| 0,10                                       | 10                 | 0                           | 0,19 | 0,38 | 0,57 | 0,72 | 0,89 | 0,96 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 50                 | 0                           | 0,19 | 0,39 | 0,58 | 0,73 | 0,89 | 0,96 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 100                | 0                           | 0,21 | 0,42 | 0,60 | 0,75 | 0,89 | 0,96 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 150                | 0                           | 0,24 | 0,45 | 0,62 | 0,75 | 0,90 | 0,96 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 200                | 0                           | 0,27 | 0,48 | 0,64 | 0,77 | 0,90 | 0,96 | 1,00 | 1,00 |
| 0,15                                       | 10                 | 0                           | 0,19 | 0,39 | 0,58 | 0,72 | 0,89 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 50                 | 0                           | 0,23 | 0,44 | 0,62 | 0,74 | 0,90 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 100                | 0                           | 0,31 | 0,53 | 0,68 | 0,78 | 0,91 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 150                | 0                           | 0,37 | 0,61 | 0,74 | 0,83 | 0,92 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 200                | 0                           | 0,41 | 0,66 | 0,80 | 0,87 | 0,93 | 0,98 | 1,00 | 1,00 |
| 0,20                                       | 10                 | 0                           | 0,21 | 0,42 | 0,61 | 0,74 | 0,90 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 50                 | 0                           | 0,30 | 0,54 | 0,71 | 0,82 | 0,92 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 100                | 0                           | 0,41 | 0,66 | 0,80 | 0,87 | 0,94 | 0,98 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 150                | 0                           | 0,44 | 0,71 | 0,86 | 0,91 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 200                | 0                           | 0,45 | 0,74 | 0,89 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |
| 0,30                                       | 10                 | 0                           | 0,28 | 0,50 | 0,65 | 0,77 | 0,91 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 50                 | 0                           | 0,42 | 0,69 | 0,83 | 0,88 | 0,93 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 100                | 0                           | 0,45 | 0,74 | 0,90 | 0,94 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 150                | 0                           | 0,46 | 0,76 | 0,92 | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |
|                                            | 200                | 0                           | 0,47 | 0,77 | 0,92 | 0,96 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |

**Fuente:** Norma Boliviana Del Hormigón Armado CBH-87

**Tabla 7** longitud de pandeo en piezas aisladas

| Sustentación de la pieza de longitud $l$ .                   | k    |
|--------------------------------------------------------------|------|
| -Un extremo libre y otro empotrado                           | 2    |
| -Ambos extremos articulados                                  | 1    |
| -Biempotrado, con libre desplazamiento normal a la directriz | 1    |
| -Articulación fija en un extremo y empotrado en el otro      | 0,70 |
| -Empotramiento perfecto en ambos extremos                    | 0,50 |
| -Soportes elásticamente empotrados                           | 0,70 |
| -Otros casos                                                 | 0,90 |

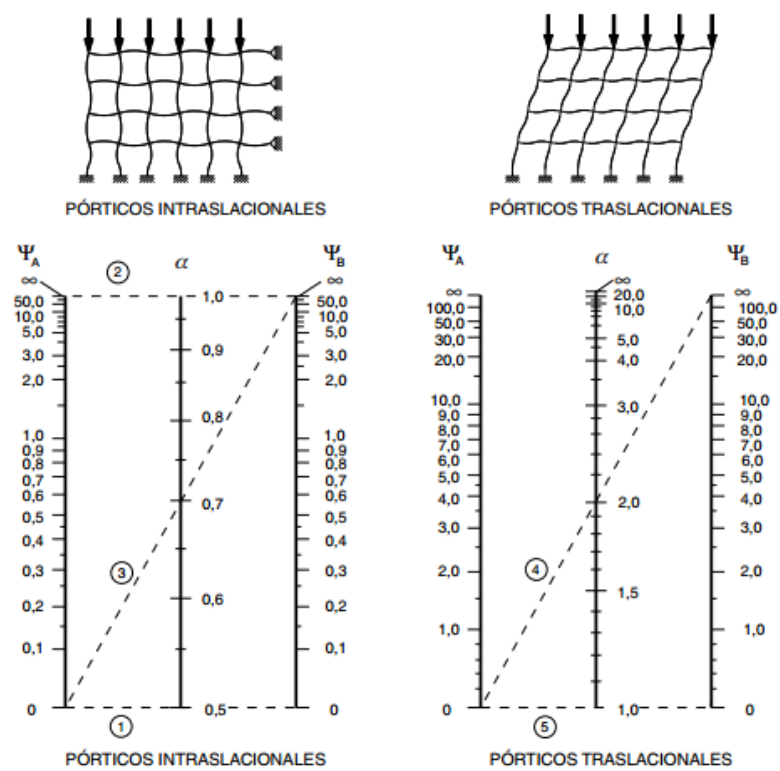
Fuente: MONTOYA JIMÉNEZ, Pedro.; *Hormigón Armado*. (14<sup>a</sup>.ed.)

**Tabla 8** Características físicas típicas de diversos suelos

| Tipos de suelos          | $\gamma$<br>(kg/cm <sup>3</sup> ) | $\phi$<br>(grados) | C<br>(Kg/cm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Bloques y bolos sueltos  | 0,0017                            | 35-40°             |                            |
| Grava                    | 0,0017                            | 37,5°              |                            |
| Grava arenosa            | 0,0019                            | 35°                |                            |
| Arena compacta           | 0,0019                            | 32,5-35°           |                            |
| Arena semi compacta      | 0,0018                            | 30-32,5°           |                            |
| Arena suelta             | 0,0017                            | 27,5-30°           |                            |
| Limo firme               | 0,002                             | 27,5°              | 0,1-0,5                    |
| Limo                     | 0,0019                            | 25°                | 0,1-0,5                    |
| Limo blando              | 0,0018                            | 22,5°              | 0,1-0,25                   |
| Marga arenosa rígida     | 0,0022                            | 30°                | 27                         |
| Arcilla arenosa firme    | 0,0019                            | 25°                | 12                         |
| Arcilla media            | 0,0018                            | 20°                | 0,5-1                      |
| Arcilla blanda           | 0,0017                            | 17,5°              | 0,2-0,5                    |
| Fango blando arcilloso   | 0,0014                            | 15°                | 0,1-0,2                    |
| Suelos orgánicos (turba) | 0,0011                            | 10-15°             |                            |

**Fuente:** Bañón l., y Bevia j. (2000) Manual de carreteras

**Abaco 1** Factor de longitud efectiva para cálculo de longitud de pandeo



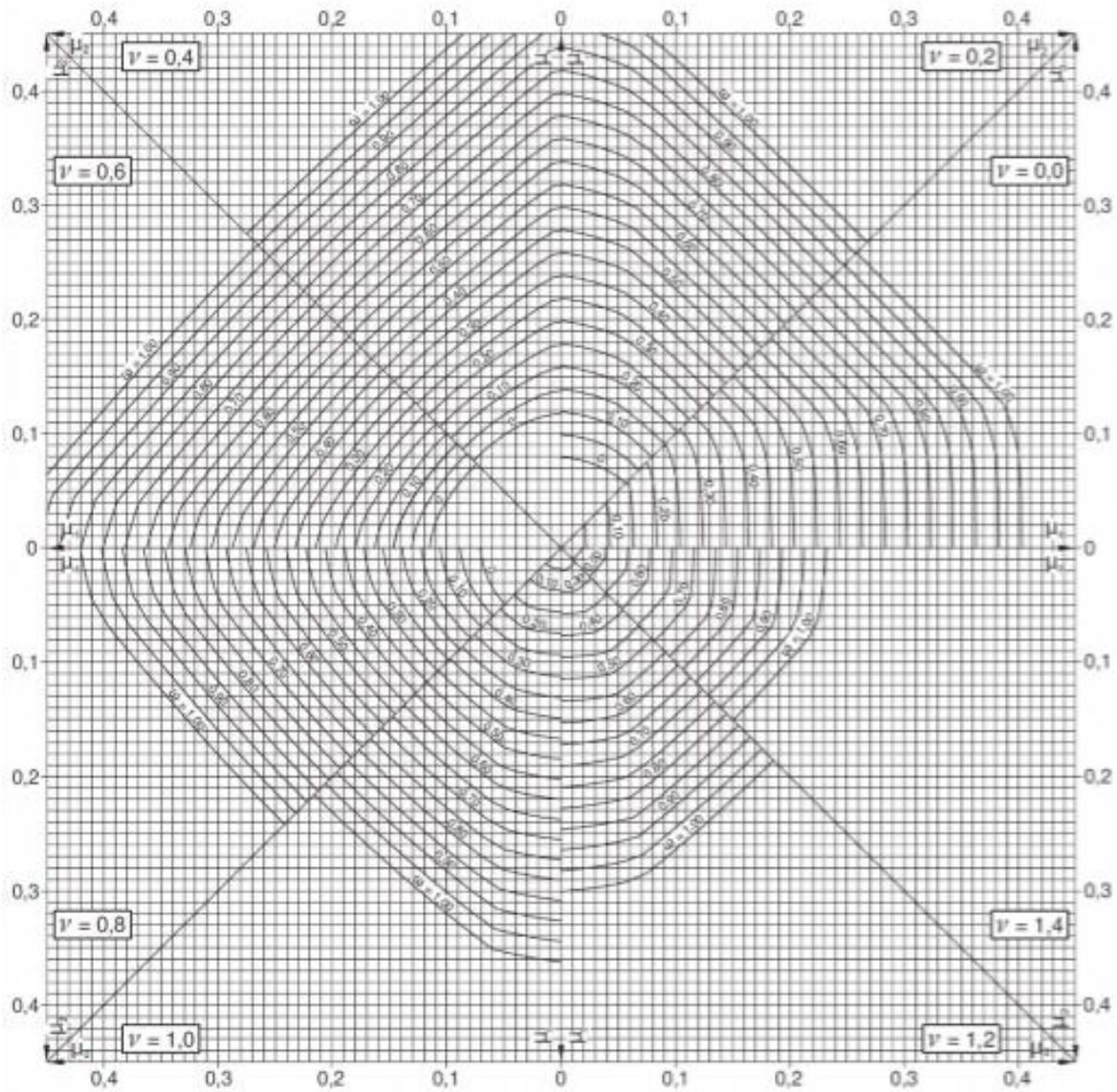
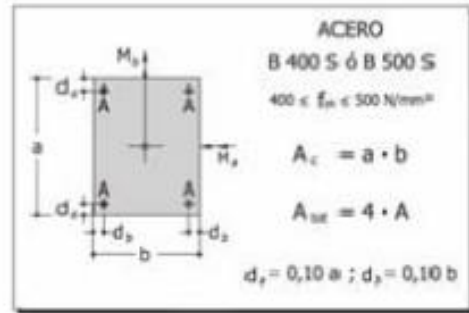
**Fuente:** Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

## Abaco 2. Roseta para flexión esviada

$$\mu_x = \frac{M_{xx}}{A_c \cdot a \cdot f_{cd}} \quad \mu_y = \frac{M_{yy}}{A_c \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} \quad \omega = \frac{A_{st} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$

$\text{si } \mu_x > \mu_y \Rightarrow \mu_1 = \mu_x ; \mu_2 = \mu_y$   
 $\text{si } \mu_x < \mu_y \Rightarrow \mu_1 = \mu_y ; \mu_2 = \mu_x$



**Fuente:** Jiménez, P., García, A., Moran., F. y Arroyo J. C. Hormigón Armado (15ª ed.)

**Tabla 9** Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para Cargas de Viento

| Naturaleza de la Ocupación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Categoría |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Agrícolas.</li> <li>• Ciertas instalaciones temporarias.</li> <li>• Instalaciones menores para almacenamiento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | I         |
| <p>Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | II        |
| <p>Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área.</li> <li>• Edificios y otras estructuras para guarderías, escuelas primarias y secundarias con capacidad mayor que 150 personas.</li> <li>• Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas.</li> <li>• Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 personas para universidades o instalaciones para educación de adultos.</li> <li>• Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.</li> <li>• Instalaciones para cárceles y detenciones.</li> <li>• Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV.</li> </ul> <p>Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones petroquímicas.</li> <li>• Instalaciones para almacenamiento de combustibles.</li> <li>• Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos.</li> <li>• Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos.</li> </ul> <p>Edificios y otras estructuras equipados con contención secundaria de sustancias tóxicas, explosivas u otras peligrosas (incluyendo, pero no limitado a, tanques de doble pared, receptáculos de tamaño suficiente para contener un derrame u otros medios de contención de derrames o explosiones dentro de los límites de la instalación y prevenir la liberación de cantidades de contaminantes nocivos para el aire, el suelo, el agua freática o superficial) deben clasificarse como estructuras de Categoría II.</p> | III       |
| <p>Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.</li> <li>• Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia.</li> <li>• Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias.</li> <li>• Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias.</li> <li>• Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia.</li> <li>• Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego).</li> <li>• Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia.</li> <li>• Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios.</li> <li>• Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IV        |

**Fuente:** Reglamento CIRSOC 102-2005

**Tabla 10** Tabla Factor de importancia

| <b>Categoría</b> | <b><i>I</i></b> |
|------------------|-----------------|
| I                | 0,87            |
| II               | 1,00            |
| III              | 1,15            |
| IV               | 1,15            |

**Fuente:** Reglamento CIRSOC 102-2005

**Tabla 11:** Factor de direccionalidad de Viento, ( $K_d$ )

| Tipo de estructura                                 | Factor de direccionalidad $K_d$ * |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Edificios                                          |                                   |
| Sistema principal resistente a la fuerza de viento | 0,85                              |
| Componentes y revestimientos                       | 0,85                              |
| Cubiertas abovedadas                               | 0,85                              |
| Chimeneas, tanques y estructuras similares         |                                   |
| Cuadradas                                          | 0,90                              |
| Hexagonales                                        | 0,95                              |
| Redondas                                           | 0,95                              |
| Carteles llenos                                    | 0,85                              |
| Carteles abiertos y estructura reticulada          | 0,85                              |
| Torres reticuladas                                 |                                   |
| Triangular, cuadrada, rectangular                  | 0,85                              |
| Toda otra sección transversal                      | 0,95                              |

\* El factor de direccionalidad  $K_d$  se ha calibrado con las combinaciones de carga especificadas en el Apéndice B. Este factor se debe aplicar solo cuando se use conjuntamente con las combinaciones de carga especificadas en B.3 o en los respectivos reglamentos de aplicación.

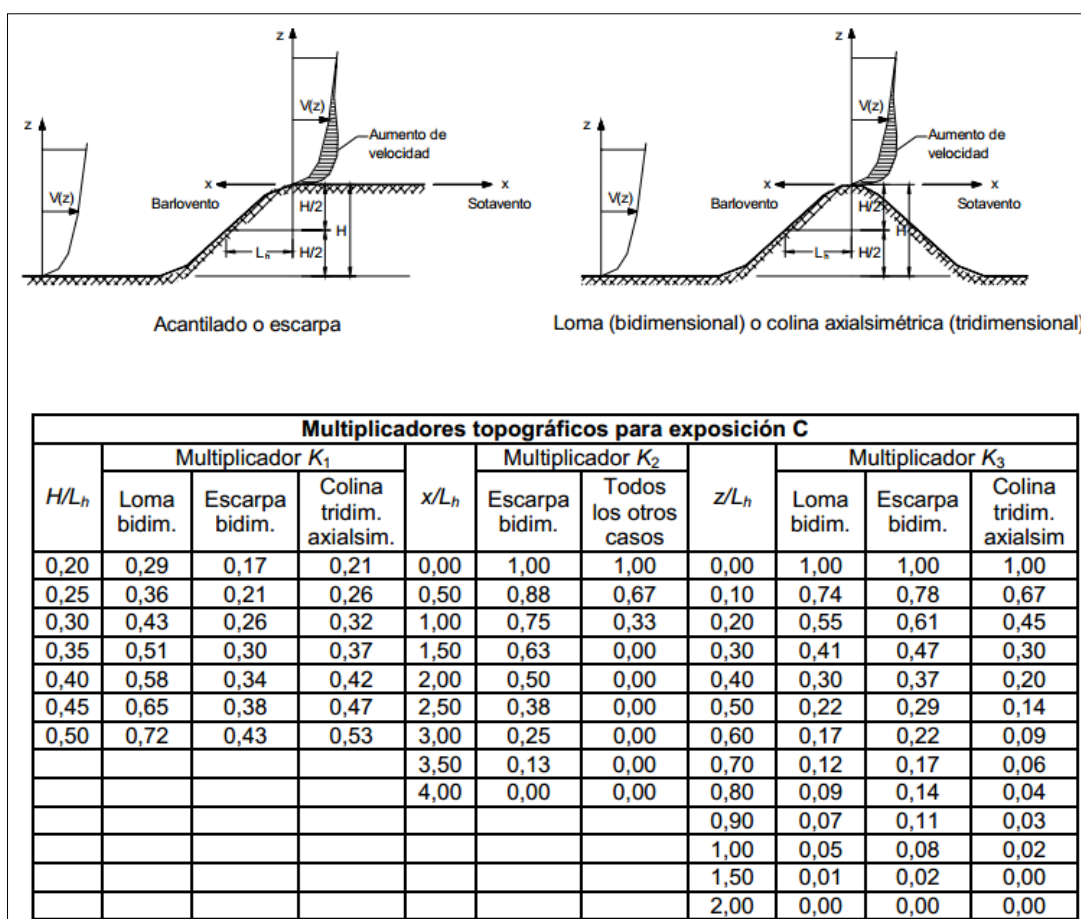
**FIGURA 2 Factor Topográfico: ( $K_{zt}$ )**

El efecto del aumento de la velocidad del viento se debe incluir en el cálculo de las cargas de viento de diseño mediante el factor  $K_{zt}$ :

$$K_{zt} = (1 + K_1.K_2.K_3)^2$$

Velocidad del viento sobre lomas, escarpas y colinas

Los efectos del aumento de la velocidad del viento sobre lomas, escarpas y colinas aisladas que constituyen cambios abruptos en la topografía general en cualquier categoría de exposición, se deben incluir en el diseño toda vez que los edificios y otras condiciones del terreno y localización de las estructuras verifiquen los siguientes aspectos:



Para cada dirección de viento considerada, se debe determinar una categoría de exposición que refleje adecuadamente las características de las irregularidades de la superficie del terreno para el lugar en el cual se va a construir el edificio o la estructura.

**1. Exposición A.** Centro de grandes ciudades con al menos 50% de los edificios de altura mayor que 20 m. El uso de esta categoría de exposición está limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición A prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos 800 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor. Se tendrán en cuenta los posibles efectos de acanalamiento o presiones dinámicas incrementadas debido a que el edificio o estructura se localiza en la estela de edificios adyacentes.

**2. Exposición B.** Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. El uso de esta categoría de exposición esta limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición B prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos 500 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor.

**3. Exposición C.** Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

**4. Exposición D.** Areas costeras planas, sin obstrucciones, expuestas al viento soplando desde aguas abiertas en una distancia de al menos 1600 m. Esta exposición se debe aplicar solamente a aquellos edificios y otras estructuras expuestas al viento soplando desde el agua. La exposición D se extiende tierra

Notas:

**1. Caso 1:** a. Todos los componentes y revestimientos.

b. Sistema principal resistente a la fuerza del viento en edificios de baja altura diseñados usando la Fig.4.

**2. Caso 2:** a. Todos los sistemas principales resistentes a la fuerza de viento con excepción de aquellos en edificios de baja altura diseñados usando la Figura 4.

b. Todos los sistemas principales resistentes a la fuerza de viento en otras estructuras.

**Tabla 12 Exposición**

| Altura<br>sobre el<br>nivel del<br>terreno, z | Exposición (Nota 1) |        |        |        |             |             |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|-------------|-------------|
|                                               | A                   |        | B      |        | C           | D           |
| (m)                                           | Caso 1              | Caso 2 | Caso 1 | Caso 2 | Casos 1 y 2 | Casos 1 y 2 |
| 0 – 5                                         | 0,68                | 0,33   | 0,72   | 0,59   | 0,87        | 1,05        |
| 6                                             | 0,68                | 0,36   | 0,72   | 0,62   | 0,90        | 1,08        |
| 7,50                                          | 0,68                | 0,39   | 0,72   | 0,66   | 0,94        | 1,12        |
| 10                                            | 0,68                | 0,44   | 0,72   | 0,72   | 1,00        | 1,18        |
| 12,50                                         | 0,68                | 0,48   | 0,77   | 0,77   | 1,05        | 1,23        |
| 15                                            | 0,68                | 0,51   | 0,81   | 0,81   | 1,09        | 1,27        |
| 17,50                                         | 0,68                | 0,55   | 0,84   | 0,84   | 1,13        | 1,30        |
| 20                                            | 0,68                | 0,57   | 0,88   | 0,88   | 1,16        | 1,33        |
| 22,50                                         | 0,68                | 0,60   | 0,91   | 0,91   | 1,19        | 1,36        |
| 25                                            | 0,68                | 0,63   | 0,93   | 0,93   | 1,21        | 1,38        |
| 30                                            | 0,68                | 0,68   | 0,98   | 0,98   | 1,26        | 1,43        |
| 35                                            | 0,72                | 0,72   | 1,03   | 1,03   | 1,30        | 1,47        |
| 40                                            | 0,76                | 0,76   | 1,07   | 1,07   | 1,34        | 1,50        |
| 45                                            | 0,80                | 0,80   | 1,10   | 1,10   | 1,37        | 1,53        |
| 50                                            | 0,83                | 0,83   | 1,14   | 1,14   | 1,40        | 1,56        |
| 55                                            | 0,86                | 0,86   | 1,17   | 1,17   | 1,43        | 1,59        |
| 60                                            | 0,89                | 0,89   | 1,20   | 1,20   | 1,46        | 1,61        |
| 75                                            | 0,98                | 0,98   | 1,28   | 1,28   | 1,53        | 1,68        |
| 90                                            | 1,05                | 1,05   | 1,35   | 1,35   | 1,59        | 1,73        |
| 105                                           | 1,12                | 1,12   | 1,41   | 1,41   | 1,64        | 1,78        |
| 120                                           | 1,18                | 1,18   | 1,46   | 1,46   | 1,69        | 1,82        |
| 135                                           | 1,23                | 1,23   | 1,51   | 1,51   | 1,73        | 1,86        |
| 150                                           | 1,29                | 1,29   | 1,56   | 1,56   | 1,77        | 1,89        |

|                                                     |                                         |                     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Sistema principal resistente a la fuerza del viento |                                         | Para todo $h$       |
| Figura 3                                            | Coefficientes de presión externa, $C_p$ | Paredes y cubiertas |
| Edificios cerrados total o parcialmente             |                                         |                     |

PLANTA

ELEVACIÓN

CUBIERTAS A DOS Y A CUATRO AGUAS

PLANTA

ELEVACIÓN

ELEVACIÓN

CUBIERTAS DE VERTIENTE ÚNICA (NOTA 4)

PLANTA

ELEVACIÓN

CUBIERTAS EN MANSARDA (NOTA 8)

| Sistema principal resistente a la fuerza del viento                                       |                                         | Para todo $h$                                    |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------------------|------|-----------|
| Figura 3 (cont.)                                                                          | Coeficientes de presión externa, $C_p$  | Paredes y cubiertas                              |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Edificios cerrados total o parcialmente                                                   |                                         |                                                  |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Coeficientes de presión en paredes, $C_p$                                                 |                                         |                                                  |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Superficie                                                                                | $L/B$                                   | $C_p$                                            | Usar con     |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Pared a barlovento                                                                        | Todos los valores                       | 0,8                                              | $q_z$        |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Pared a sotavento                                                                         | 0 – 1                                   | -0,5                                             | $q_h$        |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           | 2                                       | -0,3                                             |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           | $\geq 4$                                | -0,2                                             |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Paredes laterales                                                                         | Todos los valores                       | - 0,7                                            | $q_h$        |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Coeficientes de presión para cubiertas, $C_p$ , para usar con $q_h$                       |                                         |                                                  |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
| Dirección del viento                                                                      | Barlovento<br>Ángulo $\theta$ en grados |                                                  |              |              |              |             |                                                                                                                                            |             |                     | Sotavento<br>Ángulo $\theta$ en grados |      |           |
|                                                                                           | $h/L$                                   | 10                                               | 15           | 20           | 25           | 30          | 35                                                                                                                                         | 45          | $\geq 60^\circ$     | 10                                     | 15   | $\geq 20$ |
| Normal a la cumbrera para $\theta \geq 10^\circ$                                          | $\leq 0,25$                             | -0,7                                             | -0,5<br>0,0* | -0,3<br>0,2  | -0,2<br>0,3  | -0,2<br>0,3 | 0,0*<br>0,4                                                                                                                                | 0,4         | 0,010               | -0,3                                   | -0,5 | -0,6      |
|                                                                                           | 0,5                                     | -0,9                                             | -0,7         | -0,4<br>0,0* | -0,3<br>0,2  | -0,2<br>0,2 | -0,2<br>0,3                                                                                                                                | 0,0*<br>0,4 | 0,010               | -0,5                                   | -0,5 | -0,6      |
|                                                                                           | $\geq 1,0$                              | -1,3**                                           | -1,0         | -0,7         | -0,5<br>0,0* | -0,3<br>0,2 | -0,2<br>0,2                                                                                                                                | 0,0*<br>0,3 | 0,010               | -0,7                                   | -0,6 | -0,6      |
| Normal a la cumbrera para $\theta < 10^\circ$ y paralela a la cumbrera para todo $\theta$ | $\leq 0,5$                              | Distancia horizontal desde el borde a barlovento |              |              |              | $C_p$       | * Se da el valor para fines de interpolación<br>** El valor puede reducirse linealmente con el área sobre la cual es aplicable como sigue: |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         | 0 a $h/2$                                        |              |              |              | -0,9        |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         | $h/2$ a $h$                                      |              |              |              | -0,9        |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         | $h$ a $2h$                                       |              |              |              | -0,5        |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         | $> 2h$                                           |              |              |              | -0,3        |                                                                                                                                            |             |                     |                                        |      |           |
|                                                                                           | $\geq 1,0$                              | 0 a $h/2$                                        |              |              |              | -1,3**      | Área ( $m^2$ )                                                                                                                             |             | Factor de reducción |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         |                                                  |              |              |              |             | $\leq 10$                                                                                                                                  |             | 1,0                 |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         |                                                  |              |              |              |             | 25                                                                                                                                         |             | 0,9                 |                                        |      |           |
|                                                                                           |                                         | $> h/2$                                          |              |              |              | -0,7        | $\geq 100$                                                                                                                                 |             | 0,8                 |                                        |      |           |

Notas:

- Los signos más y menos significan presiones que actúan acercándose a la superficie o alejándose de ella, respectivamente.
- Se permite la interpolación lineal para valores de  $L/B$ ,  $h/L$  y  $\theta$  distintos a los indicados. La interpolación sólo se llevará a cabo entre valores del mismo signo. Donde no se dan valores del mismo signo, se toma 0,0 a los fines de la interpolación.
- Donde se listan dos valores de  $C_p$  se quiere indicar que la pendiente de la cubierta a barlovento está sujeta a presiones positivas o negativas y la estructura de la cubierta se debe calcular para ambas condiciones. La interpolación para relaciones intermedias de  $h/L$  en este caso se puede llevar a cabo solamente entre valores de  $C_p$  del mismo signo.
- Para cubiertas con una sola pendiente, la superficie completa de la misma es superficie a barlovento o a sotavento.
- Para edificios flexibles se debe usar un valor de  $G_f$  apropiado, determinado mediante un análisis racional.
- Para cubiertas en arco se debe usar la Tabla 8.
- Simbología:  
 $B$ : dimensión horizontal del edificio, en m, medida normal a la dirección del viento.  
 $L$ : dimensión horizontal del edificio, en m, medida paralela a la dirección del viento.  
 $h$ : altura media de la cubierta en m, excepto que para  $\theta \leq 10^\circ$ , se usará la altura del alero.  
 $z$ : altura sobre el terreno, en m.  
 $G$ : factor de efecto de ráfaga.  
 $q_z$ ,  $q_h$ : Presión dinámica, en  $N/m^2$ , evaluada a la altura respectiva.  
 $\theta$ : ángulo del plano de la cubierta respecto de la horizontal, en grados.
- Para cubiertas en mansarda, la superficie superior horizontal y la superficie inclinada a sotavento se consideran en la tabla como superficies a sotavento.
- Para cubiertas con pendiente mayor que  $80^\circ$  se debe usar  $C_p = 0,8$

**Tabla 13** Velocidad del viento

VELOCIDAD DEL VIENTO (km/hr)

Estación: BERMEJO  
Provincia: ARCE  
Departamento: TARIJA

Lat. S.: 22°46' 15"  
Long. W.: 64° 18' 42"  
Altura: 385 m.s.n.m.

| AÑO   | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | MEDIA |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1998  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20,0 |      |      |       |
| 1999  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2000  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2001  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 45,0 | 35,0 |       |
| 2002  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 22,0 |       |
| 2003  |      |      |      |      |      |      |      | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 35,0 | 45,0 |       |
| 2004  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2005  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2006  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20,0 |      |      |       |
| 2007  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2008  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 30,0 |      |      |       |
| 2009  | 25,0 |      | 25,0 |      |      |      |      |      |      | 25,0 |      |      |       |
| 2010  | 85,0 | 25,0 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2011  |      |      |      |      |      |      |      |      | 25,0 |      |      |      |       |
| 2012  |      |      | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |      | 35,0 | 35,0 |      |       |
| 2013  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 2014  |      |      | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 25,0 | 25,0 |       |
| 2015  | 35,0 | 40,0 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 35,0 | 0,0  | 20,0 | 35,0 | 20,0 | 20,0 | 17,1  |
| 2016  | 20,0 | 20,0 | 20,0 |      |      |      |      | 20,0 |      |      |      |      |       |
| MEDIA | 85,0 | 40,0 | 25,0 | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 35,0 | 25,0 | 25,0 | 35,0 | 45,0 | 45,0 | 17,1  |

**Fuente:** SEMAHI (Servicio nacional de meteorología e hidrología)

## A.4 ANÁLISIS DE CARGAS

### CARGA PERMANENTE:

#### PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA:

El peso propio de los elementos estructurales se calculara para cada elemento de acuerdo su volumen, y en función del peso específico del material, en este caso los elementos estructurales serán de hormigón armado, los pesos se calcularan de la siguiente manera:

$$PP = V_{elemento} * \gamma_{H^oA^o}$$

Dónde:

PP: Peso Propio

$V_{Elemento}$ : Volumen del Elemento Estructural

$\gamma_{H^oA^o}$  : Peso Específico del Hormigón = 2500 kg/m<sup>3</sup>

#### SOBREPISO Y ACABADOS:

- **Carpeta de Nivelación.**

El mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m<sup>3</sup>. Asumiendo una carpeta de nivelación de 2cm. de espesor.

Peso de la carpeta de nivelación:  $P_{CN} = \gamma_{mortero} * h$

$$P_{CN} = 2100 \text{ kg/m}^3 * 0,02 \text{ m} = 42 \text{ kg/m}^2$$

- **Peso de las Baldosas de Cerámico.**

$$P_{bc} = \gamma_{bc} * e$$

Dónde:

$P_{bc}$  = Peso de las baldosas cerámicas (Kg /m<sup>2</sup>)

$\gamma_{bc}$  = Peso específico del material a utilizar para el piso (se consideró un peso específico de 1800 Kg/m<sup>3</sup>, para baldosa cerámica)

e = Espesor a considerar para el diseño (1cm)

$$P_{bc} = 1800 \text{ Kg/m}^3 * 0,01\text{m} = 18 \text{ kg/m}^2$$

- **Peso cielo raso**

Cielo raso de yeso  $12 \text{ kg/m}^2$

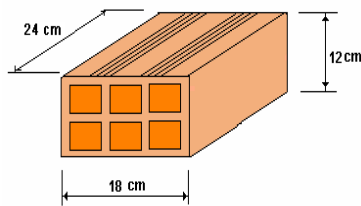
- **Carga de sobrepisos y acabados**

$$Q_{SA} = P_{CN} + P_{bc} + P_{cr}$$

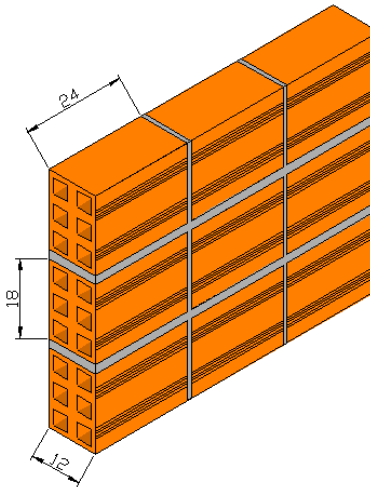
$$Q_{SA} = 42 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} + 12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 72 \text{ kg/m}^2$$

Se adoptara una carga de sobrepisos y acabados ( $Q_{SA}$ )=  $80 \text{ kg / m}^2$

### **CARGA DE MURO DE LADRILLO 6 HUECOS e=12 cm**



- Junta Vertical = 1 cm.
- Junta Horizontal = 2 cm.



$$\text{Número de ladrillos en 1 m Horizontal} = \frac{100\text{cm}}{25\text{cm}} = 4 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cifra de ladrillos en 1 m Vertical} = \frac{100\text{cm}}{20\text{cm}} = 5 \frac{\text{Pza}}{\text{ml}}$$

$$\text{Cantidad de ladrillos en 1 m}^2 \text{ de muro} = 4 * 5 = 20 \frac{\text{Pza}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Volumen de ladrillo en 1 m}^2 \text{ de muro} = 18*12*24*20 = 103680 \text{ cm}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Vol. de mortero en 1m}^2 \text{ de muro} = 100*100*12 - 103680 = 16320 \text{ cm}^3/\text{m}^2 = 0,0163 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Peso de revestimiento por cm de espesor

- Revoque de cemento  $21 \text{ kg/m}^2$

- Revoque de yeso 12 kg/m<sup>2</sup>

Se sabe por laboratorio que 1 ladrillo pesa = 3,6 kg (por unidad), el mortero de cemento y arena puede ser cuantificado como = 2100 kg/m<sup>3</sup>, por lo que el peso de muro por m<sup>2</sup> es:

$$20 \frac{kg}{m^2} + 3,6 \frac{kg}{m^2 cm} + 12 \frac{kg}{m^2 cm} + 12 \frac{kg}{m^2 cm} + 2100 \frac{kg}{m^3} 0,0163 \frac{m^3}{m^2} = 130,23 \frac{kg}{m^2}$$

- **Carga muro 3,15m de altura**

$$Q_m = 3,15m * 130,23 \text{ kg/m}^2 = 410,224 \text{ kg/m} \approx 411 \text{ kg/m}$$

- **Carga muro bajo 0,80m de altura**

$$Q_m = 0,80m * 130,23 \text{ kg/m}^2 = 104,184 \text{ kg/m} \approx 105 \text{ kg/m}$$

### **CARGA DE MURO DE CORTINA**

Los muros cortina tienen un peso que oscila entre 40-70 kg/m<sup>2</sup> y un espesor de 10-15 cm.

**Fuente:** Arán Y. (2011) Fachadas Ligeras Muros Cortina (Tesis de grado) Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España

#### **Carga muro 3,40 m**

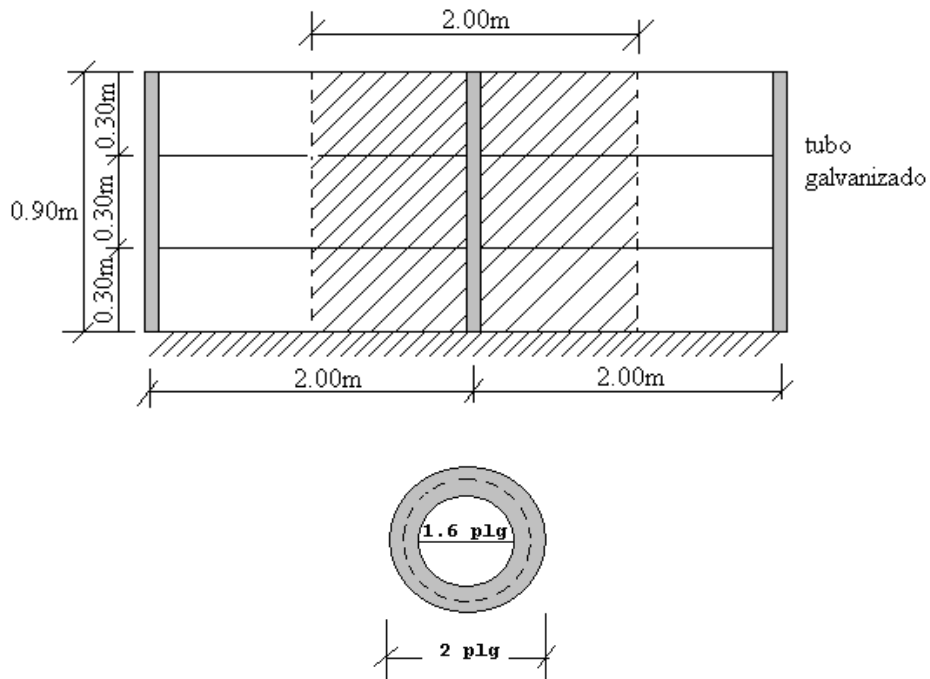
$$Q_{mc} = 3,40 \text{ m} * 50 \text{ kg/m}^2 = 170 \text{ kg/m}$$



### **CARGA DEL BARANDADO EN EL BALCÓN**

Pasamanos de tubo galvanizado

- Diámetro externo 2plg (d1)
- Diámetro interno 1,6 plg (d2)
- Espesor 1 cm
- Peso específico 7,8 ton/m<sup>3</sup>
- Altura del pasamanos 0,9 m.



$$\text{Área externa} = \frac{\pi * d_1^2}{4} = 19,63 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área interna} = \frac{\pi * d_2^2}{4} = 12,57 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = \text{Área externa} - \text{Área interna}$$

$$\text{Área total} = 19,63 \text{ cm}^2 - 12,57 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 7,06 \text{ cm}^2$$

- Carga de los tubos horizontales de la baranda (q1)

$$q_1 = \text{Área total} * \text{Longitud de influencia} * \gamma_{\text{galvanizado}} * N^{\circ} \text{ de barras}$$

$$q_1 = 7,06 * 10^{-4} \text{ m}^2 * 2 \text{ m} * 7800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} * 3$$

$$q_1 = 33,04 \text{ Kg. Kg}$$

- Carga de los tubos verticales de la baranda (q2)

$$q_2 = \text{Área total} * \text{Altura de la barra} * \gamma_{\text{galvanizado}}$$

$$q_2 = 7,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 0,90 \text{ m} \cdot 7800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 4,96 \text{ kg}$$

- Carga total del barandado.

$$Q_t = q_1 + q_2$$

$$Q_t = 33.04 \text{ Kg} + 4.96 \text{ Kg} = 38 \text{ Kg}$$

- Carga del barandado en una longitud de influencia de 2 m.

$$Q_t = \frac{38}{2} = 19 \text{ Kg} / \text{m}$$

- Como carga del barandado se tomará:

$$Q_t \text{ barandado} = 20 \text{ kg/m}$$

### **Carga viva:**

Las cargas vivas o sobrecargas de diseño obtenido son:

$$\text{La sobrecarga de uso es} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

### **Presión del Viento:**

La sobrecarga de viento se estimará a partir de la velocidad básica del viento en la zona de emplazamiento.

De acuerdo a registros del SENAMHI, la velocidad del viento es de:

$$V = 85 \frac{\text{km}}{\text{hr}} = 23,61 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

#### **1. Velocidad Básica del Viento.**

Se determina la velocidad básica del viento de acuerdo a los datos que nos brindan SENAMHI, que es el siguiente:

$$V = 23,61 \text{ m/s}$$

#### **2. Presión Dinámica.**

La presión dinámica  $q_z$ , evaluada a la altura  $z$ , se calcular mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0,613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I \quad (\text{N/m}^2)$$

Donde:

$K_d$ =el factor de direccionalidad del viento

$K_z$ =el coeficiente de exposición para la presión dinámica

$K_{zt}$ =el factor topográfico

$V$  = Velocidad del viento (m/s)

$I$ =el factor de importancia

$K_d=0,85$  (Ver tabla 9 Anexo A.3)

$K_{zt}=1$  (Ver figura 2 Anexo A.3)

$I=1$  (Ver tabla 8 Anexo A.3)

Calculo de  $k_z$

$$k_z = \left( \frac{z}{z_g} \right)^{\frac{2}{\alpha}}$$

$z$  = altura de planta (m)

$\alpha= 5$

$z_g = 457$

Coeficiente de exposición para la presión dinámica

| PLANTA       | $K_z$ |
|--------------|-------|
| Planta baja  | 0,33  |
| Primer piso  | 0,33  |
| Segundo piso | 0,41  |
| Tercer piso  | 0,47  |
| Cubierta     | 0,52  |

Fuente: Elaboración propia

## 2. Presión Dinámica.

$$q_z = 0,613 * K_Z * K_{zt} * K_d * V^2 * I \quad (\text{N/m}^2)$$

Presión dinámica del viento

| PLANTA       | V (m/s) | k <sub>d</sub> | k <sub>zd</sub> | I | k <sub>z</sub> | q <sub>z</sub> (N/m <sup>2</sup> ) | q <sub>z</sub> (kg/m <sup>2</sup> ) |
|--------------|---------|----------------|-----------------|---|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Planta baja  | 23,61   | 0,85           | 1               | 1 | 0,33           | 95,848                             | 9,585                               |
| Primer piso  | 23,61   | 0,85           | 1               | 1 | 0,33           | 96,678                             | 9,668                               |
| Segundo piso | 23,61   | 0,85           | 1               | 1 | 0,41           | 118,596                            | 11,860                              |
| Tercer piso  | 23,61   | 0,85           | 1               | 1 | 0,47           | 135,681                            | 13,568                              |
| Cubierta     | 23,61   | 0,85           | 1               | 1 | 0,52           | 150,226                            | 15,023                              |

Fuente: Elaboración propia

## 2. Presiones de viento de diseño

$$P = qGC_p - q_i(GC_{pi})$$

**P** = presión de viento de diseño

**q** = presión dinámica

**G** = factor del efecto ráfaga

**C<sub>p</sub>** = coeficiente de presión externa

**q<sub>i</sub>** = valor de q<sub>z</sub> a la altura de coronamiento

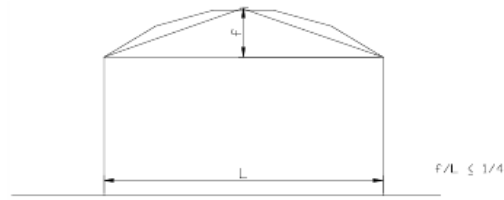
**GC<sub>pi</sub>** = coeficiente de presión interna

**GC<sub>pi</sub>** = +-0,18

**Coeficiente de presión externa (C<sub>p</sub>)**

Características de la estructura:

“las cubiertas en forma de bóveda simétrica con la concavidad dirigida hacia el suelo, cuyo rebaje sea menor a 1/4,.... se reemplaza en éste caso la bóveda por las dos vertientes planas formadas por las semicuerdas”



Dónde:  $f=3,15$  m

$L= 25,70$  m

$$\frac{3,15}{25,7} = \frac{1}{4}$$

$$0,12 \leq \frac{1}{4}$$

Dimensiones de la estructura:

$L = 33,20$  m

$B = 29,55$  m

La cubierta tiene una longitud de 25,70 m, se encuentra a una altura de 15,35 m y un ángulo respecto a eje longitudinal  $\alpha = 13,77^\circ$

Con las relaciones  $L/B$  y  $h/L$

| Coeficiente de presión externa |               |              |
|--------------------------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCION                    | Cp Barlovento | Cp Sotavento |
| PARED                          | 0,80          | -0,50        |
| CUBIERTA                       | -0,75         | -0,50        |

### Factor de efecto de ráfaga

Para determinar si la estructura es rígida o flexible se debe calcular el periodo de oscilación de la estructura.

$$T = 0,06 \frac{h}{\sqrt{L}} \sqrt{\frac{h}{2L + h}}$$

$T$ = tiempo que tarda la estructura en realizar una oscilación completa expresada en segundos

$h$ = altura de la estructura expresada en metros

L= longitud en planta expresada en metros

Si  $T \leq 1$  segundo la estructura es rígida; Si  $T > 1$  Segundo es flexible.

$$T = 0,06 \frac{17,10}{\sqrt{33,20}} \sqrt{\frac{17,10}{2*33,20+17,10}} = 0,08 \text{ seg (la estructura es rígida)}$$

G= 0,85

Tabla de presión de diseño de viento

| Sup.       | PLANTA       | q<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | Cp    | P. ext.<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | P. neta (Kg/m <sup>2</sup> ) con: |         |
|------------|--------------|---------------------------|-------|---------------------------------|-----------------------------------|---------|
|            |              |                           |       |                                 | (+Gcpi)                           | (-Gcpi) |
| Barlovento | Planta baja  | 9,585                     | 0,80  | 6,5177                          | 3,814                             | 9,222   |
|            | Primer piso  | 9,668                     | 0,80  | 6,57412                         | 3,870                             | 9,278   |
|            | Segundo piso | 11,860                    | 0,80  | 8,0645                          | 5,360                             | 10,769  |
|            | Tercer piso  | 13,568                    | 0,80  | 9,22632                         | 6,522                             | 11,930  |
|            | Cubierta     | 15,023                    | -0,75 | -9,5769                         | -12,281                           | -6,873  |
| Sotavento  | Planta baja  | 9,585                     | -0,50 | -4,0736                         | -6,778                            | -19,276 |
|            | Primer piso  | 9,668                     | -0,50 | -4,1088                         | -6,813                            | -19,311 |
|            | Segundo piso | 11,860                    | -0,50 | -5,0403                         | -7,744                            | -20,243 |
|            | Tercer piso  | 13,568                    | -0,50 | -5,7665                         | -8,471                            | -20,969 |
|            | Cubierta     | 15,023                    | -0,75 | -6,3846                         | -9,089                            | -21,587 |

Fuente: Elaboración propia

## ANÁLISIS DE CARGAS PARA CUBIERTA

Calamina ondulada #28 = 3,57 kg/m<sup>2</sup> (Fuente: Structural Steel Solutions-Bolivia)

Calamina ondulada #28 más accesorios 4,60 kg/m<sup>2</sup>

Polycarbonato 8mm, más accesorios 2,10 kg/m<sup>2</sup>

### Sobrecarga

Sobrecarga 100 kg/m<sup>2</sup>

### **Carga de Granizo:**

Para el caso del granizo se podría suponer un espesor probable de 5 cm por lo que adoptando un peso específico del granizo de  $900 \text{ kg/m}^3$ , se obtiene la carga del granizo por metro cuadrado:

$\Theta$  = ángulo de cubierta = variable

$$S = h * \gamma * \frac{(45 - \Theta)}{45}$$

La carga de granizo máxima, alcanzará en proyección horizontal un valor de  $45 \text{ Kg/m}^2$

Para el caso más desfavorable se tiene un ángulo de  $\alpha=6^\circ$ :

$$S = 0,05 * 900 * \frac{(45 - 6)}{45} = 39 \text{ kg/m}^2 \approx 40 \text{ kg/m}^2$$

Se asumirá una carga de granizo de  $40 \text{ kg/m}^2$  para toda la cubierta

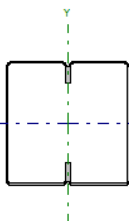
## A.5 DISEÑO CERCHA METALICA

### Diseño de cordón superior e inferior.

Las comprobaciones de diseño se las realizó para el elemento entre los nodos N409-N431

Para el diseño es estados límites últimos se verificó con la sección costanera de 2C 70x40x10x1,8 mm cuyas características geométricas son:

**Tabla A.5.1** Propiedades del perfil

| Perfil: 2C 70x40x10x1,8                                                           |         |       |       |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Material: Acero ( ASTM A 36 36 ksi )                                              |         |       |       |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | Nudos   |       | Long. | Características mecánicas |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                                                                   | Inicial | Final | (m)   | Área                      | $I_x^{(1)}$        | $I_y^{(1)}$        | $I_t^{(2)}$        | $Z_x$              | $Z_y$              |
|                                                                                   |         |       |       | (cm <sup>2</sup> )        | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>3</sup> ) | (cm <sup>3</sup> ) |
|                                                                                   | N247    | N269  | 0,530 | 5,69                      | 45,22              | 50,55              | 70,95              | 11,78              | 12,64              |
|                                                                                   | Notas:  |       |       |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
| <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado                                   |         |       |       |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
| <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme                              |         |       |       |                           |                    |                    |                    |                    |                    |

**Fuente:** Elaboración propia

### Diseño a Compresión:

**P<sub>f</sub>**: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f = 2898 \text{ kg}$$

Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión

$$P_n = A_e F_e$$

Donde:

**A<sub>e</sub>**: Área de la sección eficaz.

Para  $\lambda_c \leq 1,5$

$$F_e = (0,658^{\lambda_c^2}) F_y$$

**F<sub>e</sub>**: Tension elástica de pandeo tomada como la menor de F<sub>ex</sub> y F<sub>ey</sub>

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$

Donde:

**E**: Módulo de Young E=2069317,02 kg/cm<sup>2</sup>

**K<sub>x</sub>**: Factor de longitud eficaz para el eje X. K<sub>x</sub> = 1

**L**: Longitud de la barra. L = 0,530 m

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2} = 57851,90 \text{ kg/cm}^2$$

Donde:

**E**: Módulo de Young E=2069317,02 kg/cm<sup>2</sup>

**K<sub>y</sub>**: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K<sub>y</sub> = 1

**L**: Longitud de la barra. L = 0,530 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2} = 70919,36 \text{ kg/cm}^2$$

**F<sub>e</sub>**: Tension elástica de pandeo tomada como la menor de F<sub>ex</sub> y F<sub>ey</sub>

$$F_e = 57851,90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} = 0,21$$

$$F_n = (0,658^{\lambda_c^2}) F_y = 2501,86 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_n = A_e F_n = 12557 \text{ kg}$$

Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c = \varphi_c P_n = 10673 \text{ kg}$$

Se debe satisfacer:

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} = 0,273$$

$$0,273 \leq 1 \quad \text{OK}$$

### **Diseño a Flexión**

Para el diseño a flexión se debe satisfacer con las especificaciones LRFD desarrolladas en el Capítulo F de la ANSI/AISC 360-10.

#### **Diseño a Flexión en Eje X:**

**Mr:** Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_f = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

#### **Resistencia Nominal de la Flexión:**

La resistencia nominal a la flexión,  $M_n$ , se calcula con la siguiente expresión:

$$M_n = Z_x \cdot F_y$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico del acero.  $F_y = 2548,42 \text{ kg/cm}^2$

$Z_x$ : Resistencia nominal de la sección.  $Z_x = 11,78 \text{ cm}^3$

Calculando se tiene:

$$M_n = Z_x \cdot F_y = 288 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Conociendo el valor de  $M_n$  se calcula el valor de la resistencia de diseño a flexión  $M_c$

$$M_c = \phi_b \cdot M_n$$

$M_c$ : resistencia de diseño a flexión

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia para flexión.  $\phi_b=0,95$

Calculando, se tiene:

$$M_c = \phi_b \cdot M_n = 274 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Para el diseño a flexión se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} = 0,002$$

$$0,002 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

#### **Diseño a Flexión en Eje Y:**

**$M_f$** : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_f = 141 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

#### **Resistencia Nominal de la Flexión:**

La resistencia nominal a la flexión,  $M_n$ , se calcula con la siguiente expresión:

$$M_n = Z_y \cdot F_y$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico del acero.  $F_y=2548,42 \text{ kg/cm}^2$

$Z_y$ : Resistencia nominal de la sección.  $Z_y = 12,64 \text{ cm}^3$

Calculando se tiene:

$$M_n = Z_y \cdot F_y = 322 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Conociendo el valor de  $M_n$  se calcula el valor de la resistencia de diseño a flexión  $M_c$

$$M_c = \phi_b \cdot M_n$$

$M_c$ : resistencia de diseño a flexión

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia para flexión.  $\phi_b=0,95$

Calculando, se tiene:

$$M_c = \phi_b \cdot M_n = 306 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Para el diseño a flexión se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} = 0,461$$

$$0,461 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

### **Diseño a Cortante**

Para el diseño a flexión se debe satisfacer con las especificaciones LRFD desarrolladas en el Capítulo G de la ANSI/NASPEC 2010 (LRFD)

#### **Diseño a Cortante en eje X:**

$V_f$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f = 203 \text{ kg}$$

#### **Resistencia de Diseño a Cortante $V_c$ :**

Es la resistencia a cortante proporcionada por el perfil de diseño.

La resistencia de diseño a cortante se calcula de la siguiente manera:

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

La resistencia nominal a cortante se calcula con la siguiente expresión:

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

Cálculo de  $A_w$ :

$$h = 72,8 \text{ mm}$$

h: Altura del tramo recto del alma

t=1,8 mm

t: Espesor del alma

$$A_w = h \cdot t = 1,31 \text{ cm}^2$$

$A_w$ : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante

Cálculo de  $F_v$ :

Cuando 
$$\frac{h}{t} \leq \sqrt{kv \cdot \frac{E}{F_y}}$$

El valor de  $F_v$  será igual a:

$$F_v = 0,6 F_y = 1529,05 \text{ kg}$$

**Resistencia nominal a cortante  $V_n$ :**

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

$$V_n = A_w \cdot F_v = 2004 \text{ kg}$$

Entonces se calcula la resistencia de diseño a cortante

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

$\phi_v$ : Factor de resistencia para cortante.  $\phi_v = 0,95$

$$V_c = 1903 \text{ kg}$$

Para la resistencia a corte en la dirección del eje X se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} = 0,107$$

$$0,107 \leq 1 \quad \text{OK}$$

### **Diseño a Cortante en eje Y:**

$V_f$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f = 1 \text{ kg}$$

### **Resistencia de Diseño a Cortante $V_c$ :**

Es la resistencia a cortante proporcionada por el perfil de diseño.

La resistencia de diseño a cortante se calcula de la siguiente manera:

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

La resistencia nominal a cortante se calcula con la siguiente expresión:

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

Cálculo de  $A_w$ :

$$h = 62,8 \text{ mm}$$

$h$ : Altura del tramo recto del alma

$$t = 1,8 \text{ mm}$$

$t$ : Espesor del alma

$$A_w = h \cdot t = 1,13 \text{ cm}^2$$

$A_w$ : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante

Cálculo de  $F_v$ :

Cuando 
$$\frac{h}{t} \leq \sqrt{k_v \cdot \frac{E}{F_y}}$$

El valor de  $F_v$  será igual a:

$$F_v = 0,6 F_y = 1529,05$$

**Resistencia nominal a cortante Vn:**

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

$$V_n = A_w \cdot F_v = 1728 \text{ kg}$$

Entonces se calcula la resistencia de diseño a cortante

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

$\phi_v$ : Factor de resistencia para cortante.  $\phi_v = 0,95$

$$V_c = 1642 \text{ kg}$$

Para la resistencia a corte en la dirección del eje Y se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} = 0,001$$

$$0,001 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

**Diseño a flexión combinada con compresión**

Se debe satisfacer el siguiente criterio si  $\frac{P_f}{\phi_c P_n} > 0,15$

$$\eta \leq 1$$

$$\eta = \frac{P_f}{\phi_c P_n} + \frac{C_{mx} M_{fx}}{\phi_{bx} M_{nx} \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{fy}}{\phi_{by} M_{ny} \alpha_y}$$

Calculo de  $\alpha_x$

$$\alpha_x = 1 - \frac{P_f}{P_{Ex}}$$

Donde:

$$P_{Ex} = 1 - \frac{\pi^2 E I_x}{(k_x L)^2}$$

$$P_{Ex} = 1 - \frac{\pi EI_x}{(k_x L)^2} = 299962 \text{ kg}$$

$$\alpha_x = 1 - \frac{P_f}{P_{Ex}} = 0,99$$

Calculo de  $\alpha_y$

$$\alpha_y = 1 - \frac{P_f}{P_{Ey}}$$

Donde:

$$P_{Ey} = 1 - \frac{\pi EI_y}{(k_y L)^2}$$

$$P_{Ey} = 1 - \frac{\pi EI_y}{(k_y L)^2} = 367717 \text{ kg}$$

$$\alpha_y = 1 - \frac{P_f}{P_{Ey}} = 1$$

Donde:

$\phi_c$ : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c = 0,85$$

$P_f$ : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f = 2898 \text{ kg}$$

$P_n$ : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n = 12557 \text{ kg}$$

$\phi_{bx}$ : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} = 0,95$$

$C_{mx}$ : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$C_{mx} = 1,0$$

$M_{fx}$ : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} = 1 \text{ kgm}$$

$M_{nx}$ : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X

$$M_{nx} = 288 \text{ kgm}$$

$\phi_{by}$ : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.

$$\phi_{by} = 0,95$$

$C_{my}$ : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.

$$C_{my} = 1,0$$

$M_{fy}$ : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fy} = 141 \text{ kgm}$$

$M_{ny}$ : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y

$$M_{ny} = 322 \text{ kgm}$$

$$\eta \leq 1$$

$$\eta = \frac{P_f}{\phi_c P_n} + \frac{C_{mx} M_{fx}}{\phi_{bx} M_{nx} \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{fy}}{\phi_{by} M_{ny} \alpha_y} = 0,736$$

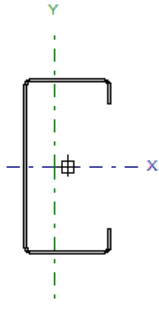
$$0,736 \leq 1 \text{ OK}$$

### Diseño de diagonales y verticales.

Las comprobaciones de diseño se las realizó para el elemento entre los nodos N244-N247

Para el diseño es estados límites últimos se verificó con la sección costanera de C70x40x10x1,8 mm cuyas características geométricas son:

**Tabla A.5.4** Propiedades del perfil

| Perfil: C 70x40x10x1,8                                                              |                                                 |       |          |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Material: Acero ( ASTM A 36 36 ksi )                                                |                                                 |       |          |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | Nudos                                           |       | Longitud | Características mecánicas |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                                                                     | Inicial                                         | Final | (m)      | Área                      | $I_x^{(1)}$        | $I_y^{(1)}$        | $I_t^{(2)}$        | $Z_x$              | $Z_y$              |
|                                                                                     |                                                 |       |          | (cm <sup>2</sup> )        | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>3</sup> ) | (cm <sup>3</sup> ) |
|                                                                                     | N244                                            | N247  | 1,825    | 2,85                      | 22,61              | 5,98               | 0,03               | 6,46               | 2,30               |
|                                                                                     | Notas:                                          |       |          |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
|                                                                                     | <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado |       |          |                           |                    |                    |                    |                    |                    |
| <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme                                |                                                 |       |          |                           |                    |                    |                    |                    |                    |

**Fuente:** Elaboración propia

### Diseño a Compresión:

$P_f$ : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f = 1985 \text{ kg}$$

Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión

$$P_n = A_e F_e$$

Donde:

**A<sub>e</sub>**: Área de la sección eficaz.

Para  $\lambda_c \leq 1,5$

$$F_e = (0,658^{\lambda_c^2}) F_y$$

**F<sub>e</sub>**: Tension elástica de pandeo tomada como la menor de F<sub>ex</sub> y F<sub>ey</sub>

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$

Donde:

**E**: Módulo de Young E=2069317,02 kg/cm<sup>2</sup>

**K<sub>x</sub>**: Factor de longitud eficaz para el eje X. K<sub>x</sub> = 1

**L**: Longitud de la barra. L = 1,82 m

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2} = 4873,02 \text{ kg/cm}^2$$

Donde:

**E**: Módulo de Young E=2069317,02 kg/cm<sup>2</sup>

**K<sub>y</sub>**: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K<sub>y</sub> = 1

**L**: Longitud de la barra. L = 1,825 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2} = 1288,77 \text{ kg/cm}^2$$

**F<sub>e</sub>**: Tension elástica de pandeo tomada como la menor de F<sub>ex</sub> y F<sub>ey</sub>

$$F_e = 1288,77 \text{ kg/cm}^2$$

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}} = 1,35$$

$$F_n = (0,658^{\lambda_c^2}) F_y = 1188,26 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_n = A_e F_n = 3169 \text{ kg}$$

Resistencia de diseño a compresión.

$$P_c = \phi_c P_n = 2694 \text{ kg}$$

Se debe satisfacer:

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} = 0,737$$

$$0,737 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

### **Diseño a Flexión**

Para el diseño a flexión se debe satisfacer con las especificaciones LRFD desarrolladas en el Capítulo F de la ANSI/AISC 360-10.

#### **Diseño a Flexión en Eje X:**

**M<sub>r</sub>**: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_f = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

#### **Resistencia Nominal de la Flexión:**

La resistencia nominal a la flexión, M<sub>n</sub>, se calcula con la siguiente expresión:

$$M_n = Z_x \cdot F_y$$

Donde:

F<sub>y</sub>: Límite elástico del acero. F<sub>y</sub>=2548,42 kg/cm<sup>2</sup>

Z<sub>x</sub>: Resistencia nominal de la sección. Z<sub>x</sub> = 6,46 cm<sup>3</sup>

Calculando se tiene:

$$M_n = Z_x \cdot F_y = 165 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Conociendo el valor de  $M_n$  se calcula el valor de la resistencia de diseño a flexión  $M_c$

$$M_c = \phi_b \cdot M_n$$

$M_c$ : resistencia de diseño a flexión

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia para flexión.  $\phi_b = 0,95$

Calculando, se tiene:

$$M_c = \phi_b \cdot M_n = 156 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Para el diseño a flexión se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} = 0,007$$

$$0,007 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

### **Diseño a Flexión en Eje Y:**

$M_f$ : Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_f = 3 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

### **Resistencia Nominal de la Flexión:**

La resistencia nominal a la flexión,  $M_n$ , se calcula con la siguiente expresión:

$$M_n = Z_y \cdot F_y$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico del acero.  $F_y = 2548,42 \text{ kg/cm}^2$

$Z_y$ : Resistencia nominal de la sección.  $Z_y = 2,30 \text{ cm}^3$

Calculando se tiene:

$$M_n = Z_y \cdot F_y = 59 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Conociendo el valor de  $M_n$  se calcula el valor de la resistencia de diseño a flexión  $M_c$

$$M_c = \phi_b \cdot M_n$$

$M_c$ : resistencia de diseño a flexión

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia para flexión.  $\phi_b = 0,95$

Calculando, se tiene:

$$M_c = \phi_b \cdot M_n = 56 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Para el diseño a flexión se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} = 0,062$$

$$0,062 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

### **Diseño a Cortante**

Para el diseño a flexión se debe satisfacer con las especificaciones LRFD desarrolladas en el Capítulo G de la ANSI/NASPEC 2010 (LRFD)

#### **Diseño a Cortante en eje X:**

$V_f$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f = 2 \text{ kg}$$

#### **Resistencia de Diseño a Cortante $V_c$ :**

Es la resistencia a cortante proporcionada por el perfil de diseño.

La resistencia de diseño a cortante se calcula de la siguiente manera:

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

La resistencia nominal a cortante se calcula con la siguiente expresión:

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

Cálculo de  $A_w$ :

$$h = 32,8 \text{ mm}$$

h: Altura del tramo recto del alma

$$t = 1,8 \text{ mm}$$

t: Espesor del alma

$$A_w = h \cdot t = 0,59 \text{ cm}^2$$

$A_w$ : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante

Cálculo de  $F_v$ :

Cuando 
$$\frac{h}{t} \leq \sqrt{k_v \cdot \frac{E}{F_y}}$$

El valor de  $F_v$  será igual a:

$$F_v = 0,6 F_y = 1529,05$$

**Resistencia nominal a cortante  $V_n$ :**

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

$$V_n = A_w \cdot F_v = 903 \text{ kg}$$

Entonces se calcula la resistencia de diseño a cortante

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

$\phi_v$ : Factor de resistencia para cortante.  $\phi_v = 0,95$

$$V_c = 858 \text{ kg}$$

Para la resistencia a corte en la dirección del eje X se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} = 0,003$$

$$0,003 \leq 1 \quad \textbf{OK}$$

### **Diseño a Cortante en eje Y:**

$V_f$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$V_f = 1 \text{ kg}$$

### **Resistencia de Diseño a Cortante $V_c$ :**

Es la resistencia a cortante proporcionada por el perfil de diseño.

La resistencia de diseño a cortante se calcula de la siguiente manera:

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

La resistencia nominal a cortante se calcula con la siguiente expresión:

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

Cálculo de  $A_w$ :

$$h = 62,8 \text{ mm}$$

$h$ : Altura del tramo recto del alma

$$t = 1,8 \text{ mm}$$

$t$ : Espesor del alma

$$A_w = h \cdot t = 1,13 \text{ cm}^2$$

$A_w$ : Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante

Cálculo de  $F_v$ :

Cuando 
$$\frac{h}{t} \leq \sqrt{k_v \cdot \frac{E}{F_y}}$$

El valor de  $F_v$  será igual a:

$$F_v = 0,6 F_y = 1529,05$$

**Resistencia nominal a cortante  $V_n$ :**

$$V_n = A_w \cdot F_v$$

$$V_n = A_w \cdot F_v = 1728 \text{ kg}$$

Entonces se calcula la resistencia de diseño a cortante

$$V_c = \phi_v \cdot V_n$$

$\phi_v$ : Factor de resistencia para cortante.  $\phi_v = 0,95$

$$V_c = 1642 \text{ kg}$$

Para la resistencia a corte en la dirección del eje Y se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} = 0,001$$

$$0,001 \leq 1 \quad \text{OK}$$

**Diseño a flexión combinada con compresión**

Se debe satisfacer el siguiente criterio si  $\frac{P_f}{\phi_c P_n} \leq 0,15$

$$\eta \leq 1$$

$$\eta = \frac{P_f}{\phi_c P_n} + \frac{C_{mx} M_{fx}}{\phi_{bx} M_{nx} \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{fy}}{\phi_{by} M_{ny} \alpha_y}$$

Calculo de  $\alpha_x$

$$\alpha_x = 1 - \frac{P_f}{P_{Ex}}$$

Donde:

$$P_{Ex} = 1 - \frac{\pi E I_x}{(k_x L)^2}$$

$$P_{Ex} = 1 - \frac{\pi E I_x}{(k_x L)^2} = 13864 \text{ kg}$$

$$\alpha_x = 1 - \frac{P_f}{P_{Ex}} = 0,86$$

Calculo de  $\alpha_y$

$$\alpha_y = 1 - \frac{P_f}{P_{Ey}}$$

Donde:

$$P_{Ey} = 1 - \frac{\pi E I_y}{(k_y L)^2}$$

$$P_{Ey} = 1 - \frac{\pi E I_y}{(k_y L)^2} = 3667 \text{ kg}$$

$$\alpha_y = 1 - \frac{P_f}{P_{Ey}} = 0,46$$

Donde:

$\phi_c$ : Factor de resistencia para compresión.

$$\phi_c = 0,85$$

$P_f$ : Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD.

$$P_f = 1985 \text{ kg}$$

$P_n$ : Resistencia nominal a compresión según la Sección C4.

$$P_n = 3196 \text{ kg}$$

$\phi_{bx}$ : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X.

$$\phi_{bx} = 0,95$$

$C_{mx}$ : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje X.

$$C_{mx} = 1,0$$

$M_{fx}$ : Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

$$M_{fx} = 1 \text{ kgm}$$

$M_{nx}$ : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X

$$M_{nx} = 165 \text{ kgm}$$

$\phi_{by}$ : Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y.  $\phi_{by} = 0,95$

$C_{my}$ : Coeficiente de momento en los extremos para flexión respecto al eje Y.  $C_{my} = 1,0$

$M_{fy}$ : Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.  $M_{fy} = 3 \text{ kgm}$

$M_{ny}$ : Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y  $M_{ny} = 59 \text{ kgm}$

$$\eta \leq 1$$

$$\eta = \frac{P_f}{\phi_c P_n} + \frac{C_{mx} M_{fx}}{\phi_{bx} M_{nx} \alpha_x} + \frac{C_{my} M_{fy}}{\phi_{by} M_{ny} \alpha_y} = 0,874$$

$$0,874 \leq 1 \text{ OK}$$

## A.6 COMPUTOS METRICOS

| ITEM<br>N° | DESCRIPCION                                                     | UNID.          |
|------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 1          | Desbroce y limpieza                                             | m <sup>2</sup> |
| 2          | Instalacion de faenas                                           | glb            |
| 3          | Prov. y coloc. de letrero de obras                              | pza            |
| 4          | Replanteo y trazado                                             | m <sup>2</sup> |
| 5          | Excavacion s/semiduro c/retroexcavadora                         | m <sup>3</sup> |
| 6          | Excavacion de cimientos                                         | m <sup>3</sup> |
| 7          | Hormigon de nivelación                                          | m <sup>3</sup> |
| 8          | Acero estructural                                               | kg             |
| 9          | Zapatas de hormigón fck=210 kg/cm <sup>2</sup>                  | m <sup>3</sup> |
| 10         | Relleno y compactado                                            | m <sup>3</sup> |
| 11         | Vigas de arriestramiento de hormigón fck=210 kg/cm <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> |
| 12         | Impermeabilizacion de sobrecimientos                            | m              |
| 13         | Columnas de hormigón fck=210 kg/cm <sup>2</sup>                 | m <sup>3</sup> |
| 14         | Vigas de hormigón fck=210 kg/cm <sup>2</sup>                    | m <sup>3</sup> |
| 15         | Losa reticular h=25 cm                                          | m <sup>2</sup> |
| 16         | Losa maciza fck=210 kg/cm <sup>2</sup>                          | m <sup>3</sup> |
| 17         | Escaleras de hormigón fck=210kg/cm <sup>2</sup>                 | m <sup>3</sup> |
| 18         | Muro de ladrillo ceramico 6h e=12cm                             | m <sup>2</sup> |
| 19         | Cub. de policarbonato 8 mm + est. metalica                      | m <sup>2</sup> |
| 20         | Prov. y coloc. de cercha metalica + correas                     | pza            |
| 21         | Cubierta de calamina #28                                        | m <sup>2</sup> |
| 22         | Cubierta de calamina plastica #12                               | m <sup>2</sup> |
| 23         | Limpieza general                                                | glb            |

| ITEM | ACTIVIDADES         | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total  |
|------|---------------------|------|-------------|-------|------|----|--------|
|      |                     |      | largo       | ancho | alto |    |        |
| 1    | Desbroce y limpieza | m²   | 991.250     |       |      |    |        |
|      |                     |      | 32.50       | 30.50 |      | 1  | 991.25 |

| ITEM | ACTIVIDADES           | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|-----------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                       |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 2    | Instalacion de faenas | glb  | 1.00        |       |      |    |       |
|      |                       |      |             |       |      | 1  | 1.00  |

| ITEM | ACTIVIDADES                        | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                    |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 3    | Prov. y coloc. de letrero de obras | pza  | 1.00        |       |      |    |       |
|      |                                    |      |             |       |      | 1  | 1.00  |

| ITEM | ACTIVIDADES         | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total  |
|------|---------------------|------|-------------|-------|------|----|--------|
|      |                     |      | largo       | ancho | alto |    |        |
| 4    | Replanteo y trazado | m²   | 929.250     |       |      |    |        |
|      |                     |      | 31.5        | 29.5  |      | 1  | 929.25 |

| ITEM | ACTIVIDADES                             | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total  |
|------|-----------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|--------|
|      |                                         |      | largo       | ancho | alto |    |        |
| 5    | Excavacion s/semiduro c/retroexcavadora | m³   | 1040.970    |       |      |    |        |
|      | A5, B1                                  |      | 1.1         | 1.1   | 3    | 2  | 7.26   |
|      | C1, C3                                  |      | 1.7         | 1.7   | 3    | 2  | 17.34  |
|      | D1                                      |      | 2.15        | 2.15  | 3    | 1  | 13.87  |
|      | D3, D5, J7                              |      | 2.7         | 2.7   | 3    | 3  | 65.61  |
|      | E4                                      |      | 3.2         | 3.2   | 3    | 1  | 30.72  |
|      | F5                                      |      | 3.1         | 3.1   | 3    | 1  | 28.83  |
|      | F8, L8                                  |      | 2.35        | 21.35 | 3    | 2  | 301.04 |
|      | I5                                      |      | 2.6         | 2.6   | 3    | 1  | 20.28  |
|      | J8, L8, L9, L10, L11, L12               |      | 2.45        | 2.45  | 3    | 6  | 108.05 |
|      | J9, J10, J11, J12                       |      | 2.55        | 2.55  | 3    | 4  | 78.03  |
|      | L7, A3'                                 |      | 1           | 1     | 3    | 2  | 6.00   |
|      | B2'                                     |      | 1.3         | 1.3   | 3    | 2  | 10.14  |
|      | E6'                                     |      | 3           | 3     | 3    | 1  | 27.00  |
|      | H'8, F7'                                |      | 2.65        | 2.65  | 3    | 2  | 42.14  |
|      | I5'                                     |      | 1.9         | 1.9   | 3    | 1  | 10.83  |
|      | E2-E1, I1-I2                            |      | 3.7         | 3.7   | 3    | 2  | 82.14  |
|      | G5-H5                                   |      | 3.5         | 3.5   | 3    | 1  | 36.75  |
|      | L6-A6                                   |      | 3.2         | 3.2   | 3    | 1  | 30.72  |
|      | G5'-H5'                                 |      | 3.65        | 3.65  | 3    | 1  | 39.97  |
|      | G1-F1-G2-F2                             |      | 5.3         | 5.3   | 3    | 1  | 84.27  |

| ITEM | ACTIVIDADES                                | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|--------------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                            |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 6    | Excavacion de cimientos                    | m³   | 23.007      |       |      |    |       |
|      | A3'-A5                                     |      | 3.08        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.18  |
|      | A5-A6                                      |      | 3.29        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.20  |
|      | A6-L7                                      |      | 3.25        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.20  |
|      | B1-B2                                      |      | 3.52        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.21  |
|      | C1-C3                                      |      | 5.56        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.42  |
|      | BD3-BD5                                    |      | 3.38        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.20  |
|      | D1-D3                                      |      | 5.51        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.41  |
|      | D3-D5                                      |      | 3.2         | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.24  |
|      | E1-E2                                      |      | 1.97        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.15  |
|      | E2-E4                                      |      | 5.13        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.38  |
|      | E4-E6'                                     |      | 5.6         | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.42  |
|      | F1-F2, G1-G2, I1-I2                        |      | 1.97        | 0.25  | 0.3  | 3  | 0.44  |
|      | F2-F5                                      |      | 6.81        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.51  |
|      | G2-G5, I2-I5                               |      | 6.67        | 0.25  | 0.3  | 2  | 1.00  |
|      | G5-G5'                                     |      | 4.02        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.30  |
|      | H5-H5'                                     |      | 3.98        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.24  |
|      | BI1-BI5                                    |      | 7.56        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.45  |
|      | BI5-BI2-BI5                                |      | 4.43        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.27  |
|      | B1-C1, B2'-BC3                             |      | 1.5         | 0.2   | 0.3  | 2  | 0.18  |
|      | C1-D1, C3-D3                               |      | 3.04        | 0.2   | 0.3  | 2  | 0.36  |
|      | D1-E1                                      |      | 5.7         | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.34  |
|      | E1-F1, E2-F2                               |      | 5.85        | 0.2   | 0.3  | 2  | 0.70  |
|      | F1-G1, F2-G2, F5-G5                        |      | 4           | 0.2   | 0.3  | 3  | 0.72  |
|      | G1-I1, G2-I2                               |      | 5           | 0.2   | 0.3  | 2  | 0.60  |
|      | I1-BI1, I2-BI2, BI5-B'I5, I5-BI5, I5'-BI5' |      | 0.4         | 0.2   | 0.3  | 5  | 0.12  |
|      | A3'-C3                                     |      | 2.3         | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.14  |
|      | A5-D5                                      |      | 5.44        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.33  |
|      | G5-H5                                      |      | 1.88        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.11  |
|      | H5-I5                                      |      | 2.82        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.17  |
|      | G5'-H5'                                    |      | 1.93        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.12  |
|      | H5'-I5'                                    |      | 2.97        | 0.2   | 0.3  | 1  | 0.18  |
|      | H'8-G5'                                    |      | 6.5         | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.49  |
|      | G5'-F5                                     |      | 5.8         | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.44  |
|      | F5-E4                                      |      | 6.15        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.46  |
|      | E4-D5                                      |      | 5.98        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.45  |
|      | D5-L6                                      |      | 5           | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.38  |
|      | L6-L7                                      |      | 3.62        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.27  |
|      | L7-L8                                      |      | 3.53        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.26  |
|      | L8-L9, L9-L10, L10-L11, L11-L12, L12-H'8   |      | 7.45        | 0.25  | 0.3  | 5  | 2.79  |
|      | F8-F'7'                                    |      | 3.2         | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.24  |
|      | F'7'-E6'                                   |      | 6.22        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.47  |
|      | E6'-J7                                     |      | 5.73        | 0.25  | 0.3  | 1  | 0.43  |

|  |                                         |  |      |      |     |   |      |
|--|-----------------------------------------|--|------|------|-----|---|------|
|  | J7-J8                                   |  | 2.88 | 0.25 | 0.3 | 6 | 1.30 |
|  | J8-J9, J9-J10, J10-J11, J11-J12, J12-F8 |  | 3.68 | 0.25 | 0.3 | 5 | 1.38 |
|  | L8-J8, L9-J9, L10-J10, J11-J11, L12-J12 |  | 5.6  | 0.25 | 0.3 | 5 | 2.10 |
|  | H'8-F8, G5'-F'7', L6-J7                 |  | 5.6  | 0.25 | 0.3 | 3 | 1.26 |

| ITEM | ACTIVIDADES               | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|---------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                           |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 7    | Hormigon de nivelación    | m³   | 17.350      |       |      |    |       |
|      | A5, B1                    |      | 1.1         | 1.1   | 0.05 | 2  | 0.12  |
|      | C1, C3                    |      | 1.7         | 1.7   | 0.05 | 2  | 0.29  |
|      | D1                        |      | 2.15        | 2.15  | 0.05 | 1  | 0.23  |
|      | D3, D5, J7                |      | 2.7         | 2.7   | 0.05 | 3  | 1.09  |
|      | E4                        |      | 3.2         | 3.2   | 0.05 | 1  | 0.51  |
|      | F5                        |      | 3.1         | 3.1   | 0.05 | 1  | 0.48  |
|      | F8, L8                    |      | 2.35        | 21.35 | 0.05 | 2  | 5.02  |
|      | I5                        |      | 2.6         | 2.6   | 0.05 | 1  | 0.34  |
|      | J8, L8, L9, L10, L11, L12 |      | 2.45        | 2.45  | 0.05 | 6  | 1.80  |
|      | J9, J10, J11, J12         |      | 2.55        | 2.55  | 0.05 | 4  | 1.30  |
|      | L7, A3'                   |      | 1           | 1     | 0.05 | 2  | 0.10  |
|      | B2'                       |      | 1.3         | 1.3   | 0.05 | 2  | 0.17  |
|      | E6'                       |      | 3           | 3     | 0.05 | 1  | 0.45  |
|      | H'8, F7'                  |      | 2.65        | 2.65  | 0.05 | 2  | 0.70  |
|      | I5'                       |      | 1.9         | 1.9   | 0.05 | 1  | 0.18  |
|      | E2-E1, I1-I2              |      | 3.7         | 3.7   | 0.05 | 2  | 1.37  |
|      | G5-H5                     |      | 3.5         | 3.5   | 0.05 | 1  | 0.61  |
|      | L6-A6                     |      | 3.2         | 3.2   | 0.05 | 1  | 0.51  |
|      | G5'-H5'                   |      | 3.65        | 3.65  | 0.05 | 1  | 0.67  |
|      | G1-F1-G2-F2               |      | 5.3         | 5.3   | 0.05 | 1  | 1.40  |

| ITEM | ACTIVIDADES         | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total   |
|------|---------------------|------|-------------|-------|------|----|---------|
|      |                     |      | largo       | ancho | alto |    |         |
| 8    | Acero estructural   | kg   | 68615.94    |       |      |    |         |
|      | Zapatatas-arranques | kg   | 5565.00     |       |      |    |         |
|      | Ø6                  |      | 42          |       |      | 1  | 42.00   |
|      | Ø12                 |      | 2803        |       |      | 1  | 2803.00 |
|      | Ø16                 |      | 1903        |       |      | 1  | 1903.00 |
|      | Ø20                 |      | 817         |       |      | 1  | 817.00  |
|      | Columnas            | kg   | 7745.00     |       |      |    |         |
|      | Ø6                  |      | 1687        |       |      | 1  | 1687.00 |
|      | Ø12                 |      | 5341        |       |      | 1  | 5341.00 |
|      | Ø16                 |      | 432         |       |      | 1  | 432.00  |
|      | Ø20                 |      | 285         |       |      | 1  | 285.00  |
|      | Vigas planta baja   | kg   | 2079.00     |       |      |    |         |
|      | Ø6                  |      | 433         |       |      | 1  | 433.00  |

|  |                                  |    |                 |   |         |
|--|----------------------------------|----|-----------------|---|---------|
|  | Ø10                              |    | 368             | 1 | 368.00  |
|  | Ø12                              |    | 1262            | 1 | 1262.00 |
|  | Ø16                              |    | 16              | 1 | 16.00   |
|  | Vigas primer piso                | kg | <b>3707.00</b>  |   |         |
|  | Ø6                               |    | 371             | 1 | 371.00  |
|  | Ø8                               |    | 773             | 1 | 773.00  |
|  | Ø10                              |    | 178             | 1 | 178.00  |
|  | Ø12                              |    | 1481            | 1 | 1481.00 |
|  | Ø16                              |    | 458             | 1 | 458.00  |
|  | Ø20                              |    | 446             | 1 | 446.00  |
|  | Vigas segundo piso - tercer piso | kg | <b>7520.00</b>  |   |         |
|  | Ø6                               |    | 306             | 2 | 612.00  |
|  | Ø8                               |    | 847             | 2 | 1694.00 |
|  | Ø10                              |    | 156             | 2 | 312.00  |
|  | Ø12                              |    | 1218            | 2 | 2436.00 |
|  | Ø16                              |    | 797             | 2 | 1594.00 |
|  | Ø20                              |    | 279             | 2 | 558.00  |
|  | Ø25                              |    | 157             | 2 | 314.00  |
|  | Vigas azotea                     | kg | <b>2787.00</b>  |   |         |
|  | Ø6                               |    | 223             | 1 | 223.00  |
|  | Ø8                               |    | 708             | 1 | 708.00  |
|  | Ø10                              |    | 283             | 1 | 283.00  |
|  | Ø12                              |    | 1429            | 1 | 1429.00 |
|  | Ø16                              |    | 144             | 1 | 144.00  |
|  | Vigas azotea                     | kg | <b>106.00</b>   |   |         |
|  | Ø6                               |    | 35              | 1 | 35.00   |
|  | Ø12                              |    | 71              | 1 | 71.00   |
|  | Losa primer piso                 | kg | <b>7526.00</b>  |   |         |
|  |                                  |    | 7622            | 1 | 7622.0  |
|  | Losa segundo-tercer piso         | kg | <b>14946.00</b> |   |         |
|  |                                  |    | 7556            | 2 | 15112.0 |
|  | Losa azotea                      | kg | <b>3122.00</b>  |   |         |
|  |                                  |    | 3122            | 1 | 3122.00 |
|  | Losa tanques                     | kg | <b>8816.94</b>  |   |         |
|  |                                  |    | 207             | 1 | 207.00  |
|  | Escalera tipo 1                  | kg | <b>2182.00</b>  |   |         |
|  | Ø8                               |    | 306             | 2 | 612.00  |
|  | Ø12                              |    | 785             | 2 | 1570.00 |
|  | Escalera tipo 2                  | kg | <b>2514.00</b>  |   |         |
|  | Ø8                               |    | 436             | 3 | 1308.00 |
|  | Ø10                              |    | 402             | 3 | 1206.00 |

| ITEM | ACTIVIDADES                        | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                    |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 9    | Zapatas de hormigón fck=210 kg/cm² | m³   | 202.384     |       |      |    |       |
|      | A5, B1                             |      | 1.1         | 1.1   | 0.3  | 2  | 0.73  |
|      | C1, C3                             |      | 1.7         | 1.7   | 0.4  | 2  | 2.31  |
|      | D1                                 |      | 2.15        | 2.15  | 0.45 | 1  | 2.08  |
|      | D3, D5, J7                         |      | 2.7         | 2.7   | 0.6  | 3  | 13.12 |
|      | E4                                 |      | 3.2         | 3.2   | 0.65 | 1  | 6.66  |
|      | F5                                 |      | 3.1         | 3.1   | 0.65 | 1  | 6.25  |
|      | F8, L8                             |      | 2.35        | 21.35 | 0.5  | 2  | 50.17 |
|      | I5                                 |      | 2.6         | 2.6   | 0.5  | 1  | 3.38  |
|      | J8, L8, L9, L10, L11, L12          |      | 2.45        | 2.45  | 0.5  | 6  | 18.01 |
|      | J9, J10, J11, J12                  |      | 2.55        | 2.55  | 0.55 | 4  | 14.31 |
|      | L7, A3'                            |      | 1           | 1     | 0.3  | 2  | 0.60  |
|      | B2'                                |      | 1.3         | 1.3   | 0.3  | 2  | 1.01  |
|      | E6'                                |      | 3           | 3     | 0.6  | 1  | 5.40  |
|      | H'8, F7'                           |      | 2.65        | 2.65  | 0.55 | 2  | 7.72  |
|      | I5'                                |      | 1.9         | 1.9   | 0.4  | 1  | 1.44  |
|      | E2-E1, I1-I2                       |      | 3.7         | 3.7   | 0.8  | 2  | 21.90 |
|      | G5-H5                              |      | 3.5         | 3.5   | 0.8  | 1  | 9.80  |
|      | L6-A6                              |      | 3.2         | 3.2   | 0.7  | 1  | 7.17  |
|      | G5'-H5'                            |      | 3.65        | 3.65  | 0.8  | 1  | 10.66 |
|      | G1-F1-G2-F2                        |      | 5.3         | 5.3   | 0.7  | 1  | 19.66 |

| ITEM | ACTIVIDADES                      | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total   |
|------|----------------------------------|------|-------------|-------|------|----|---------|
|      |                                  |      | largo       | ancho | alto |    |         |
| 10   | Relleno y compactado             | m³   | 838.586     |       |      |    |         |
|      | Volumen de excavacion de zapatas | m³   | 1040.970    |       |      |    | 1040.97 |
|      | Volumen de HºAª de zapatas       | m³   | 202.384     |       |      |    | 202.38  |

| ITEM | ACTIVIDADES                                         | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|-----------------------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                                     |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 11   | Vigas de arriestramiento de hormigón fck=210 kg/cm² | m³   | 30.676      |       |      |    |       |
|      | A3'-A5                                              |      | 3.08        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.25  |
|      | A5-A6                                               |      | 3.29        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.26  |
|      | A6-L7                                               |      | 3.25        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.26  |
|      | B1-B2                                               |      | 3.52        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.28  |
|      | C1-C3                                               |      | 5.56        | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.56  |
|      | BD3-BD5                                             |      | 3.38        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.27  |
|      | D1-D3                                               |      | 5.51        | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.55  |
|      | D3-D5                                               |      | 3.2         | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.32  |
|      | E1-E2                                               |      | 1.97        | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.20  |
|      | E2-E4                                               |      | 5.13        | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.51  |
|      | E4-E6'                                              |      | 5.6         | 0.25  | 0.4  | 1  | 0.56  |
|      | F1-F2, G1-G2, I1-I2                                 |      | 1.97        | 0.25  | 0.4  | 3  | 0.59  |

|  |                                            |  |      |      |     |   |      |
|--|--------------------------------------------|--|------|------|-----|---|------|
|  | F2-F5                                      |  | 6.81 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.68 |
|  | G2-G5, I2-I5                               |  | 6.67 | 0.25 | 0.4 | 2 | 1.33 |
|  | G5-G5'                                     |  | 4.02 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.40 |
|  | H5-H5'                                     |  | 3.98 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.32 |
|  | BI1-BI5                                    |  | 7.56 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.60 |
|  | BI5-BI2-BI5                                |  | 4.43 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.35 |
|  | B1-C1, B2'-BC3                             |  | 1.5  | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.24 |
|  | C1-D1, C3-D3                               |  | 3.04 | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.49 |
|  | D1-E1                                      |  | 5.7  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.46 |
|  | E1-F1, E2-F2                               |  | 5.85 | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.94 |
|  | F1-G1, F2-G2, F5-G5                        |  | 4    | 0.2  | 0.4 | 3 | 0.96 |
|  | G1-I1, G2-I2                               |  | 5    | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.80 |
|  | I1-BI1, I2-BI2, BI5-B'I5, I5-BI5, I5'-BI5' |  | 0.4  | 0.2  | 0.4 | 5 | 0.16 |
|  | A3'-C3                                     |  | 2.3  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.18 |
|  | A5-D5                                      |  | 5.44 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.44 |
|  | G5-H5                                      |  | 1.88 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.15 |
|  | H5-I5                                      |  | 2.82 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.23 |
|  | G5'-H5'                                    |  | 1.93 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.15 |
|  | H5'-I5'                                    |  | 2.97 | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.24 |
|  | H'8-G5'                                    |  | 6.5  | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.65 |
|  | G5'-F5                                     |  | 5.8  | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.58 |
|  | F5-E4                                      |  | 6.15 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.62 |
|  | E4-D5                                      |  | 5.98 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.60 |
|  | D5-L6                                      |  | 5    | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.50 |
|  | L6-L7                                      |  | 3.62 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.36 |
|  | L7-L8                                      |  | 3.53 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.35 |
|  | L8-L9, L9-L10, L10-L11, L11-L12, L12-H'8   |  | 7.45 | 0.25 | 0.4 | 5 | 3.73 |
|  | F8-F'7'                                    |  | 3.2  | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.32 |
|  | F'7'-E6'                                   |  | 6.22 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.62 |
|  | E6'-J7                                     |  | 5.73 | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.57 |
|  | J7-J8                                      |  | 2.88 | 0.25 | 0.4 | 6 | 1.73 |
|  | J8-J9, J9-J10, J10-J11, J11-J12, J12-F8    |  | 3.68 | 0.25 | 0.4 | 5 | 1.84 |
|  | L8-J8, L9-J9, L10-J10, J11-J11, L12-J12    |  | 5.6  | 0.25 | 0.4 | 5 | 2.80 |
|  | H'8-F8, G5'-F'7', L6-J7                    |  | 5.6  | 0.25 | 0.4 | 3 | 1.68 |

| ITEM | ACTIVIDADES                          | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total |
|------|--------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                      |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 12   | Impermeabilizacion de sobrecimientos | m    | 120.290     |       |      |    |       |
|      | A3'-A5                               |      | 3.08        |       |      | 1  | 3.08  |
|      | A5-A6                                |      | 3.29        |       |      | 1  | 3.29  |
|      | A6-L7                                |      | 3.25        |       |      | 1  | 3.25  |
|      | B1-B2                                |      | 3.52        |       |      | 1  | 3.52  |
|      | C1-C3                                |      | 5.56        |       |      | 1  | 5.56  |
|      | Puertas (C1-C3)                      |      | 0.7         |       |      | -2 | -1.40 |
|      | Pasillo (C1-C3)                      |      | 1.85        |       |      | -1 | -1.85 |

|  |                                            |  |      |  |  |    |       |
|--|--------------------------------------------|--|------|--|--|----|-------|
|  | D1-D3                                      |  | 5.51 |  |  | 1  | 5.51  |
|  | Pasillo (D1-D3)                            |  | 1.98 |  |  | -1 | -1.98 |
|  | D3-D5                                      |  | 3.2  |  |  | 1  | 3.20  |
|  | E2-E4                                      |  | 5.13 |  |  | 1  | 5.13  |
|  | F1-F2                                      |  | 1.97 |  |  | 1  | 1.97  |
|  | F2-F5                                      |  | 6.81 |  |  | 1  | 6.81  |
|  | Pasillo (F2-F5)                            |  | 1.98 |  |  | -1 | -1.98 |
|  | G5-G5'                                     |  | 4.02 |  |  | 1  | 4.02  |
|  | I2-I5                                      |  | 1.98 |  |  | 1  | 1.98  |
|  | BI2-BI5                                    |  | 5.24 |  |  | 1  | 5.24  |
|  | BI5-BI5'                                   |  | 4.43 |  |  | 1  | 4.43  |
|  | B1-C1, B2'-BC3                             |  | 1.5  |  |  | 2  | 3.00  |
|  | C1-D1, C3-D3                               |  | 3.04 |  |  | 2  | 6.08  |
|  | Puertas (C3-D3)                            |  | 1    |  |  | -1 | -1.00 |
|  | D1-E1                                      |  | 5.7  |  |  | 1  | 5.70  |
|  | E1-F1                                      |  | 5.85 |  |  | 1  | 5.85  |
|  | F1-G1, F5-G5                               |  | 4    |  |  | 2  | 8.00  |
|  | G1-I1, G2-I2                               |  | 5    |  |  | 2  | 10.00 |
|  | I1-BI1, I2-BI2, BI5-B'I5, I5-BI5, I5'-BI5' |  | 0.4  |  |  | 5  | 2.00  |
|  | A3'-C3                                     |  | 2.3  |  |  | 1  | 2.30  |
|  | A5-D5                                      |  | 5.44 |  |  | 1  | 5.44  |
|  | Puertas (A5-D5)                            |  | 1    |  |  | -1 | -1.00 |
|  | G5-H5                                      |  | 1.88 |  |  | 1  | 1.88  |
|  | Puertas (G5-H5)                            |  | 0.9  |  |  | -1 | -0.90 |
|  | H5-I5                                      |  | 2.82 |  |  | 1  | 2.82  |
|  | Puertas (H5-I5)                            |  | 1    |  |  | -1 | -1.00 |
|  | H5'-I5'                                    |  | 2.97 |  |  | 1  | 2.97  |
|  | J9-J10, J10-J11, J11-J12, J12-F8           |  | 3.68 |  |  | 4  | 14.72 |
|  | L8-J8, H'8-F8                              |  | 5.6  |  |  | 1  | 5.60  |
|  | Pasillo (H'8-F8)                           |  | 1.95 |  |  | -1 | -1.95 |

| ITEM | ACTIVIDADES                         | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|-------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                     |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 13   | Columnas de hormigón fck=210 kg/cm² | m³   | 91.834      |       |      |    |       |
|      | ZAPATAS - PLANTA BAJA               | m³   | 14.212      |       |      |    |       |
|      | A3', A5                             |      | 0.25        | 0.3   | 2.7  | 2  | 0.41  |
|      | A6                                  |      | 0.25        | 0.25  | 2.3  | 1  | 0.14  |
|      | B1, B2'                             |      | 0.3         | 0.3   | 2.7  | 2  | 0.49  |
|      | C1, C3                              |      | 0.3         | 0.35  | 2.6  | 2  | 0.55  |
|      | D1                                  |      | 0.35        | 0.35  | 2.55 | 1  | 0.31  |
|      | D3                                  |      | 0.35        | 0.35  | 2.4  | 1  | 0.29  |
|      | D5, E6', J7                         |      | 0.45        |       | 2.4  | 3  | 1.15  |
|      | E1, E2, I1, I2                      |      | 0.35        | 0.4   | 2.2  | 4  | 1.23  |
|      | E4                                  |      | 0.4         | 0.4   | 2.35 | 1  | 0.38  |
|      | F1, F2, G1, G2                      |      | 0.35        | 0.4   | 2.3  | 4  | 1.29  |

|  |                                                            |                |        |      |      |    |      |
|--|------------------------------------------------------------|----------------|--------|------|------|----|------|
|  | F5                                                         |                | 0.45   |      | 2.35 | 1  | 0.37 |
|  | F8, J8, L8, L9, L10, L11, L12                              |                | 0.45   |      | 2.5  | 7  | 2.78 |
|  | G5                                                         |                | 0.4    | 0.4  | 2.2  | 1  | 0.35 |
|  | G5'                                                        |                | 0.45   |      | 2.35 | 1  | 0.37 |
|  | H5                                                         |                | 0.3    | 0.3  | 2.8  | 1  | 0.25 |
|  | H5'                                                        |                | 0.25   | 0.25 | 2.2  | 1  | 0.14 |
|  | H'8, F'7', J9, J10, J11, J12                               |                | 0.45   |      | 2.45 | 6  | 2.34 |
|  | I5                                                         |                | 0.4    | 0.4  | 2.6  | 1  | 0.42 |
|  | I5'                                                        |                | 0.25   | 0.25 | 2.6  | 1  | 0.16 |
|  | L6                                                         |                | 0.45   |      | 2.3  | 1  | 0.37 |
|  | L7                                                         |                | 0.45   |      | 2.7  | 1  | 0.43 |
|  | PLANTA BAJA - PRIMER PISO                                  | m <sup>3</sup> | 19.654 |      |      |    |      |
|  | A3', A5                                                    |                | 0.25   | 0.3  | 3.4  | 2  | 0.51 |
|  | A6, H5', I5'                                               |                | 0.25   | 0.25 | 3.4  | 3  | 0.64 |
|  | B1, B2', H5                                                |                | 0.3    | 0.3  | 3.4  | 3  | 0.92 |
|  | C1, C3                                                     |                | 0.3    | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.71 |
|  | D1, D3                                                     |                | 0.35   | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.83 |
|  | D5, E6', F5, F'7', F8, G5', H'8, J7, J8, J9, J10, J11, J12 |                | 0.45   |      | 3.4  | 13 | 7.03 |
|  | E1, E2, F1, F2, G1, G2, I1, I2                             |                | 0.35   | 0.4  | 3.4  | 8  | 3.81 |
|  | E4, G5, I5                                                 |                | 0.4    | 0.4  | 3.4  | 3  | 1.63 |
|  | L6, L8, L9, L10, L11, L12                                  |                | 0.45   |      | 3.4  | 6  | 3.24 |
|  | L7                                                         |                | 0.35   |      | 3.4  | 1  | 0.33 |
|  | Primer piso - segundo piso                                 | m <sup>3</sup> | 19.114 |      |      |    |      |
|  | A3', A5                                                    |                | 0.25   | 0.3  | 3.4  | 2  | 0.51 |
|  | H5', I5'                                                   |                | 0.25   | 0.25 | 3.4  | 2  | 0.43 |
|  | B1, B2', H5                                                |                | 0.3    | 0.3  | 3.4  | 3  | 0.92 |
|  | C1, C3                                                     |                | 0.3    | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.71 |
|  | D1, D3                                                     |                | 0.35   | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.83 |
|  | D5, E6', F5, F'7', F8, G5', H'8, J7, J8, J9, J10, J11, J12 |                | 0.45   |      | 3.4  | 13 | 7.03 |
|  | E1, E2, F1, F2, G1, G2, I1, I2                             |                | 0.35   | 0.4  | 3.4  | 8  | 3.81 |
|  | E4, G5, I5                                                 |                | 0.4    | 0.4  | 3.4  | 3  | 1.63 |
|  | L6, L8, L9, L10, L11, L12                                  |                | 0.45   |      | 3.4  | 6  | 3.24 |
|  | Segundo piso - tercer piso                                 | m <sup>3</sup> | 19.114 |      |      |    |      |
|  | A3', A5                                                    |                | 0.25   | 0.3  | 3.4  | 2  | 0.51 |
|  | H5', I5'                                                   |                | 0.25   | 0.25 | 3.4  | 2  | 0.43 |
|  | B1, B2', H5                                                |                | 0.3    | 0.3  | 3.4  | 3  | 0.92 |
|  | C1, C3                                                     |                | 0.3    | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.71 |
|  | D1, D3                                                     |                | 0.35   | 0.35 | 3.4  | 2  | 0.83 |
|  | D5, E6', F5, F'7', F8, G5', H'8, J7, J8, J9, J10, J11, J12 |                | 0.45   |      | 3.4  | 13 | 7.03 |
|  | E1, E2, F1, F2, G1, G2, I1, I2                             |                | 0.35   | 0.4  | 3.4  | 8  | 3.81 |
|  | E4, G5, I5                                                 |                | 0.4    | 0.4  | 3.4  | 3  | 1.63 |
|  | L6, L8, L9, L10, L11, L12                                  |                | 0.45   |      | 3.4  | 6  | 3.24 |
|  | Tercer piso - azotea                                       | m <sup>3</sup> | 19.114 |      |      |    |      |
|  | A3', A5                                                    |                | 0.25   | 0.3  | 3.4  | 2  | 0.51 |
|  | H5', I5'                                                   |                | 0.25   | 0.25 | 3.4  | 2  | 0.43 |

|  |                                                            |    |       |      |     |    |      |
|--|------------------------------------------------------------|----|-------|------|-----|----|------|
|  | B1, B2', H5                                                |    | 0.3   | 0.3  | 3.4 | 3  | 0.92 |
|  | C1, C3                                                     |    | 0.3   | 0.35 | 3.4 | 2  | 0.71 |
|  | D1, D3                                                     |    | 0.35  | 0.35 | 3.4 | 2  | 0.83 |
|  | D5, E6', F5, F'7', F8, G5', H'8, J7, J8, J9, J10, J11, J12 |    | 0.45  |      | 3.4 | 13 | 7.03 |
|  | E1, E2, F1, F2, G1, G2, I1, I2                             |    | 0.35  | 0.4  | 3.4 | 8  | 3.81 |
|  | E4, G5, I5                                                 |    | 0.4   | 0.4  | 3.4 | 3  | 1.63 |
|  | L6, L8, L9, L10, L11, L12                                  |    | 0.45  |      | 3.4 | 6  | 3.24 |
|  | Azotea-tanque                                              | m³ | 0.625 |      |     |    |      |
|  | H5, H5', I5, I5'                                           |    | 0.25  | 0.25 | 2.5 | 4  | 0.63 |

| ITEM | ACTIVIDADES                                | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|--------------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                            |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 14   | Vigas de hormigón fck=210 kg/cm²           | m³   | 162.159     |       |      |    |       |
|      | Primer piso                                | m³   | 32.254      |       |      |    |       |
|      | A3'-A5                                     |      | 3.08        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.25  |
|      | A5-A6                                      |      | 3.29        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.26  |
|      | A6-L7                                      |      | 3.25        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.26  |
|      | B1-B2                                      |      | 3.52        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.28  |
|      | C1-C3                                      |      | 5.56        | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.63  |
|      | BD3-BD5                                    |      | 3.38        | 0.3   | 0.25 | 1  | 0.25  |
|      | D1-D3                                      |      | 5.51        | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.62  |
|      | D3-D5                                      |      | 3.2         | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.36  |
|      | E1-E2                                      |      | 1.97        | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.22  |
|      | E2-E4                                      |      | 5.13        | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.58  |
|      | E4-E6'                                     |      | 5.6         | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.63  |
|      | E6'-BE6'                                   |      | 1.4         | 0.25  | 0.45 | 1  | 0.16  |
|      | F1-F2, G1-G2,                              |      | 1.97        | 0.25  | 0.5  | 2  | 0.49  |
|      | F2-F5                                      |      | 6.81        | 0.25  | 0.5  | 1  | 0.85  |
|      | G2-G5                                      |      | 6.67        | 0.25  | 0.5  | 1  | 0.83  |
|      | G5-G5'                                     |      | 4.02        | 0.25  | 0.5  | 1  | 0.50  |
|      | H5-H5'                                     |      | 3.98        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.32  |
|      | BH5'-H'8                                   |      | 6.98        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.56  |
|      | I1-I2                                      |      | 1.97        | 0.2   | 0.5  | 1  | 0.20  |
|      | I2-I5                                      |      | 6.67        | 0.2   | 0.5  | 1  | 0.67  |
|      | BI1-BI2                                    |      | 2.52        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.20  |
|      | BI2-BI5                                    |      | 5.12        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.41  |
|      | BI5-BI5'                                   |      | 4.43        | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.35  |
|      | B1-C1, B2'-BC3                             |      | 1.5         | 0.2   | 0.4  | 2  | 0.24  |
|      | C1-D1, C3-D3                               |      | 3.04        | 0.2   | 0.4  | 2  | 0.49  |
|      | D1-E1                                      |      | 5.7         | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.46  |
|      | E1-F1, E2-F2                               |      | 5.85        | 0.2   | 0.4  | 2  | 0.94  |
|      | F1-G1, F2-G2, F5-G5                        |      | 4           | 0.2   | 0.4  | 3  | 0.96  |
|      | G1-I1, G2-I2                               |      | 5           | 0.2   | 0.4  | 2  | 0.80  |
|      | I1-BI1, I2-BI2, BI5-B'I5, I5-BI5, I5'-BI5' |      | 0.4         | 0.2   | 0.4  | 5  | 0.16  |
|      | A3'-C3                                     |      | 2.3         | 0.2   | 0.4  | 1  | 0.18  |

|                                          |    |        |      |      |   |      |
|------------------------------------------|----|--------|------|------|---|------|
| A5-D5                                    |    | 5.44   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.44 |
| G5-H5                                    |    | 1.88   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
| H5-I5                                    |    | 2.82   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.23 |
| G5'-H5'                                  |    | 1.93   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
| H5'-I5'                                  |    | 2.97   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.24 |
| H'8-G5'                                  |    | 6.5    | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.65 |
| G5'-F5                                   |    | 5.8    | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.58 |
| F5-E4                                    |    | 6.15   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.62 |
| E4-D5                                    |    | 5.98   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.60 |
| D5-L6                                    |    | 5      | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.50 |
| L6-L7                                    |    | 3.62   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.36 |
| L7-L8                                    |    | 3.53   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.35 |
| L8-L9, L9-L10, L10-L11, L11-L12, L12-H'8 |    | 7.45   | 0.25 | 0.4  | 5 | 3.73 |
| F8-F'7'                                  |    | 3.2    | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.32 |
| F'7'-E6'                                 |    | 6.22   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.62 |
| E6'-J7                                   |    | 5.73   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.57 |
| J7-J8                                    |    | 2.88   | 0.25 | 0.4  | 6 | 1.73 |
| J8-J9, J9-J10, J10-J11, J11-J12, J12-F8  |    | 3.68   | 0.25 | 0.4  | 5 | 1.84 |
| L8-J8, L9-J9, L10-J10, J11-J11, L12-J12  |    | 5.6    | 0.25 | 0.4  | 5 | 2.80 |
| H'8-F8, G5'-F'7', L6-J7                  |    | 5.6    | 0.25 | 0.4  | 3 | 1.68 |
| Segundo piso                             | m³ | 45.861 |      |      |   |      |
| VC1-VC2                                  |    | 2.07   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.17 |
| VC2-VC3'                                 |    | 4.88   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.39 |
| C1-C2; C8-C9; C13-C14; C21-C22           |    | 1.97   | 0.3  | 0.5  | 4 | 1.18 |
| C2-C3; C9-C10; C14-C15                   |    | 6.62   | 0.3  | 0.6  | 3 | 3.57 |
| VC3-VC4; C5-C6; C10-C11                  |    | 4.03   | 0.2  | 0.4  | 3 | 0.97 |
| VC6-VC7                                  |    | 6.78   | 0.2  | 0.4  | 3 | 1.63 |
| C22-C23                                  |    | 5.11   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
| C29-C30                                  |    | 5.11   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
| C30-C31                                  |    | 3.19   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.40 |
| BC30-BC31                                |    | 3.33   | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.25 |
| C33-C34                                  |    | 5.56   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.70 |
| C37-C38                                  |    | 3.52   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.28 |
| C39-C40                                  |    | 3.08   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.25 |
| VC1-C1;VC2-C2                            |    | 1      | 0.25 | 0.4  | 2 | 0.20 |
| VC3'-BC3'                                |    | 1      | 0.4  | 0.4  | 1 | 0.16 |
| C1-C8; C2-C9                             |    | 5      | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.25 |
| C8-C13; C9-C14                           |    | 4      | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.00 |
| C13-C21; C14-C22                         |    | 5.85   | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.46 |
| C21-C29                                  |    | 5.71   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.71 |
| C29-C33                                  |    | 3.04   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.24 |
| C33-C37; BC38-C38                        |    | 1.5    | 0.2  | 0.4  | 2 | 0.24 |
| C30-C34                                  |    | 3.04   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.30 |
| VC3-C3; VC4-C4                           |    | 0.6    | 0.2  | 0.4  | 2 | 0.10 |
| C3-C5                                    |    | 2.82   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.23 |

|                                                 |    |               |      |      |   |      |
|-------------------------------------------------|----|---------------|------|------|---|------|
| C5-C10                                          |    | 1.88          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
| C10-C15                                         |    | 4             | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.32 |
| C4-C6                                           |    | 2.98          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.24 |
| C6-C11                                          |    | 1.93          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
| C31-VC31                                        |    | 1.4           | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.14 |
| VC7-C7                                          |    | 1             | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.08 |
| C7-C12;C12-C19;C19-C26;C26-C36;C36-43           |    | 7.45          | 0.3  | 0.6  | 5 | 6.71 |
| C43-C42                                         |    | 3.53          | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.64 |
| C42-C35                                         |    | 3.62          | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.65 |
| C35-C31                                         |    | 5             | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.90 |
| C31-C23                                         |    | 4.88          | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.88 |
| C23-C15                                         |    | 6.14          | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.11 |
| C15-C11                                         |    | 5.8           | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.04 |
| C11-C7                                          |    | 6.5           | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.17 |
| C16-C18;C18-C20;C20-C25;C25-C28;C28-C32;C32-C27 |    | 3.68          | 0.25 | 0.5  | 6 | 2.76 |
| C27-C24                                         |    | 5.73          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.72 |
| C24-C17                                         |    | 6.22          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.78 |
| C17-C16                                         |    | 3.19          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.40 |
| VC16-VC18;VC18-VC20;VC20-VC25                   |    | 2.92          | 0.3  | 0.25 | 3 | 0.66 |
| VC25-VC28;VC28-VC32;VC32-VC27                   |    | 2.92          | 0.3  | 0.25 | 3 | 0.66 |
| VC27-VC24                                       |    | 4.51          | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.34 |
| VC24-VC17                                       |    | 4.89          | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.37 |
| VC17-VC16                                       |    | 2.54          | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.19 |
| C7-C16;C11-C17;C23-C24;C27-C35;C32-C43          |    | 5.6           | 0.25 | 0.5  | 5 | 3.50 |
| C28-C36;C25-C26;C19-C20;C12-C16                 |    | 5.6           | 0.25 | 0.5  | 4 | 2.80 |
| C16-VC16;C17-VC17;C24-VC24;C27-VC27;C32-VC32    |    | 1.4           | 0.25 | 0.5  | 5 | 0.88 |
| C28-VC28;C25-VC25;C20-VC20;C18-VC18             |    | 1.4           | 0.25 | 0.5  | 4 | 0.70 |
| Tercer piso                                     | m³ | <b>45.861</b> |      |      |   |      |
| VC1-VC2                                         |    | 2.07          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.17 |
| VC2-VC3'                                        |    | 4.88          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.39 |
| C1-C2; C8-C9; C13-C14; C21-C22                  |    | 1.97          | 0.3  | 0.5  | 4 | 1.18 |
| C2-C3; C9-C10; C14-C15                          |    | 6.62          | 0.3  | 0.6  | 3 | 3.57 |
| VC3-VC4; C5-C6; C10-C11                         |    | 4.03          | 0.2  | 0.4  | 3 | 0.97 |
| VC6-VC7                                         |    | 6.78          | 0.2  | 0.4  | 3 | 1.63 |
| C22-C23                                         |    | 5.11          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
| C29-C30                                         |    | 5.11          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
| C30-C31                                         |    | 3.19          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.40 |
| BC30-BC31                                       |    | 3.33          | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.25 |
| C33-C34                                         |    | 5.56          | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.70 |
| C37-C38                                         |    | 3.52          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.28 |
| C39-C40                                         |    | 3.08          | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.25 |
| VC1-C1;VC2-C2                                   |    | 1             | 0.25 | 0.4  | 2 | 0.20 |
| VC3'-BC3'                                       |    | 1             | 0.4  | 0.4  | 1 | 0.16 |
| C1-C8; C2-C9                                    |    | 5             | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.25 |
| C8-C13; C9-C14                                  |    | 4             | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.00 |

|  |                                                 |                |        |      |      |   |      |
|--|-------------------------------------------------|----------------|--------|------|------|---|------|
|  | C13-C21; C14-C22                                |                | 5.85   | 0.25 | 0.5  | 2 | 1.46 |
|  | C21-C29                                         |                | 5.71   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.71 |
|  | C29-C33                                         |                | 3.04   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.24 |
|  | C33-C37; BC38-C38                               |                | 1.5    | 0.2  | 0.4  | 2 | 0.24 |
|  | C30-C34                                         |                | 3.04   | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.30 |
|  | VC3-C3; VC4-C4                                  |                | 0.6    | 0.2  | 0.4  | 2 | 0.10 |
|  | C3-C5                                           |                | 2.82   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.23 |
|  | C5-C10                                          |                | 1.88   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
|  | C10-C15                                         |                | 4      | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.32 |
|  | C4-C6                                           |                | 2.98   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.24 |
|  | C6-C11                                          |                | 1.93   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.15 |
|  | C31-VC31                                        |                | 1.4    | 0.25 | 0.4  | 1 | 0.14 |
|  | VC7-C7                                          |                | 1      | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.08 |
|  | C7-C12;C12-C19;C19-C26;C26-C36;C36-43           |                | 7.45   | 0.3  | 0.6  | 5 | 6.71 |
|  | C43-C42                                         |                | 3.53   | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.64 |
|  | C42-C35                                         |                | 3.62   | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.65 |
|  | C35-C31                                         |                | 5      | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.90 |
|  | C31-C23                                         |                | 4.88   | 0.3  | 0.6  | 1 | 0.88 |
|  | C23-C15                                         |                | 6.14   | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.11 |
|  | C15-C11                                         |                | 5.8    | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.04 |
|  | C11-C7                                          |                | 6.5    | 0.3  | 0.6  | 1 | 1.17 |
|  | C16-C18;C18-C20;C20-C25;C25-C28;C28-C32;C32-C27 |                | 3.68   | 0.25 | 0.5  | 6 | 2.76 |
|  | C27-C24                                         |                | 5.73   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.72 |
|  | C24-C17                                         |                | 6.22   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.78 |
|  | C17-C16                                         |                | 3.19   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.40 |
|  | VC16-VC18;VC18-VC20;VC20-VC25                   |                | 2.92   | 0.3  | 0.25 | 3 | 0.66 |
|  | VC25-VC28;VC28-VC32;VC32-VC27                   |                | 2.92   | 0.3  | 0.25 | 3 | 0.66 |
|  | VC27-VC24                                       |                | 4.51   | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.34 |
|  | VC24-VC17                                       |                | 4.89   | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.37 |
|  | VC17-VC16                                       |                | 2.54   | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.19 |
|  | C7-C16;C11-C17;C23-C24;C27-C35;C32-C43          |                | 5.6    | 0.25 | 0.5  | 5 | 3.50 |
|  | C28-C36;C25-C26;C19-C20;C12-C16                 |                | 5.6    | 0.25 | 0.5  | 4 | 2.80 |
|  | C16-VC16;C17-VC17;C24-VC24;C27-VC27;C32-VC32    |                | 1.4    | 0.25 | 0.5  | 5 | 0.88 |
|  | C28-VC28;C25-VC25;C20-VC20;C18-VC18             |                | 1.4    | 0.25 | 0.5  | 4 | 0.70 |
|  | Azotea                                          | m <sup>3</sup> | 36.410 |      |      |   |      |
|  | VC1-VC2                                         |                | 2.07   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.17 |
|  | VC2-VC3'                                        |                | 4.88   | 0.2  | 0.4  | 1 | 0.39 |
|  | C1-C2; C8-C9; C13-C14; C21-C22                  |                | 1.97   | 0.3  | 0.5  | 4 | 1.18 |
|  | C2-C3; C9-C10; C14-C15                          |                | 6.62   | 0.3  | 0.6  | 3 | 3.57 |
|  | VC3-VC4; C5-C6; C10-C11                         |                | 4.03   | 0.2  | 0.4  | 3 | 0.97 |
|  | VC6-VC7                                         |                | 6.78   | 0.2  | 0.4  | 3 | 1.63 |
|  | C22-C23                                         |                | 5.11   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
|  | C29-C30                                         |                | 5.11   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.64 |
|  | C30-C31                                         |                | 3.19   | 0.25 | 0.5  | 1 | 0.40 |
|  | BC30-BC31                                       |                | 3.33   | 0.3  | 0.25 | 1 | 0.25 |

|  |                                                 |    |       |      |     |   |      |
|--|-------------------------------------------------|----|-------|------|-----|---|------|
|  | C33-C34                                         |    | 5.56  | 0.25 | 0.5 | 1 | 0.70 |
|  | C34-BC40'                                       |    | 3.38  | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.34 |
|  | C37-C38                                         |    | 3.52  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.28 |
|  | C39-C40                                         |    | 3.08  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.25 |
|  | VC1-C1;VC2-C2                                   |    | 1     | 0.25 | 0.4 | 2 | 0.20 |
|  | VC3'-BC3'                                       |    | 1     | 0.4  | 0.4 | 1 | 0.16 |
|  | C1-C8; C2-C9                                    |    | 5     | 0.25 | 0.5 | 2 | 1.25 |
|  | C8-C13; C9-C14                                  |    | 4     | 0.25 | 0.5 | 2 | 1.00 |
|  | C13-C21; C14-C22                                |    | 5.85  | 0.25 | 0.5 | 2 | 1.46 |
|  | C21-C29                                         |    | 5.71  | 0.25 | 0.5 | 1 | 0.71 |
|  | C29-C33                                         |    | 3.04  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.24 |
|  | C33-C37; BC38-C38                               |    | 1.5   | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.24 |
|  | C30-C34                                         |    | 3.04  | 0.25 | 0.4 | 1 | 0.30 |
|  | VC3-C3; VC4-C4                                  |    | 0.6   | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.10 |
|  | C3-C5                                           |    | 2.82  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.23 |
|  | C5-C10                                          |    | 1.88  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.15 |
|  | C10-C15                                         |    | 4     | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.32 |
|  | C4-C6                                           |    | 2.98  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.24 |
|  | C6-C11                                          |    | 1.93  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.15 |
|  | C31-C40                                         |    | 5.44  | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.44 |
|  | VC7-C7                                          |    | 1     | 0.2  | 0.4 | 1 | 0.08 |
|  | C7-C12;C12-C19;C19-C26;C26-C36;C36-43           |    | 7.45  | 0.3  | 0.6 | 5 | 6.71 |
|  | C43-C42                                         |    | 3.53  | 0.3  | 0.6 | 1 | 0.64 |
|  | C42-C35                                         |    | 3.62  | 0.3  | 0.6 | 1 | 0.65 |
|  | C35-C31                                         |    | 5     | 0.3  | 0.6 | 1 | 0.90 |
|  | C31-C23                                         |    | 4.88  | 0.3  | 0.6 | 1 | 0.88 |
|  | C23-C15                                         |    | 6.14  | 0.3  | 0.6 | 1 | 1.11 |
|  | C15-C11                                         |    | 5.8   | 0.3  | 0.6 | 1 | 1.04 |
|  | C11-C7                                          |    | 6.5   | 0.3  | 0.6 | 1 | 1.17 |
|  | C16-C18;C18-C20;C20-C25;C25-C28;C28-C32;C32-C27 |    | 3.68  | 0.25 | 0.5 | 6 | 2.76 |
|  | C27-C24                                         |    | 5.73  | 0.25 | 0.5 | 1 | 0.72 |
|  | C24-C17                                         |    | 6.22  | 0.25 | 0.5 | 1 | 0.78 |
|  | C17-C16                                         |    | 3.19  | 0.25 | 0.5 | 1 | 0.40 |
|  | Tanques                                         | m³ | 1.773 |      |     |   |      |
|  | VC3-VC4; C5-C6                                  |    | 4.03  | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.64 |
|  | VC3-C3; VC4-C4                                  |    | 4.08  | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.65 |
|  | C3-C5; C4-C6                                    |    | 2.97  | 0.2  | 0.4 | 2 | 0.48 |

| ITEM | ACTIVIDADES                | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total |
|------|----------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                            |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 15   | Losa reticular h=25 cm     | m²   | 2035.414    |       |      |    |       |
|      | Primer-segundo-tercer piso | m²   | 1792.112    |       |      |    |       |
|      | VC1-VC2-C2-C1              |      | 2.07        | 0.8   |      | 3  | 4.97  |
|      | VC2-VC3'-BC3'-C2           |      | 4.15        |       |      | 3  | 12.45 |
|      | C1-C2-C9-C8                |      | 2.07        | 5.15  |      | 3  | 31.98 |

|  |                   |    |         |      |  |    |        |
|--|-------------------|----|---------|------|--|----|--------|
|  | C2-C3-C10-C9      |    | 6.97    | 5.15 |  | 3  | 107.69 |
|  | C5-C6-C11-C10     |    | 4.03    | 2.08 |  | 3  | 25.15  |
|  | VC6-VC7-C7-C11    |    | 9.11    |      |  | 3  | 27.33  |
|  | C8-C9-C14-C13     |    | 2.07    | 4.1  |  | 3  | 25.46  |
|  | C9-C10-C15-C14    |    | 6.97    | 4.1  |  | 3  | 85.73  |
|  | C9-C10-C22C-21    |    | 2.07    | 5.98 |  | 3  | 37.14  |
|  | C14-C15-C23-C22   |    | 34.65   |      |  | 3  | 103.95 |
|  | C21-C23-C31-C29   |    | 47.63   |      |  | 3  | 142.89 |
|  | C29-C30-C34-C33   |    | 5.71    | 3.14 |  | 3  | 53.79  |
|  | C30-C31-VC31-BC30 |    | 3.33    | 1.14 |  | 3  | 11.39  |
|  | C33-BC38-C38-C37  |    | 3.72    | 1.6  |  | 3  | 17.86  |
|  | C7-C35-C27-C14    |    | 32.66   |      |  | 18 | 587.88 |
|  | C24-C27-C35-C23   |    | 49.71   |      |  | 3  | 149.13 |
|  | C11-C17-C24-C23   |    | 53.82   |      |  | 3  | 161.46 |
|  | C7-C16-C17-C11    |    | 28.57   |      |  | 3  | 85.71  |
|  | C16-C27-VC27-VC16 |    | 3.976   |      |  | 18 | 71.57  |
|  | C24-VC24-CV27-C27 |    | 6.11    |      |  | 3  | 18.33  |
|  | C17-VC17-VC24-C24 |    | 6.627   |      |  | 3  | 19.88  |
|  | C17-VC17-VC24-C25 |    | 3.463   |      |  | 3  | 10.39  |
|  | Azotea            | m² | 243.303 |      |  |    |        |
|  | VC1-VC2-C2-C1     |    | 2.07    | 0.8  |  | 1  | 1.66   |
|  | VC2-VC3'-BC3'-C2  |    | 4.15    |      |  | 1  | 4.15   |
|  | C1-C2-C9-C8       |    | 2.07    | 5.15 |  | 1  | 10.66  |
|  | C2-C3-C10-C9      |    | 6.97    | 5.15 |  | 1  | 35.90  |
|  | C5-C6-C11-C10     |    | 4.03    | 2.08 |  | 1  | 8.38   |
|  | VC6-VC7-C7-C11    |    | 9.11    |      |  | 1  | 9.11   |
|  | C8-C9-C14-C13     |    | 2.07    | 4.1  |  | 1  | 8.49   |
|  | C9-C10-C15-C14    |    | 6.97    | 4.1  |  | 1  | 28.58  |
|  | C10-C11-C15       |    | 6.187   |      |  | 1  | 6.19   |
|  | C9-C10-C22C-21    |    | 2.07    | 5.98 |  | 1  | 12.38  |
|  | C14-C15-C23-C22   |    | 34.65   |      |  | 1  | 34.65  |
|  | C21-C23-C31-C29   |    | 47.63   |      |  | 1  | 47.63  |
|  | C29-C30-C34-C33   |    | 5.71    | 3.14 |  | 1  | 17.93  |
|  | C30-C31-BC40-C34  |    | 3.38    | 3.14 |  | 1  | 10.61  |
|  | C34-BC40-C40-C39  |    | 3.18    | 2.2  |  | 1  | 7.00   |

| ITEM | ACTIVIDADES                | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total |
|------|----------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                            |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 16   | Losa maciza fck=210 kg/cm² | m³   | 2.246       |       |      |    |       |
|      |                            |      | 4.08        | 3.67  | 0.15 | 1  | 2.25  |

| ITEM | ACTIVIDADES                         | UNID | DIMENSIONES |       |      | N° | Total |
|------|-------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                     |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 17   | Escaleras de hormigón fck=210kg/cm² | m³   | 25.588      |       |      |    |       |
|      | Escalera tipo 1                     | m³   | 12.648      |       |      |    |       |
|      | Losa tramo 1 y 2                    |      | 5.45        | 1.65  | 0.15 | 6  | 8.09  |
|      | Descanso                            |      | 3.58        | 1.45  | 0.15 | 3  | 2.34  |
|      | Peldaños                            |      | 1.45        | 0.3   | 0.17 | 30 | 2.22  |
|      | Escalera tipo 2                     | m³   | 12.940      |       |      |    |       |
|      | Losa tramo 1 y 3                    |      | 2.8         | 1.65  | 0.15 | 8  | 5.54  |
|      | Losa tramo 2                        |      | 1.38        | 1.65  | 0.15 | 4  | 1.37  |
|      | Descanso 1 y 2                      |      | 1.6         | 1.6   | 0.15 | 8  | 3.07  |
|      | Peldaños                            |      | 1.45        | 0.3   | 0.17 | 40 | 2.96  |

| ITEM | ACTIVIDADES                         | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|-------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                     |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 18   | Muro de ladrillo ceramico 6h e=12cm | m²   | 2089.988    |       |      |    |       |
|      | Planta baja                         | m²   | 568.990     |       |      |    |       |
|      | VC2-VC3'                            |      | 5           |       | 3    | 1  | 15.00 |
|      | Ventana                             |      | 2.8         |       | 1    | -1 | -2.80 |
|      | VC3-VC4                             |      | 4.1         |       | 3    | 1  | 12.30 |
|      | Ventana                             |      | 1.5         |       | 1    | -1 | -1.50 |
|      | C9-C10                              |      | 3.48        |       | 3    | 1  | 10.44 |
|      | C9-C11                              |      | 4           |       | 3    | 1  | 12.00 |
|      | C13-C14                             |      | 1.97        |       | 3    | 1  | 5.91  |
|      | C14-C15                             |      | 4.81        |       | 3    | 1  | 14.43 |
|      | C29-C30                             |      | 3.53        |       | 3    | 1  | 10.59 |
|      | C30-C31                             |      | 3.19        |       | 3    | 1  | 9.57  |
|      | C33-C34                             |      | 1.74        |       | 3    | 1  | 5.22  |
|      | C37-C38                             |      | 3.52        |       | 3    | 1  | 10.56 |
|      | C39-C40                             |      | 3.08        |       | 3    | 1  | 9.24  |
|      | C40-C41                             |      | 3.29        |       | 3    | 1  | 9.87  |
|      | C41-C42                             |      | 3.25        |       | 3    | 1  | 9.75  |
|      | VC1-C1; VC2-C2; VC3'-BC3'           |      | 0.6         |       | 3    | 3  | 5.40  |
|      | C1-C8; C2-C9                        |      | 5           |       | 3    | 2  | 30.00 |
|      | C2-C9 (Puerta)                      |      | 0.9         |       | 2.1  | -1 | -1.89 |
|      | C8-C13                              |      | 4           |       | 3    | 1  | 12.00 |
|      | C8-C13 (Puerta)                     |      | 1.5         |       | 2.1  | -1 | -3.15 |
|      | C13-C21                             |      | 5.85        |       | 3    | 1  | 17.55 |
|      | C21-C29                             |      | 5.71        |       | 3    | 1  | 17.13 |
|      | C29-C33                             |      | 3.04        |       | 3    | 1  | 9.12  |
|      | C33-C37; BC38-C38                   |      | 1.5         |       | 3    | 2  | 9.00  |
|      | VC3-C3; VC4-C4                      |      | 0.6         |       | 3    | 2  | 3.60  |
|      | C3-C5                               |      | 2.82        |       | 3    | 1  | 8.46  |
|      | C3-C5 (Puerta)                      |      | 0.9         |       | 2.1  | -1 | -1.89 |
|      | C5-C10                              |      | 1.88        |       | 3    | 1  | 5.64  |

|                           |    |         |  |     |    |        |
|---------------------------|----|---------|--|-----|----|--------|
| C5-C10 (Puerta)           |    | 1.3     |  | 2.1 | -1 | -2.73  |
| C10-C15                   |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
| C4-C6                     |    | 2.98    |  | 3   | 1  | 8.94   |
| C31-C40                   |    | 5.44    |  | 3   | 1  | 16.32  |
| C31-C4 (Puerta)           |    | 1       |  | 2.1 | -1 | -2.10  |
| C27-C42                   |    | 4.11    |  | 3   | 1  | 12.33  |
| C32-C43                   |    | 5.54    |  | 3   | 1  | 16.62  |
| C7-C16                    |    | 3.68    |  | 3   | 1  | 11.04  |
| Muro interno              |    | 75.38   |  | 3   | 1  | 226.14 |
| Puerta                    |    | 1       |  | 2.1 | -3 | -6.30  |
| Ventana                   |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
| Muro bajo                 |    | 36.68   |  | 1   | 1  | 36.68  |
| Primer piso               | m² | 479.154 |  |     |    |        |
| VC1-VC2                   |    | 2.26    |  | 3   | 1  | 6.78   |
| VC1-VC2 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
| VC2-VC3'                  |    | 5.26    |  | 3   | 1  | 15.78  |
| VC2-VC3' (Ventana)        |    | 3.7     |  | 1   | -1 | -3.70  |
| VC3-VC4                   |    | 4.1     |  | 3   | 1  | 12.30  |
| VC3-VC4 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
| C9-C10                    |    | 3.48    |  | 3   | 1  | 10.44  |
| C9-C11                    |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
| C13-C14                   |    | 1.97    |  | 3   | 1  | 5.91   |
| C14-C15                   |    | 4.81    |  | 3   | 1  | 14.43  |
| C29-C30                   |    | 3.53    |  | 3   | 1  | 10.59  |
| C30-C31                   |    | 3.19    |  | 3   | 1  | 9.57   |
| C33-C34                   |    | 1.74    |  | 3   | 1  | 5.22   |
| C37-C38                   |    | 3.52    |  | 3   | 1  | 10.56  |
| VC1-C1; VC2-C2; VC3'-BC3' |    | 0.6     |  | 3   | 3  | 5.40   |
| C1-C8; C2-C9              |    | 5       |  | 3   | 2  | 30.00  |
| C2-C9 (Puerta)            |    | 0.9     |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
| C8-C13                    |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
| C13-C21                   |    | 5.85    |  | 3   | 1  | 17.55  |
| C21-C29                   |    | 5.71    |  | 3   | 1  | 17.13  |
| C29-C33                   |    | 3.04    |  | 3   | 1  | 9.12   |
| C33-C37; BC38-C38         |    | 1.5     |  | 3   | 2  | 9.00   |
| VC3-C3; VC4-C4            |    | 0.6     |  | 3   | 2  | 3.60   |
| C3-C5                     |    | 2.82    |  | 3   | 1  | 8.46   |
| C3-C5 (Puerta)            |    | 0.9     |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
| C5-C10                    |    | 1.88    |  | 3   | 1  | 5.64   |
| C5-C10 (Puerta)           |    | 1.3     |  | 2.1 | -1 | -2.73  |
| C10-C15                   |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
| C4-C6                     |    | 2.98    |  | 3   | 1  | 8.94   |
| C31-C4 (Puerta)           |    | 1       |  | 2.1 | -1 | -2.10  |
| C27-C42                   |    | 4.11    |  | 3   | 1  | 12.33  |
| C32-C43                   |    | 5.54    |  | 3   | 1  | 16.62  |

|  |                           |    |         |  |     |    |        |
|--|---------------------------|----|---------|--|-----|----|--------|
|  | C7-C16                    |    | 3.68    |  | 3   | 1  | 11.04  |
|  | Muro interno              |    | 25.97   |  | 3   | 1  | 77.91  |
|  | Muro bajo                 |    | 155.2   |  | 0.8 | 1  | 124.14 |
|  | Segundo piso              | m² | 511.330 |  |     |    |        |
|  | VC1-VC2                   |    | 2.26    |  | 3   | 1  | 6.78   |
|  | VC1-VC2 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
|  | VC2-VC3'                  |    | 5.26    |  | 3   | 1  | 15.78  |
|  | VC2-VC3' (Ventana)        |    | 3.7     |  | 1   | -1 | -3.70  |
|  | VC3-VC4                   |    | 4.1     |  | 3   | 1  | 12.30  |
|  | VC3-VC4 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
|  | C9-C10                    |    | 3.48    |  | 3   | 1  | 10.44  |
|  | C9-C11                    |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C13-C14                   |    | 1.97    |  | 3   | 1  | 5.91   |
|  | C14-C15                   |    | 4.81    |  | 3   | 1  | 14.43  |
|  | C29-C30                   |    | 3.53    |  | 3   | 1  | 10.59  |
|  | C30-C31                   |    | 3.19    |  | 3   | 1  | 9.57   |
|  | C33-C34                   |    | 1.74    |  | 3   | 1  | 5.22   |
|  | C37-C38                   |    | 3.52    |  | 3   | 1  | 10.56  |
|  | VC1-C1; VC2-C2; VC3'-BC3' |    | 0.6     |  | 3   | 3  | 5.40   |
|  | C1-C8; C2-C9              |    | 5       |  | 3   | 2  | 30.00  |
|  | C2-C9 (Puerta)            |    | 0.9     |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
|  | C8-C13                    |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C13-C21                   |    | 5.85    |  | 3   | 1  | 17.55  |
|  | C21-C29                   |    | 5.71    |  | 3   | 1  | 17.13  |
|  | C29-C33                   |    | 3.04    |  | 3   | 1  | 9.12   |
|  | C33-C37; BC38-C38         |    | 1.5     |  | 3   | 2  | 9.00   |
|  | VC3-C3; VC4-C4            |    | 0.6     |  | 3   | 2  | 3.60   |
|  | C3-C5                     |    | 2.82    |  | 3   | 1  | 8.46   |
|  | C3-C5 (Puerta)            |    | 0.9     |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
|  | C5-C10                    |    | 1.88    |  | 3   | 1  | 5.64   |
|  | C5-C10 (Puerta)           |    | 1.3     |  | 2.1 | -1 | -2.73  |
|  | C10-C15                   |    | 4       |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C4-C6                     |    | 2.98    |  | 3   | 1  | 8.94   |
|  | C27-C42                   |    | 4.11    |  | 3   | 1  | 12.33  |
|  | C32-C43                   |    | 5.54    |  | 3   | 1  | 16.62  |
|  | C7-C16                    |    | 3.68    |  | 3   | 1  | 11.04  |
|  | Muro interno              |    | 39.99   |  | 3   | 1  | 119.97 |
|  | Muro bajo                 |    | 140.2   |  | 0.8 | 1  | 112.16 |
|  | Tercer piso               | m² | 520.850 |  |     |    |        |
|  | VC1-VC2                   |    | 2.26    |  | 3   | 1  | 6.78   |
|  | VC1-VC2 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |
|  | VC2-VC3'                  |    | 5.26    |  | 3   | 1  | 15.78  |
|  | VC2-VC3' (Ventana)        |    | 3.7     |  | 1   | -1 | -3.70  |
|  | VC3-VC4                   |    | 4.1     |  | 3   | 1  | 12.30  |
|  | VC3-VC4 (Ventana)         |    | 1.5     |  | 1   | -1 | -1.50  |

|  |                           |    |       |  |     |    |        |
|--|---------------------------|----|-------|--|-----|----|--------|
|  | C9-C10                    |    | 3.48  |  | 3   | 1  | 10.44  |
|  | C9-C11                    |    | 4     |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C13-C14                   |    | 1.97  |  | 3   | 1  | 5.91   |
|  | C14-C15                   |    | 4.81  |  | 3   | 1  | 14.43  |
|  | C29-C30                   |    | 3.53  |  | 3   | 1  | 10.59  |
|  | C30-C31                   |    | 3.19  |  | 3   | 1  | 9.57   |
|  | C33-C34                   |    | 1.74  |  | 3   | 1  | 5.22   |
|  | C37-C38                   |    | 3.52  |  | 3   | 1  | 10.56  |
|  | VC1-C1; VC2-C2; VC3'-BC3' |    | 0.6   |  | 3   | 3  | 5.40   |
|  | C1-C8; C2-C9              |    | 5     |  | 3   | 2  | 30.00  |
|  | C2-C9 (Puerta)            |    | 0.9   |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
|  | C8-C13                    |    | 4     |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C13-C21                   |    | 5.85  |  | 3   | 1  | 17.55  |
|  | C21-C29                   |    | 5.71  |  | 3   | 1  | 17.13  |
|  | C29-C33                   |    | 3.04  |  | 3   | 1  | 9.12   |
|  | C33-C37; BC38-C38         |    | 1.5   |  | 3   | 2  | 9.00   |
|  | VC3-C3; VC4-C4            |    | 0.6   |  | 3   | 2  | 3.60   |
|  | C3-C5                     |    | 2.82  |  | 3   | 1  | 8.46   |
|  | C3-C5 (Puerta)            |    | 0.9   |  | 2.1 | -1 | -1.89  |
|  | C5-C10                    |    | 1.88  |  | 3   | 1  | 5.64   |
|  | C5-C10 (Puerta)           |    | 1.3   |  | 2.1 | -1 | -2.73  |
|  | C10-C15                   |    | 4     |  | 3   | 1  | 12.00  |
|  | C4-C6                     |    | 2.98  |  | 3   | 1  | 8.94   |
|  | C31-C40                   |    | 5.44  |  | 3   | 1  | 16.32  |
|  | C31-C4 (Puerta)           |    | 1     |  | 2.1 | -1 | -2.10  |
|  | C27-C42                   |    | 4.11  |  | 3   | 1  | 12.33  |
|  | C32-C43                   |    | 5.54  |  | 3   | 1  | 16.62  |
|  | C7-C16                    |    | 3.68  |  | 3   | 1  | 11.04  |
|  | Muro interno              |    | 35.49 |  | 3   | 1  | 106.47 |
|  | Muro bajo                 |    | 151.2 |  | 0.8 | 1  | 120.96 |
|  | Azotea                    | m² | 9.664 |  |     |    |        |
|  | VC3-VC4, C5-C6            |    | 4.1   |  | 2.1 | 2  | 17.22  |
|  | VC3-VC4 (Ventana)         |    | 1.5   |  | 1   | -1 | -1.50  |
|  | C5-C6 (Puerta)            |    | 1     |  | 2.1 | -1 | -2.10  |
|  | VC3-C3; VC4-C4            |    | 0.6   |  | 2.1 | 2  | 2.52   |
|  | C3-C5; C4-C6              |    | 2.82  |  | 2.1 | 2  | 11.84  |
|  | C4-C6 (Ventana)           |    | 1.1   |  | 1   | -1 | -1.10  |

| ITEM | ACTIVIDADES                                | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|--------------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                            |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 19   | Cub. de policarbonato 8 mm + est. metalica | m²   | 13.185      |       |      |    |       |
|      | Area                                       |      | 13.185      |       |      | 1  | 13.19 |

| ITEM | ACTIVIDADES                                 | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|---------------------------------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                                             |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 20   | Prov. y coloc. de cercha metalica + correas | pza  | 20.00       |       |      |    |       |
|      |                                             |      |             |       |      | 20 | 20.00 |

| ITEM | ACTIVIDADES              | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total  |
|------|--------------------------|------|-------------|-------|------|----|--------|
|      |                          |      | largo       | ancho | alto |    |        |
| 21   | Cubierta de calamina #28 | m²   | 377.454     |       |      |    |        |
|      |                          |      | 6.27        | 2.03  |      | 20 | 254.56 |
|      |                          |      | 6.27        | 0.98  |      | 20 | 122.89 |

| ITEM | ACTIVIDADES                       | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total  |
|------|-----------------------------------|------|-------------|-------|------|----|--------|
|      |                                   |      | largo       | ancho | alto |    |        |
| 22   | Cubierta de calamina plastica #12 | m²   | 132.145     |       |      |    |        |
|      |                                   |      | 6.5         | 2.033 |      | 20 | 132.15 |

| ITEM | ACTIVIDADES      | UNID | DIMENSIONES |       |      | Nº | Total |
|------|------------------|------|-------------|-------|------|----|-------|
|      |                  |      | largo       | ancho | alto |    |       |
| 23   | Limpieza general | glb  | 1.00        |       |      |    |       |
|      |                  |      |             |       |      | 1  | 1.00  |

### A.7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**Item: Desbroce y limpieza**

**Unidad: m²**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                 | Und. | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs) |
|----|----|----------------------------------|------|-----------|------------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                         |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                 |      |           | (A) =            | 0,00         |
|    | B  | OBRERO                           |      |           |                  |              |
| 1  | -  | Peon                             | hr   | 0,25      | 13,50            | 3,38         |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    | F  | Beneficios Sociales              |      | 55,00% de | (B) =            | 1,86         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA               |      |           | (B+E+F) =        | 5,23         |
|    | C  | EQUIPO                           |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    | H  | Herramientas menores             |      | 5,00% de  | (B) =            | 0,17         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO      |      |           | (C+H) =          | 0,17         |
|    | J  | SUB TOTAL                        |      |           | (D+G+I) =        | 5,40         |
|    |    |                                  |      |           |                  |              |
|    | L  | Gastos Generales                 |      | 10,00% de | (J) =            | 0,54         |
|    | M  | Utilidad                         |      | 10,00% de | (J) =            | 0,54         |
|    | N  | PARCIAL                          |      |           | (J+K+L+M)        | 6,48         |
|    | O  | IVA                              |      | 14,94% de | (N) =            | 0,97         |
|    | P  | IT                               |      | 3,09% de  | (N) =            | 0,20         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                |      |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>7,65</b>  |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>          |      |           |                  | <b>7,65</b>  |
|    |    | Son: Siete con 65/100 Bolivianos |      |           |                  |              |

**Item: Instalacion de faenas**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: glb**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                                | Und.             | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)     |
|----|----|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------|------------------|------------------|
|    | A  | MATERIAL                                                        |                  |           |                  |                  |
| 1  | -  | Madera blanca                                                   | pie <sup>2</sup> | 220,00    | 8,00             | 1.760,00         |
| 2  | -  | Calamina galvanizada # 30                                       | m <sup>2</sup>   | 15,00     | 41,00            | 615,00           |
| 3  | -  | Ladrillo de 6 huecos                                            | pza              | 2.200,00  | 1,20             | 2.640,00         |
| 4  | -  | Cemento                                                         | kg               | 800,00    | 1,11             | 888,00           |
| 5  | -  | Piedra bruta                                                    | m <sup>3</sup>   | 2,50      | 115,00           | 287,50           |
| 6  | -  | Estuco                                                          | kg               | 300,00    | 0,68             | 204,00           |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                                |                  |           | (A) =            | 6.394,50         |
|    | B  | OBRERO                                                          |                  |           |                  |                  |
| 1  | -  | Albañil                                                         | hr               | 40,00     | 20,50            | 820,00           |
| 2  | -  | Ayudante                                                        | hr               | 40,00     | 15,00            | 600,00           |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    | F  | Beneficios Sociales                                             |                  | 55,00% de | (B) =            | 781,00           |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                              |                  |           | (B+E+F) =        | 2.201,00         |
|    | C  | EQUIPO                                                          |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    | H  | Herramientas menores                                            |                  | 5,00% de  | (B) =            | 71,00            |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                     |                  |           | (C+H) =          | 71,00            |
|    | J  | SUB TOTAL                                                       |                  |           | (D+G+I) =        | 8.666,50         |
|    |    |                                                                 |                  |           |                  |                  |
|    | L  | Gastos Generales                                                |                  | 10,00% de | (J) =            | 866,65           |
|    | M  | Utilidad                                                        |                  | 10,00% de | (J) =            | 866,65           |
|    | N  | PARCIAL                                                         |                  |           | (J+K+L+M)        | 10.399,80        |
|    | O  | IVA                                                             |                  | 14,94% de | (N) =            | 1.553,73         |
|    | P  | IT                                                              |                  | 3,09% de  | (N) =            | 321,35           |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                               |                  |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>12.274,88</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                                         |                  |           |                  | <b>12.274,88</b> |
|    |    | Son: Doce Mil Doscientos Setenta y Cuatro con 88/100 Bolivianos |                  |           |                  |                  |

**Item: Prov. y coloc. letrero de obras**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: pza**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                            | Und.  | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|---------------------------------------------|-------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                    |       |           |            |              |
| 1  | -  | Tornillos de 2                              | pza   | 20,00     | 0,80       | 16,00        |
| 2  | -  | Madera construccion                         | pie²  | 30,00     | 8,00       | 240,00       |
| 3  | -  | Pintura al aceite                           | galón | 0,25      | 166,00     | 41,50        |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                            |       |           | (A) =      | 297,50       |
|    | B  | OBRERO                                      |       |           |            |              |
| 1  | -  | Carpintero                                  | hr    | 4,00      | 19,00      | 76,00        |
| 2  | -  | Ayudante carpintero                         | hr    | 4,00      | 13,00      | 52,00        |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                         |       | 55,00% de | (B) =      | 70,40        |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                          |       |           | (B+E+F) =  | 198,40       |
|    | C  | EQUIPO                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                        |       | 5,00% de  | (B) =      | 6,40         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                 |       |           | (C+H) =    | 6,40         |
|    | J  | SUB TOTAL                                   |       |           | (D+G+I) =  | 502,30       |
|    |    |                                             |       |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                            |       | 10,00% de | (J) =      | 50,23        |
|    | M  | Utilidad                                    |       | 10,00% de | (J) =      | 50,23        |
|    | N  | PARCIAL                                     |       |           | (J+K+L+M)  | 602,76       |
|    | O  | IVA                                         |       | 14,94% de | (N) =      | 90,05        |
|    | P  | IT                                          |       | 3,09% de  | (N) =      | 18,63        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                  |       |           | (N+O+P) =  | 711,44       |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                            |       |           |            | 711,44       |
|    |    | Son: Setecientos Once con 44/100 Bolivianos |       |           |            |              |

**Item: Replanteo y trazado**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                 | Und.             | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs) |
|----|----|----------------------------------|------------------|-----------|------------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                         |                  |           |                  |              |
| 1  | -  | Madera construccion              | pie <sup>2</sup> | 0,25      | 8,00             | 2,00         |
| 2  | -  | Alambre de amarre                | kg               | 0,02      | 12,00            | 0,24         |
| 3  | -  | Clavos                           | kg               | 0,01      | 12,50            | 0,13         |
| 4  | -  | Estuco                           | kg               | 0,07      | 0,68             | 0,05         |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                 |                  |           | (A) =            | 2,41         |
|    | B  | OBRERO                           |                  |           |                  |              |
| 1  | -  | Albañil                          | hr               | 0,02      | 20,50            | 0,41         |
| 2  | -  | Topografo                        | Hr.              | 0,02      | 21,00            | 0,42         |
| 3  | -  | Ayudante                         | hr               | 0,02      | 15,00            | 0,30         |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    | F  | Beneficios Sociales              |                  | 55,00% de | (B) =            | 0,62         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA               |                  |           | (B+E+F) =        | 1,75         |
|    | C  | EQUIPO                           |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    | H  | Herramientas menores             |                  | 5,00% de  | (B) =            | 0,06         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO      |                  |           | (C+H) =          | 0,06         |
|    | J  | SUB TOTAL                        |                  |           | (D+G+I) =        | 4,22         |
|    |    |                                  |                  |           |                  |              |
|    | L  | Gastos Generales                 |                  | 10,00% de | (J) =            | 0,42         |
|    | M  | Utilidad                         |                  | 10,00% de | (J) =            | 0,42         |
|    | N  | PARCIAL                          |                  |           | (J+K+L+M)        | 5,06         |
|    | O  | IVA                              |                  | 14,94% de | (N) =            | 0,76         |
|    | P  | IT                               |                  | 3,09% de  | (N) =            | 0,16         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                |                  |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>5,98</b>  |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>          |                  |           |                  | <b>5,98</b>  |
|    |    | Son: Cinco con 98/100 Bolivianos |                  |           |                  |              |

**Item: Excavación s/semiduro c/retroexcavadora**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m³**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                      | Und. | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs) |
|----|----|---------------------------------------|------|-----------|------------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                              |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                      |      |           | (A) =            | 0,00         |
|    | B  | OBRERO                                |      |           |                  |              |
| 1  | -  | Ayudante                              | hr   | 0,05      | 15,00            | 0,75         |
| 2  | -  | Especialista calificado               | hr   | 0,07      | 23,00            | 1,61         |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                   |      | 55,00% de | (B) =            | 1,30         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                    |      |           | (B+E+F) =        | 3,66         |
|    | C  | EQUIPO                                |      |           |                  |              |
| 1  | -  | Retroexcavadora                       | hr   | 0,06      | 210,00           | 12,60        |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    | H  | Herramientas menores                  |      | 5,00% de  | (B) =            | 0,12         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO           |      |           | (C+H) =          | 12,72        |
|    | J  | SUB TOTAL                             |      |           | (D+G+I) =        | 16,38        |
|    |    |                                       |      |           |                  |              |
|    | L  | Gastos Generales                      |      | 10,00% de | (J) =            | 1,64         |
|    | M  | Utilidad                              |      | 10,00% de | (J) =            | 1,64         |
|    | N  | PARCIAL                               |      |           | (J+K+L+M)        | 19,65        |
|    | O  | IVA                                   |      | 14,94% de | (N) =            | 2,94         |
|    | P  | IT                                    |      | 3,09% de  | (N) =            | 0,61         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                     |      |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>23,19</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>               |      |           |                  | <b>23,19</b> |
|    |    | Son: Veintitres con 19/100 Bolivianos |      |           |                  |              |

**Item: Excavación de cimientos**

**Unidad: m³**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                         | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                 |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                         |      |           | (A) =      | 0,00         |
|    | B  | OBRERO                                   |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                  | hr   | 0,50      | 20,50      | 10,25        |
| 2  | -  | Ayudante                                 | hr   | 2,70      | 15,00      | 40,50        |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                      |      | 55,00% de | (B) =      | 27,91        |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                       |      |           | (B+E+F) =  | 78,66        |
|    | C  | EQUIPO                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                     |      | 5,00% de  | (B) =      | 2,54         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO              |      |           | (C+H) =    | 2,54         |
|    | J  | SUB TOTAL                                |      |           | (D+G+I) =  | 81,20        |
|    |    |                                          |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                         |      | 10,00% de | (J) =      | 8,12         |
|    | M  | Utilidad                                 |      | 10,00% de | (J) =      | 8,12         |
|    | N  | PARCIAL                                  |      |           | (J+K+L+M)  | 97,44        |
|    | O  | IVA                                      |      | 14,94% de | (N) =      | 14,56        |
|    | P  | IT                                       |      | 3,09% de  | (N) =      | 3,01         |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                               |      |           | (N+O+P) =  | 115,01       |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                         |      |           |            | 115,01       |
|    |    | Son: Ciento Quince con 01/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Hormigón de nivelación**

**Unidad: m³**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                               | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|----------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                                       |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cemento                                                        | kg   | 250,00    | 1,11       | 277,50       |
| 2  | -  | Arena                                                          | m³   | 0,50      | 120,75     | 60,38        |
| 3  | -  | Grava                                                          | m³   | 0,70      | 120,75     | 84,53        |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                               |      |           | (A) =      | 422,40       |
|    | B  | OBRAERO                                                        |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                                        | hr   | 12,00     | 20,50      | 246,00       |
| 2  | -  | Ayudante                                                       | hr   | 22,00     | 15,00      | 330,00       |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                            |      | 55,00% de | (B) =      | 316,80       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                             |      |           | (B+E+F) =  | 892,80       |
|    | C  | EQUIPO                                                         |      |           |            |              |
| 1  | -  | Mezcladora                                                     | hr   | 1,00      | 50,40      | 50,40        |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                           |      | 5,00% de  | (B) =      | 28,80        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                    |      |           | (C+H) =    | 79,20        |
|    | J  | SUB TOTAL                                                      |      |           | (D+G+I) =  | 1.394,40     |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                               |      | 10,00% de | (J) =      | 139,44       |
|    | M  | Utilidad                                                       |      | 10,00% de | (J) =      | 139,44       |
|    | N  | PARCIAL                                                        |      |           | (J+K+L+M)  | 1.673,28     |
|    | O  | IVA                                                            |      | 14,94% de | (N) =      | 249,99       |
|    | P  | IT                                                             |      | 3,09% de  | (N) =      | 51,70        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                                     |      |           | (N+O+P) =  | 1.974,97     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                               |      |           |            | 1.974,97     |
|    |    | Son: Un Mil Novecientos Setenta y Cuatro con 97/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Acero estructural**

**Unidad: kg**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                  | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|-----------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                          |      |           |            |              |
| 1  | -  | Acero estructural                 | kg   | 1,10      | 6,30       | 6,93         |
| 2  | -  | Alambre de amarre                 | kg   | 0,03      | 12,00      | 0,36         |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                  |      |           | (A) =      | 7,29         |
|    | B  | OBRERO                            |      |           |            |              |
| 1  | -  | Armador                           | hr   | 0,06      | 20,50      | 1,23         |
| 2  | -  | Ayudante                          | hr   | 0,05      | 15,00      | 0,75         |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales               |      | 55,00% de | (B) =      | 1,09         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                |      |           | (B+E+F) =  | 3,07         |
|    | C  | EQUIPO                            |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cizalla                           | hr   | 0,03      | 17,50      | 0,53         |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores              |      | 5,00% de  | (B) =      | 0,10         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO       |      |           | (C+H) =    | 0,62         |
|    | J  | SUB TOTAL                         |      |           | (D+G+I) =  | 10,98        |
|    |    |                                   |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                  |      | 10,00% de | (J) =      | 1,10         |
|    | M  | Utilidad                          |      | 10,00% de | (J) =      | 1,10         |
|    | N  | PARCIAL                           |      |           | (J+K+L+M)  | 13,18        |
|    | O  | IVA                               |      | 14,94% de | (N) =      | 1,97         |
|    | P  | IT                                |      | 3,09% de  | (N) =      | 0,41         |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                        |      |           | (N+O+P) =  | 15,56        |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                  |      |           |            | 15,56        |
|    |    | Son: Quince con 56/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Zapatas de hormigón fck=210 kg/cm²**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m³**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                         | Und. | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)    |
|----|----|----------------------------------------------------------|------|-----------|------------------|-----------------|
|    | A  | MATERIAL                                                 |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Cemento                                                  | kg   | 325,00    | 1,11             | 360,75          |
| 2  | -  | Arena                                                    | m³   | 0,50      | 120,75           | 60,38           |
| 3  | -  | Grava                                                    | m³   | 0,70      | 120,75           | 84,53           |
| 4  | -  | Madera construccion                                      | pie² | 10,00     | 8,00             | 80,00           |
| 5  | -  | Clavos                                                   | kg   | 0,50      | 12,50            | 6,25            |
| 6  | -  | Alambre de amarre                                        | kg   | 1,00      | 12,00            | 12,00           |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                         |      |           | (A) =            | 603,90          |
|    | B  | OBRERO                                                   |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Albañil                                                  | hr   | 12,00     | 20,50            | 246,00          |
| 2  | -  | Encofrador                                               | hr   | 6,00      | 20,50            | 123,00          |
| 3  | -  | Ayudante                                                 | hr   | 12,00     | 15,00            | 180,00          |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    | F  | Beneficios Sociales                                      |      | 55,00% de | (B) =            | 301,95          |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                       |      |           | (B+E+F) =        | 850,95          |
|    | C  | EQUIPO                                                   |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Mezcladora                                               | hr   | 1,00      | 50,40            | 50,40           |
| 2  | -  | Vibradora                                                | hr   | 0,80      | 48,30            | 38,64           |
| 3  | -  | Sierra circular                                          | hr   | 0,05      | 14,90            | 0,75            |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    | H  | Herramientas menores                                     |      | 5,00% de  | (B) =            | 27,45           |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                              |      |           | (C+H) =          | 117,24          |
|    | J  | SUB TOTAL                                                |      |           | (D+G+I) =        | 1.572,09        |
|    |    |                                                          |      |           |                  |                 |
|    | L  | Gastos Generales                                         |      | 10,00% de | (J) =            | 157,21          |
|    | M  | Utilidad                                                 |      | 10,00% de | (J) =            | 157,21          |
|    | N  | PARCIAL                                                  |      |           | (J+K+L+M)        | 1.886,50        |
|    | O  | IVA                                                      |      | 14,94% de | (N) =            | 281,84          |
|    | P  | IT                                                       |      | 3,09% de  | (N) =            | 58,29           |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                        |      |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>2.226,64</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                                  |      |           |                  | <b>2.226,64</b> |
|    |    | Son: Dos Mil Doscientos Veintiseis con 64/100 Bolivianos |      |           |                  |                 |

**Item: Relleno y compactado**

**Unidad: m³**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                           | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|--------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                   |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                           |      |           | (A) =      | 0,00         |
|    | B  | OBRERO                                     |      |           |            |              |
| 1  | -  | Especialista                               | hr   | 0,40      | 21,00      | 8,40         |
| 2  | -  | Ayudante                                   | hr   | 1,50      | 15,00      | 22,50        |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                        |      | 55,00% de | (B) =      | 17,00        |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                         |      |           | (B+E+F) =  | 47,90        |
|    | C  | EQUIPO                                     |      |           |            |              |
| 1  | -  | Compactadora                               | hr   | 0,35      | 35,00      | 12,25        |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                       |      | 5,00% de  | (B) =      | 1,55         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                |      |           | (C+H) =    | 13,80        |
|    | J  | SUB TOTAL                                  |      |           | (D+G+I) =  | 61,69        |
|    |    |                                            |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                           |      | 10,00% de | (J) =      | 6,17         |
|    | M  | Utilidad                                   |      | 10,00% de | (J) =      | 6,17         |
|    | N  | PARCIAL                                    |      |           | (J+K+L+M)  | 74,03        |
|    | O  | IVA                                        |      | 14,94% de | (N) =      | 11,06        |
|    | P  | IT                                         |      | 3,09% de  | (N) =      | 2,29         |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                 |      |           | (N+O+P) =  | 87,38        |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                           |      |           |            | 87,38        |
|    |    | Son: Ochenta y Siete con 38/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Vigas de arriestramiento de hormigón fck=210 kg/cm² Unidad: m³**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                               | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|----------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                                       |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cemento                                                        | kg   | 325,00    | 1,11       | 360,75       |
| 2  | -  | Arena                                                          | m³   | 0,50      | 120,75     | 60,38        |
| 3  | -  | Grava                                                          | m³   | 0,70      | 120,75     | 84,53        |
| 4  | -  | Clavos                                                         | kg   | 1,10      | 12,50      | 13,75        |
| 5  | -  | Madera encofrado                                               | pie² | 45,00     | 8,00       | 360,00       |
| 6  | -  | Alambre de amarre                                              | kg   | 1,50      | 12,00      | 18,00        |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                               |      |           | (A) =      | 897,40       |
|    | B  | OBRERO                                                         |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                                        | hr   | 10,00     | 20,50      | 205,00       |
| 2  | -  | Encofrador                                                     | hr   | 10,00     | 20,50      | 205,00       |
| 3  | -  | Ayudante                                                       | hr   | 12,00     | 15,00      | 180,00       |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                            |      | 55,00% de | (B) =      | 324,50       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                             |      |           | (B+E+F) =  | 914,50       |
|    | C  | EQUIPO                                                         |      |           |            |              |
| 1  | -  | Mezcladora                                                     | hr   | 1,00      | 50,40      | 50,40        |
| 2  | -  | Vibradora                                                      | hr   | 0,80      | 48,30      | 38,64        |
| 3  | -  | Sierra circular                                                | hr   | 0,25      | 14,90      | 3,73         |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                           |      | 5,00% de  | (B) =      | 29,50        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                    |      |           | (C+H) =    | 122,27       |
|    | J  | SUB TOTAL                                                      |      |           | (D+G+I) =  | 1.934,17     |
|    |    |                                                                |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                               |      | 10,00% de | (J) =      | 193,42       |
|    | M  | Utilidad                                                       |      | 10,00% de | (J) =      | 193,42       |
|    | N  | PARCIAL                                                        |      |           | (J+K+L+M)  | 2.321,00     |
|    | O  | IVA                                                            |      | 14,94% de | (N) =      | 346,76       |
|    | P  | IT                                                             |      | 3,09% de  | (N) =      | 71,72        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                                     |      |           | (N+O+P) =  | 2.739,47     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                               |      |           |            | 2.739,47     |
|    |    | Son: Dos Mil Setecientos Treinta y Nueve con 47/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Impermeabilizacion s/cimiento**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                          | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|-------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                  |      |           |            |              |
| 1  | -  | Arena fina                                | m³   | 0,01      | 136,50     | 1,37         |
| 2  | -  | Alquitran                                 | kg   | 0,15      | 11,00      | 1,65         |
| 3  | -  | Polietileno                               | m    | 1,10      | 3,50       | 3,85         |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                          |      |           | (A) =      | 6,87         |
|    | B  | OBRERO                                    |      |           |            |              |
| 1  | -  | Ayudante                                  | hr   | 0,30      | 15,00      | 4,50         |
| 2  | -  | Albañil                                   | hr   | 0,30      | 20,50      | 6,15         |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                       |      | 55,00% de | (B) =      | 5,86         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                        |      |           | (B+E+F) =  | 16,51        |
|    | C  | EQUIPO                                    |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                      |      | 5,00% de  | (B) =      | 0,53         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO               |      |           | (C+H) =    | 0,53         |
|    | J  | SUB TOTAL                                 |      |           | (D+G+I) =  | 23,91        |
|    |    |                                           |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                          |      | 10,00% de | (J) =      | 2,39         |
|    | M  | Utilidad                                  |      | 10,00% de | (J) =      | 2,39         |
|    | N  | PARCIAL                                   |      |           | (J+K+L+M)  | 28,69        |
|    | O  | IVA                                       |      | 14,94% de | (N) =      | 4,29         |
|    | P  | IT                                        |      | 3,09% de  | (N) =      | 0,89         |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                |      |           | (N+O+P) =  | 33,86        |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                          |      |           |            | 33,86        |
|    |    | Son: Treinta y Tres con 86/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Columnas de hormigón fck=210 kg/cm²**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m³**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                              | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|---------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                                      |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cemento                                                       | kg   | 325,00    | 1,11       | 360,75       |
| 2  | -  | Arena                                                         | m³   | 0,50      | 120,75     | 60,38        |
| 3  | -  | Grava                                                         | m³   | 0,70      | 120,75     | 84,53        |
| 4  | -  | Clavos                                                        | kg   | 1,50      | 12,50      | 18,75        |
| 5  | -  | Madera encofrado                                              | pie² | 80,00     | 8,00       | 640,00       |
| 6  | -  | Alambre de amarre                                             | kg   | 1,50      | 12,00      | 18,00        |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                              |      |           | (A) =      | 1.182,40     |
|    | B  | OBRERO                                                        |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                                       | hr   | 10,00     | 20,50      | 205,00       |
| 2  | -  | Ayudante                                                      | hr   | 18,00     | 15,00      | 270,00       |
| 3  | -  | Encofrador                                                    | hr   | 18,00     | 20,50      | 369,00       |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                           |      | 55,00% de | (B) =      | 464,20       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                            |      |           | (B+E+F) =  | 1.308,20     |
|    | C  | EQUIPO                                                        |      |           |            |              |
| 1  | -  | Mezcladora                                                    | hr   | 0,50      | 50,40      | 25,20        |
| 2  | -  | Vibradora                                                     | hr   | 0,50      | 48,30      | 24,15        |
| 3  | -  | Sierra circular                                               | hr   | 0,25      | 14,90      | 3,73         |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                          |      | 5,00% de  | (B) =      | 42,20        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                   |      |           | (C+H) =    | 95,28        |
|    | J  | SUB TOTAL                                                     |      |           | (D+G+I) =  | 2.585,88     |
|    |    |                                                               |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                              |      | 10,00% de | (J) =      | 258,59       |
|    | M  | Utilidad                                                      |      | 10,00% de | (J) =      | 258,59       |
|    | N  | PARCIAL                                                       |      |           | (J+K+L+M)  | 3.103,05     |
|    | O  | IVA                                                           |      | 14,94% de | (N) =      | 463,60       |
|    | P  | IT                                                            |      | 3,09% de  | (N) =      | 95,88        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                                    |      |           | (N+O+P) =  | 3.662,53     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                              |      |           |            | 3.662,53     |
|    |    | Son: Tres Mil Seiscientos Sesenta y Dos con 53/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Vigas de hormigón fck=210 kg/cm²**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m³**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                           | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                                   |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cemento                                                    | kg   | 325,00    | 1,11       | 360,75       |
| 2  | -  | Arena                                                      | m³   | 0,50      | 120,75     | 60,38        |
| 3  | -  | Grava                                                      | m³   | 0,70      | 120,75     | 84,53        |
| 4  | -  | Clavos                                                     | kg   | 1,50      | 12,50      | 18,75        |
| 5  | -  | Alambre de amarre                                          | kg   | 1,50      | 12,00      | 18,00        |
| 6  | -  | Madera construccion                                        | pie² | 75,00     | 8,00       | 600,00       |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                           |      |           | (A) =      | 1.142,40     |
|    | B  | OBRERO                                                     |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                                    | hr   | 10,00     | 20,50      | 205,00       |
| 2  | -  | Ayudante                                                   | hr   | 18,00     | 15,00      | 270,00       |
| 3  | -  | Encofrador                                                 | hr   | 18,00     | 20,50      | 369,00       |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                        |      | 55,00% de | (B) =      | 464,20       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                         |      |           | (B+E+F) =  | 1.308,20     |
|    | C  | EQUIPO                                                     |      |           |            |              |
| 1  | -  | Mezcladora                                                 | hr   | 1,00      | 50,40      | 50,40        |
| 2  | -  | Vibradora                                                  | hr   | 0,80      | 48,30      | 38,64        |
| 3  | -  | Guinche (pluma)                                            | hr   | 0,70      | 61,90      | 43,33        |
| 4  | -  | Sierra circular                                            | hr   | 0,25      | 14,90      | 3,73         |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                       |      | 5,00% de  | (B) =      | 42,20        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                |      |           | (C+H) =    | 178,30       |
|    | J  | SUB TOTAL                                                  |      |           | (D+G+I) =  | 2.628,90     |
|    |    |                                                            |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                           |      | 10,00% de | (J) =      | 262,89       |
|    | M  | Utilidad                                                   |      | 10,00% de | (J) =      | 262,89       |
|    | N  | PARCIAL                                                    |      |           | (J+K+L+M)  | 3.154,67     |
|    | O  | IVA                                                        |      | 14,94% de | (N) =      | 471,31       |
|    | P  | IT                                                         |      | 3,09% de  | (N) =      | 97,48        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                                 |      |           | (N+O+P) =  | 3.723,46     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                           |      |           |            | 3.723,46     |
|    |    | Son: Tres Mil Setecientos Veintitres con 46/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Losa reticular h=25 cm**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                   | Und.             | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)  |
|----|----|----------------------------------------------------|------------------|-----------|------------------|---------------|
|    | A  | MATERIAL                                           |                  |           |                  |               |
| 1  | -  | Cemento                                            | kg               | 43,00     | 1,11             | 47,73         |
| 2  | -  | Arena                                              | m <sup>3</sup>   | 0,07      | 120,75           | 8,45          |
| 3  | -  | Grava                                              | m <sup>3</sup>   | 0,10      | 120,75           | 12,08         |
| 4  | -  | Madera construccion                                | pie <sup>2</sup> | 15,00     | 8,00             | 120,00        |
| 5  | -  | Clavos                                             | kg               | 1,50      | 12,50            | 18,75         |
| 6  | -  | Alambre de amarre                                  | kg               | 1,50      | 12,00            | 18,00         |
| 7  | -  | Bloque aisloplast .40x.40x.20                      | pza              | 4,00      | 10,40            | 41,60         |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                   |                  |           | (A) =            | 266,61        |
|    | B  | OBRERO                                             |                  |           |                  |               |
| 1  | -  | Albañil                                            | hr               | 1,50      | 20,50            | 30,75         |
| 2  | -  | Encofrador                                         | hr               | 2,85      | 20,50            | 58,43         |
| 3  | -  | Ayudante                                           | hr               | 3,50      | 15,00            | 52,50         |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    | F  | Beneficios Sociales                                |                  | 55,00% de | (B) =            | 77,92         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                 |                  |           | (B+E+F) =        | 219,60        |
|    | C  | EQUIPO                                             |                  |           |                  |               |
| 1  | -  | Mezcladora                                         | hr               | 0,19      | 50,40            | 9,58          |
| 2  | -  | Vibradora                                          | hr               | 0,15      | 48,30            | 7,25          |
| 3  | -  | Guinche (pluma)                                    | hr               | 0,06      | 61,90            | 3,71          |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    | H  | Herramientas menores                               |                  | 5,00% de  | (B) =            | 7,08          |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                        |                  |           | (C+H) =          | 27,62         |
|    | J  | SUB TOTAL                                          |                  |           | (D+G+I) =        | 513,82        |
|    |    |                                                    |                  |           |                  |               |
|    | L  | Gastos Generales                                   |                  | 10,00% de | (J) =            | 51,38         |
|    | M  | Utilidad                                           |                  | 10,00% de | (J) =            | 51,38         |
|    | N  | PARCIAL                                            |                  |           | (J+K+L+M)        | 616,59        |
|    | O  | IVA                                                |                  | 14,94% de | (N) =            | 92,12         |
|    | P  | IT                                                 |                  | 3,09% de  | (N) =            | 19,05         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                  |                  |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>727,76</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                            |                  |           |                  | <b>727,76</b> |
|    |    | Son: Setecientos Veintisiete con 76/100 Bolivianos |                  |           |                  |               |

**Item: Losa maciza fck=210 kg/cm²**

**Unidad: m³**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                     | Und. | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)    |
|----|----|------------------------------------------------------|------|-----------|------------------|-----------------|
|    | A  | MATERIAL                                             |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Cemento                                              | kg   | 325,00    | 1,11             | 360,75          |
| 2  | -  | Arena                                                | m³   | 0,50      | 120,75           | 60,38           |
| 3  | -  | Grava                                                | m³   | 0,70      | 120,75           | 84,53           |
| 4  | -  | Madera encofrado                                     | pie² | 80,00     | 8,00             | 640,00          |
| 5  | -  | Clavos                                               | kg   | 1,50      | 12,50            | 18,75           |
| 6  | -  | Alambre negro de amarre                              | kg   | 1,50      | 11,81            | 17,71           |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                     |      |           | (A) =            | 1.182,11        |
|    | B  | OBRERO                                               |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Encofrador                                           | hr   | 18,00     | 20,50            | 369,00          |
| 2  | -  | Albañil                                              | hr   | 7,00      | 20,50            | 143,50          |
| 3  | -  | Ayudante                                             | hr   | 20,00     | 15,00            | 300,00          |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    | F  | Beneficios Sociales                                  |      | 55,00% de | (B) =            | 446,88          |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                   |      |           | (B+E+F) =        | 1.259,38        |
|    | C  | EQUIPO                                               |      |           |                  |                 |
| 1  | -  | Mezcladora                                           | hr   | 1,00      | 50,40            | 50,40           |
| 2  | -  | Vibradora                                            | hr   | 0,80      | 48,30            | 38,64           |
| 3  | -  | Guinche (pluma)                                      | hr   | 0,75      | 61,90            | 46,43           |
| 4  | -  | Sierra circular                                      | hr   | 0,25      | 14,90            | 3,73            |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    | H  | Herramientas menores                                 |      | 5,00% de  | (B) =            | 40,63           |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                          |      |           | (C+H) =          | 179,82          |
|    | J  | SUB TOTAL                                            |      |           | (D+G+I) =        | 2.621,30        |
|    |    |                                                      |      |           |                  |                 |
|    | L  | Gastos Generales                                     |      | 10,00% de | (J) =            | 262,13          |
|    | M  | Utilidad                                             |      | 10,00% de | (J) =            | 262,13          |
|    | N  | PARCIAL                                              |      |           | (J+K+L+M)        | 3.145,56        |
|    | O  | IVA                                                  |      | 14,94% de | (N) =            | 469,95          |
|    | P  | IT                                                   |      | 3,09% de  | (N) =            | 97,20           |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                    |      |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>3.712,71</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                              |      |           |                  | <b>3.712,71</b> |
|    |    | Son: Tres Mil Setecientos Doce con 71/100 Bolivianos |      |           |                  |                 |

**Item: Escaleras de hormigón fck=210kg/cm²**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m³**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                             | Und. | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|--------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                                     |      |           |            |              |
| 1  | -  | Cemento                                                      | kg   | 325,00    | 1,11       | 360,75       |
| 2  | -  | Arena                                                        | m³   | 0,50      | 120,75     | 60,38        |
| 3  | -  | Grava                                                        | m³   | 0,70      | 120,75     | 84,53        |
| 4  | -  | Madera encofrado                                             | pie² | 80,00     | 8,00       | 640,00       |
| 5  | -  | Alambre negro de amarre                                      | kg   | 1,50      | 11,81      | 17,71        |
| 6  | -  | Clavos                                                       | kg   | 1,50      | 12,50      | 18,75        |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                             |      |           | (A) =      | 1.182,11     |
|    | B  | OBRAERO                                                      |      |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                                      | hr   | 10,00     | 20,50      | 205,00       |
| 2  | -  | Ayudante                                                     | hr   | 18,00     | 15,00      | 270,00       |
| 3  | -  | Encofrador                                                   | hr   | 16,00     | 20,50      | 328,00       |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                          |      | 55,00% de | (B) =      | 441,65       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                           |      |           | (B+E+F) =  | 1.244,65     |
|    | C  | EQUIPO                                                       |      |           |            |              |
| 1  | -  | Mezcladora                                                   | hr   | 0,40      | 50,40      | 20,16        |
| 2  | -  | Vibradora                                                    | hr   | 0,80      | 48,30      | 38,64        |
| 3  | -  | Sierra circular                                              | hr   | 0,25      | 14,90      | 3,73         |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                         |      | 5,00% de  | (B) =      | 40,15        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                                  |      |           | (C+H) =    | 102,68       |
|    | J  | SUB TOTAL                                                    |      |           | (D+G+I) =  | 2.529,44     |
|    |    |                                                              |      |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                             |      | 10,00% de | (J) =      | 252,94       |
|    | M  | Utilidad                                                     |      | 10,00% de | (J) =      | 252,94       |
|    | N  | PARCIAL                                                      |      |           | (J+K+L+M)  | 3.035,32     |
|    | O  | IVA                                                          |      | 14,94% de | (N) =      | 453,48       |
|    | P  | IT                                                           |      | 3,09% de  | (N) =      | 93,79        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                                   |      |           | (N+O+P) =  | 3.582,59     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                             |      |           |            | 3.582,59     |
|    |    | Son: Tres Mil Quinientos Ochenta y Dos con 59/100 Bolivianos |      |           |            |              |

**Item: Muro de ladrillo ceramico 6h e=12cm**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                  | Und.           | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|---------------------------------------------------|----------------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                          |                |           |            |              |
| 1  | -  | Ladrillo de 6 huecos                              | pza            | 21,00     | 1,20       | 25,20        |
| 2  | -  | Cemento                                           | kg             | 11,00     | 1,11       | 12,21        |
| 3  | -  | Arena fina                                        | m <sup>3</sup> | 0,04      | 136,50     | 5,46         |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                  |                |           | (A) =      | 42,87        |
|    | B  | OBRERO                                            |                |           |            |              |
| 1  | -  | Albañil                                           | hr             | 1,50      | 20,50      | 30,75        |
| 2  | -  | Ayudante                                          | hr             | 1,75      | 15,00      | 26,25        |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                               |                | 55,00% de | (B) =      | 31,35        |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                |                |           | (B+E+F) =  | 88,35        |
|    | C  | EQUIPO                                            |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                              |                | 5,00% de  | (B) =      | 2,85         |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                       |                |           | (C+H) =    | 2,85         |
|    | J  | SUB TOTAL                                         |                |           | (D+G+I) =  | 134,07       |
|    |    |                                                   |                |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                  |                | 10,00% de | (J) =      | 13,41        |
|    | M  | Utilidad                                          |                | 10,00% de | (J) =      | 13,41        |
|    | N  | PARCIAL                                           |                |           | (J+K+L+M)  | 160,88       |
|    | O  | IVA                                               |                | 14,94% de | (N) =      | 24,04        |
|    | P  | IT                                                |                | 3,09% de  | (N) =      | 4,97         |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                        |                |           | (N+O+P) =  | 189,89       |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                  |                |           |            | 189,89       |
|    |    | Son: Ciento Ochenta y Nueve con 89/100 Bolivianos |                |           |            |              |

**Item: Cub. de policarbonato 8 mm + est. metalica**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                     | Und.           | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)  |
|----|----|------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------|---------------|
|    | A  | MATERIAL                                             |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Plancha de fierro de 1/4                             | m <sup>2</sup> | 0,49      | 366,80           | 179,73        |
| 2  | -  | Perfil C100x50x15x2mm                                | m              | 0,92      | 19,83            | 18,24         |
| 3  | -  | Perfil C80x40x15x2mm                                 | m              | 2,37      | 16,03            | 37,99         |
| 4  | -  | Soldadura de arco                                    | kg             | 0,20      | 11,00            | 2,20          |
| 5  | -  | Ganchos J para sujeción                              | pza            | 6,00      | 1,10             | 6,60          |
| 6  | -  | Policarbonato                                        | m <sup>2</sup> | 1,05      | 128,00           | 134,40        |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                     |                |           | (A) =            | 379,17        |
|    | B  | OBRERO                                               |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Especialista                                         | hr             | 3,00      | 21,00            | 63,00         |
| 2  | -  | Ayudante                                             | hr             | 3,00      | 15,00            | 45,00         |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    | F  | Beneficios Sociales                                  |                | 55,00% de | (B) =            | 59,40         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                   |                |           | (B+E+F) =        | 167,40        |
|    | C  | EQUIPO                                               |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    | H  | Herramientas menores                                 |                | 5,00% de  | (B) =            | 5,40          |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                          |                |           | (C+H) =          | 5,40          |
|    | J  | SUB TOTAL                                            |                |           | (D+G+I) =        | 551,97        |
|    |    |                                                      |                |           |                  |               |
|    | L  | Gastos Generales                                     |                | 10,00% de | (J) =            | 55,20         |
|    | M  | Utilidad                                             |                | 10,00% de | (J) =            | 55,20         |
|    | N  | PARCIAL                                              |                |           | (J+K+L+M)        | 662,36        |
|    | O  | IVA                                                  |                | 14,94% de | (N) =            | 98,96         |
|    | P  | IT                                                   |                | 3,09% de  | (N) =            | 20,47         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                    |                |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>781,78</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                              |                |           |                  | <b>781,78</b> |
|    |    | Son: Setecientos Ochenta y Uno con 78/100 Bolivianos |                |           |                  |               |

**Item: Prov. y coloc. de cercha metalica + correas**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: pza**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                       | Und. | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)  |
|----|----|--------------------------------------------------------|------|-----------|------------------|---------------|
|    | A  | MATERIAL                                               |      |           |                  |               |
| 1  | -  | Perfil C100x50x15x2mm                                  | m    | 1,00      | 19,83            | 19,83         |
| 2  | -  | Perfil C80x40x15x2mm                                   | m    | 1,00      | 16,03            | 16,03         |
| 3  | -  | Soldadura de arco                                      | kg   | 0,20      | 11,00            | 2,20          |
| 4  | -  | Plancha de fierro de 1/4                               | m²   | 0,49      | 366,80           | 179,73        |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                       |      |           | (A) =            | 217,79        |
|    | B  | OBRERO                                                 |      |           |                  |               |
| 1  | -  | Especialista                                           | hr   | 2,00      | 21,00            | 42,00         |
| 2  | -  | Ayudante                                               | hr   | 2,00      | 15,00            | 30,00         |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    | F  | Beneficios Sociales                                    |      | 55,00% de | (B) =            | 39,60         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                     |      |           | (B+E+F) =        | 111,60        |
|    | C  | EQUIPO                                                 |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    | H  | Herramientas menores                                   |      | 5,00% de  | (B) =            | 3,60          |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                            |      |           | (C+H) =          | 3,60          |
|    | J  | SUB TOTAL                                              |      |           | (D+G+I) =        | 332,99        |
|    |    |                                                        |      |           |                  |               |
|    | L  | Gastos Generales                                       |      | 10,00% de | (J) =            | 33,30         |
|    | M  | Utilidad                                               |      | 10,00% de | (J) =            | 33,30         |
|    | N  | PARCIAL                                                |      |           | (J+K+L+M)        | 399,59        |
|    | O  | IVA                                                    |      | 14,94% de | (N) =            | 59,70         |
|    | P  | IT                                                     |      | 3,09% de  | (N) =            | 12,35         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                      |      |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>471,64</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                                |      |           |                  | <b>471,64</b> |
|    |    | Son: Cuatrocientos Setenta y Uno con 64/100 Bolivianos |      |           |                  |               |

**Item: Cubierta de calamina #28**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                  | Und.           | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)  |
|----|----|---------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------|---------------|
|    | A  | MATERIAL                                          |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Calamina galvanizada # 28                         | m <sup>2</sup> | 1,18      | 46,53            | 54,91         |
| 2  | -  | Ganchos J para sujeción                           | pza            | 6,00      | 1,10             | 6,60          |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                  |                |           | (A) =            | 61,51         |
|    | B  | OBRERO                                            |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Especialista                                      | hr             | 1,00      | 21,00            | 21,00         |
| 2  | -  | Ayudante                                          | hr             | 1,50      | 15,00            | 22,50         |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    | F  | Beneficios Sociales                               |                | 55,00% de | (B) =            | 23,93         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                |                |           | (B+E+F) =        | 67,43         |
|    | C  | EQUIPO                                            |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    | H  | Herramientas menores                              |                | 5,00% de  | (B) =            | 2,18          |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                       |                |           | (C+H) =          | 2,18          |
|    | J  | SUB TOTAL                                         |                |           | (D+G+I) =        | 131,11        |
|    |    |                                                   |                |           |                  |               |
|    | L  | Gastos Generales                                  |                | 10,00% de | (J) =            | 13,11         |
|    | M  | Utilidad                                          |                | 10,00% de | (J) =            | 13,11         |
|    | N  | PARCIAL                                           |                |           | (J+K+L+M)        | 157,33        |
|    | O  | IVA                                               |                | 14,94% de | (N) =            | 23,50         |
|    | P  | IT                                                |                | 3,09% de  | (N) =            | 4,86          |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                 |                |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>185,69</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                           |                |           |                  | <b>185,69</b> |
|    |    | Son: Ciento Ochenta y Cinco con 69/100 Bolivianos |                |           |                  |               |

**Item: Cubierta de calamina plastica #12**  
**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

**Unidad: m<sup>2</sup>**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                    | Und.           | Cant.     | Unit. (Bs)       | Parcial (Bs)  |
|----|----|-----------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------|---------------|
|    | A  | MATERIAL                                            |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Calamina plastica                                   | m <sup>2</sup> | 1,15      | 41,00            | 47,15         |
| 2  | -  | Ganchos J para sujeción                             | pza            | 6,00      | 1,10             | 6,60          |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                    |                |           | (A) =            | 53,75         |
|    | B  | OBRERO                                              |                |           |                  |               |
| 1  | -  | Ayudante                                            | hr             | 4,00      | 15,00            | 60,00         |
| 2  | -  | Especialista                                        | hr             | 4,50      | 21,00            | 94,50         |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    | F  | Beneficios Sociales                                 |                | 55,00% de | (B) =            | 84,98         |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                  |                |           | (B+E+F) =        | 239,48        |
|    | C  | EQUIPO                                              |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    | H  | Herramientas menores                                |                | 5,00% de  | (B) =            | 7,73          |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                         |                |           | (C+H) =          | 7,73          |
|    | J  | SUB TOTAL                                           |                |           | (D+G+I) =        | 300,95        |
|    |    |                                                     |                |           |                  |               |
|    | L  | Gastos Generales                                    |                | 10,00% de | (J) =            | 30,10         |
|    | M  | Utilidad                                            |                | 10,00% de | (J) =            | 30,10         |
|    | N  | PARCIAL                                             |                |           | (J+K+L+M)        | 361,14        |
|    | O  | IVA                                                 |                | 14,94% de | (N) =            | 53,95         |
|    | P  | IT                                                  |                | 3,09% de  | (N) =            | 11,16         |
| >  | Q  | <b>TOTAL ITEM</b>                                   |                |           | <b>(N+O+P) =</b> | <b>426,25</b> |
| >  |    | <b>PRECIO ADOPTADO:</b>                             |                |           |                  | <b>426,25</b> |
|    |    | Son: Cuatrocientos Veintiseis con 25/100 Bolivianos |                |           |                  |               |

**Item: Limpieza general**

**Unidad: glb**

**Proyecto: Bloque 1 "Centro Comercial Porvenir"**

| Nº | P. | Insumo/Parámetro                                     | Und.  | Cant.     | Unit. (Bs) | Parcial (Bs) |
|----|----|------------------------------------------------------|-------|-----------|------------|--------------|
|    | A  | MATERIAL                                             |       |           |            |              |
| 1  | -  | Escobas y otros                                      | galón | 1,00      | 1.257,90   | 1.257,90     |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    | D  | TOTAL MATERIALES                                     |       |           | (A) =      | 1.257,90     |
|    | B  | OBRERO                                               |       |           |            |              |
| 1  | -  | Peon                                                 | hr    | 50,00     | 13,50      | 675,00       |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    | F  | Beneficios Sociales                                  |       | 55,00% de | (B) =      | 371,25       |
|    | G  | TOTAL MANO DE OBRA                                   |       |           | (B+E+F) =  | 1.046,25     |
|    | C  | EQUIPO                                               |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    | H  | Herramientas menores                                 |       | 5,00% de  | (B) =      | 33,75        |
|    | I  | TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO                          |       |           | (C+H) =    | 33,75        |
|    | J  | SUB TOTAL                                            |       |           | (D+G+I) =  | 2.337,90     |
|    |    |                                                      |       |           |            |              |
|    | L  | Gastos Generales                                     |       | 10,00% de | (J) =      | 233,79       |
|    | M  | Utilidad                                             |       | 10,00% de | (J) =      | 233,79       |
|    | N  | PARCIAL                                              |       |           | (J+K+L+M)  | 2.805,48     |
|    | O  | IVA                                                  |       | 14,94% de | (N) =      | 419,14       |
|    | P  | IT                                                   |       | 3,09% de  | (N) =      | 86,69        |
| >  | Q  | TOTAL ITEM                                           |       |           | (N+O+P) =  | 3.311,31     |
| >  |    | PRECIO ADOPTADO:                                     |       |           |            | 3.311,31     |
|    |    | Son: Tres Mil Trescientos Once con 31/100 Bolivianos |       |           |            |              |

## A.8 PRESUPUESTO GENERAL

| Nº                        | Descripción                                         | Und. | Cantidad  | Unitario  | Parcial (Bs)        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|------|-----------|-----------|---------------------|
| 1                         | Desbroce y limpieza                                 | m²   | 991,25    | 7,65      | 7.583,06            |
| 2                         | Instalacion de faenas                               | glb  | 1,00      | 12.274,88 | 12.274,88           |
| 3                         | Prov. y coloc. letrero de obras                     | pza  | 1,00      | 711,44    | 711,44              |
| 4                         | Replanteo y trazado                                 | m²   | 929,25    | 5,98      | 5.556,91            |
| 5                         | Excavación s/semiduro c/retroexcavadora             | m³   | 1.040,97  | 23,19     | 24.140,09           |
| 6                         | Excavación de cimientos                             | m³   | 23,01     | 115,01    | 2.646,38            |
| 7                         | Hormigón de nivelación                              | m³   | 17,35     | 1.974,97  | 34.265,73           |
| 8                         | Acero estructural                                   | kg   | 14.702,00 | 15,56     | 1.006.763,12        |
| 9                         | Zapatas de hormigón fck=210 kg/cm²                  | m³   | 202,38    | 2.226,64  | 450.627,40          |
| 10                        | Relleno y compactado                                | m³   | 838,59    | 87,38     | 73.275,99           |
| 11                        | Vigas de arriestramiento de hormigón fck=210 kg/cm² | m³   | 30,68     | 2.739,47  | 84.046,94           |
| 12                        | Impermeabilizacion s/cimiento                       | m    | 120,29    | 33,86     | 4.073,02            |
| 13                        | Columnas de hormigón fck=210 kg/cm²                 | m³   | 91,83     | 3.662,53  | 336.330,13          |
| 14                        | Vigas de hormigón fck=210 kg/cm²                    | m³   | 162,16    | 3.723,46  | 603.796,27          |
| 15                        | Losa reticular h=25 cm                              | m²   | 2.035,41  | 727,76    | 1.481.289,98        |
| 16                        | Losa maciza fck=210 kg/cm²                          | m³   | 2,25      | 3.712,71  | 8.353,60            |
| 17                        | Escaleras de hormigón fck=210kg/cm²                 | m³   | 25,29     | 3.582,59  | 90.603,70           |
| 18                        | Muro de ladrillo ceramico 6h e=12cm                 | m²   | 2.089,99  | 189,89    | 396.868,20          |
| 19                        | Cub. de policarbonato 8 mm + est. metalica          | m²   | 13,19     | 781,78    | 10.311,68           |
| 20                        | Prov. y coloc. de cercha metalica + correas         | pza  | 20,00     | 471,64    | 9.432,80            |
| 21                        | Cubierta de calamina #28                            | m²   | 377,45    | 185,69    | 70.088,69           |
| 22                        | Cubierta de calamina plastica #12                   | m²   | 132,15    | 426,25    | 56.328,94           |
| 23                        | Limpieza general                                    | glb  | 1,00      | 3.311,31  | 3.311,31            |
| <b>Total presupuesto:</b> |                                                     |      |           |           | <b>4.772.680,26</b> |

Son: Cuatro Millon(es) Setecientos Setenta y Dos Mil Seiscientos Ochenta con 26/100 Bolivianos

## **A.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **ÍTEM N° 1: DESBROCE Y LIMPIEZA**

Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes especificaciones y los demás documentos contractuales. En las zonas indicadas en los planos o por el SUPERVISOR, se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación. También se incluye en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el SUPERVISOR.

El desbroce, desbosque y limpieza, se efectuará por medios eficaces, manuales y mecánicos, y cualquier otro procedimiento que se obtengan resultados satisfactorios para la SUPERVISIÓN.

#### **Medición y forma de pago**

La cantidad a pagarse por el desbroce y limpieza serán los metros cuadrados medidos en la obra, en su proyección horizontal de trabajos adecuados y aceptablemente ejecutados. La cantidad establecida en la forma anterior, se pagará al precio unitario contractual.

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del desbroce y limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y realizar la completa ejecución del trabajo a satisfacción de la Fiscalización.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

#### **ÍTEM N° 1:**

**UNID.**

#### **DESBROCE Y LIMPIEZA**

**m<sup>2</sup>.**

### **ÍTEM N° 2: INSTALACION DE FAENAS.**

#### **Definición.**

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo.**

El CONTRATISTA debe proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el SUPERVISOR. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

#### **Procedimiento para la ejecución**

- Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la ubicación respectiva.
- El SUPERVISOR tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado y realizar un informe inicial.
- El CONTRATISTA dispondrá de 1 sereno para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.
- En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del CONTRATISTA y del SUPERVISOR.
- Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas y quedando en propiedad del contratante los materiales empleados.

#### **Medición**

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

#### **Forma de pago**

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

**ÍTEM N° 2:**

**DESBROCE Y LIMPIEZA**

**UNID.**

**gbl.**

### **ÍTEM N° 3: PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA**

#### **Definición.**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de un letrero de obra de acuerdo al diseño indicado por el Supervisor y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el SUPERVISOR y/o representante del CONTRATANTE.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

#### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración definida por el Supervisor.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

Los postes del letrero de obra serán cimentados en dados de H°C°.

#### **Procedimiento para la ejecución**

- Se deberán cortar las tablas de madera de acuerdo a las dimensiones señaladas por el Supervisor, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.
- Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura cuyos colores serán determinados por el Supervisor y diseño que maneja la institución contratante, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.
- Una vez secas las capas de pintura, se procederán al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados por el Supervisor y diseño que maneja la institución contratante.
- Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.
- En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

### **Medición**

Los letreros serán medidos por pieza instalada, debidamente aprobada por el SUPERVISOR, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas

### **Forma de pago**

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

**ÍTEM N° 3:**

**UNID.**

**PROV. Y COLOC. DE LETRERO DE OBRA**

**pza.**

### **ÍTEM N° 4: REPLANTEO Y TRAZADO**

Este ítem comprende los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, alineamiento y nivelación necesarios para la localización en general y en detalle de la obra, en estricta sujeción a los planos de construcción.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

La empresa ejecutora dotará de las herramientas y/o equipo convenientes a sus técnicos constructores, estas herramientas y/o equipos deberán contar con la aprobación previa del Inspector de Obra.

### **Forma de ejecución.**

La localización general, alineamiento, elevaciones y niveles de trabajo, deberán estar debidamente señalizados en el campo, a objeto de permitir el control de parte del Inspector de Obra, quién deberá verificar y aprobar el replanteo efectuado.

Las reglas y crucetas deberán ser de madera de buena calidad libre de defectos para evitar deformaciones por las inclemencias del tiempo.

### **Medición**

El trazado y replanteo será medido en forma de metros cuadrados, a lo largo de los ejes de construcción establecidos en los planos, previa verificación y aprobación por el Inspector de Obra.

### **Forma de pago**

El pago por este trabajo será en metros cuadrados, como compensación total por costos de mano de obra, utilización de equipo, materiales nacionales e importados, herramientas, gastos directos e indirectos, generales e imprevistos asociados a la ejecución de ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación.

**ÍTEM N° 4:**

**UNID.**

**REPLANTEO Y TRAZADO**

**m<sup>2</sup>.**

**ÍTEM N° 5: EXCAVACION S/SEMIDURO C/RETROEXCAVADORA**

### **Definición.**

Este ítem comprende la excavación con retroexcavadora para zapatas en la obra gruesa, y el tanque de reserva enterrado que se encuentra bajo los baños, indicado en los planos estructurales con el objeto de alcanzar los niveles de cimentación que se indiquen en los planos estructurales, y/o los que instruya el Ingeniero Supervisor.

Este trabajo comprende la excavación para llegar al nivel de fundación de zapatas y niveles de profundidad en cámaras, así como niveles de excavación para la colocación de tubos de cemento en la instalación pluvial. Toda la excavación deberá ejecutarse de acuerdo con las presentes especificaciones, con la sujeción al replanteo, profundidades y dimensiones señalados en los planos estructurales y cortes arquitectónicos.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

El Contratista utilizara retroexcavadora, la capacidad y naturaleza del equipo y herramientas más adecuada a utilizarse para realizar la excavación, en un período de tiempo acorde con el cronograma de trabajo propuesto.

### **Procedimiento para la ejecución.**

El contratista deberá proceder a realizar la excavación de zapatas, así como la excavación de cámaras y zanjeo luego de concluidos o avanzados los trabajos de replanteo, para lo cual debe informar con anticipación al Ingeniero Supervisor, sobre la fecha de inicio de los trabajos de excavación, los cuales se iniciarán siempre que el replanteo haya sido aprobado por el Ingeniero Supervisor.

En la ejecución de este ítem, cuyo material resulte de la excavación prevista haya sido definido por el Ingeniero Supervisor como material apto para relleno después de la ejecución de zapatas

de hormigón armado; en forma previa a la excavación deberá extraer los árboles, raíces y todo otro material orgánico no permitiendo en relleno.

Una vez concluido a juicio del constructor el trabajo de excavación, deberá comunicarse al Ingeniero Supervisor para la verificación y aprobación de la nivelación y las cotas de excavación para las fundaciones.

### **Medición**

Este ítem será medido en metros cúbicos en banco de trabajo ejecutado, terminado, aprobado, según las indicaciones en los cómputos métricos y/o las indicadas por el Ingeniero Supervisor.

### **Forma de pago.**

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidos según el acápite anterior, serán pagados por metro cúbico, al precio unitario de la propuesta aceptada. Este pago es la compensación total por todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, herramienta, gastos administrativos, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 5:**

**UNID.**

**EXCAVACION S/SEMIDURO C/RETROEXCAVADORA**

**m<sup>3</sup>.**

**ÍTEM N° 6: EXCAVACION DE CIMIENTOS**

### **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean éstas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

El contratista se encargara de la realización de los trabajos utilizando las herramientas y equipo conveniente. Una vez que el trazado de las funciones haya sido aprobado, se podrá dar comienzo a la excavación que realizará hasta las cotas estrictamente necesarias.

### **Materiales herramientas y equipo**

Podrá efectuarse empleando maquinas adecuadas a criterio del contratista. Las herramientas, corresponderán, picotas, barretas, palas y otros.

### **Proceso para la ejecución**

Una vez que el trazado de los ejes de los cimientos haya sido aprobado, se podrá dar inicio a los trabajos de excavación propiamente dicho.

Comenzada la excavación la tierra extraída se alejará convenientemente para evitar que vuelva a entrar.

Cuando la excavación demande la construcción de entibados por el contratista y sometidos a la aprobación del profesional.

En caso de encontrar agua se procederá a un drenaje previa consulta con un experto.

El fenómeno de la excavación será horizontal y en los sectores en que el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Sé tendera especial cuidado en no remover el fondo de las excavaciones que servirá de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiara de toda tierra suelta, rellenando las irregularidades con hormigón pobre previo estudio.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar todas las superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo deberán estar de acuerdo con las líneas de todos los planos.

Este ítem se refiere a la abertura de las zanjas para fundar los cimientos, el tendido de losas de fundición, muros de contención y zapatas aisladas, así como el entibamiento y agotamiento de las zanjas, si fuera necesario según las condiciones del terreno.

### **Métodos de medición**

La medición se la realizara por m<sup>3</sup> efectivamente realizado.

### **Forma de pago**

Los trabajos realizados y aprobadas por el supervisor de Obras, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que indiquen su costo.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 6:**

**EXCAVACION DE CIMIENTOS**

**UNID.**

**m<sup>3</sup>.**

## **ÍTEM N° 7: HORMIGON DE NIVELACION**

### **Descripción**

Este ítem comprende la construcción de la capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor sobre la cual serán construidas las zapatas de acuerdo a los planos del proyecto.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El Ejecutor proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta realización de esta actividad antes de autorizar el vaciado del hormigón.

### **Procedimiento de ejecución**

La dosificación del hormigón pobre empleando los materiales adecuados deberá considerar una resistencia característica de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

El procedimiento de ejecución que engloba el mezclado, transporte, vaciado, protección y curado del hormigón deberán ajustarse a lo señalado, tomando en cuenta las características indicadas en el plano correspondiente.

### **Medición**

La cuantificación métrica del hormigón pobre será por metro cúbico vaciado en sitio, en conformidad al precio unitario del ítem.

### **Forma de pago**

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleados en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 7:**

**HORMIGON DE NIVELACION**

**UNID.**

**m<sup>3</sup>.**

## **ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

### **Definición**

Este ítem comprende todos los trabajos requeridos para la colocación, vaciado, vibrador, acabado y curado del hormigón a usarse en cualquier elemento estructural de acuerdo a normas y dimensiones indicadas en los planos, en las especificaciones y/o de acuerdo a lo dispuesto por el Supervisor de Obra.

### **Importante**

Pese a proporcionarse dosificaciones, cantidades mínimas de cemento por metro cúbico de concreto, no revela al Contratista de la responsabilidad y obligación de conseguir y mantener la resistencia del concreto especificado en cada caso y/o ítem.

### **Materiales**

Los materiales componentes del hormigón deberán satisfacer las siguientes condiciones:

#### **Cemento**

En general será utilizado el cemento Portland Normal, definido por las Normas Bolivianas. En ningún caso se deben utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente.

#### **Agregados**

##### **Origen, naturaleza y forma de los agregados**

Los agregados serán procedentes de rocas apropiadas preferentemente silicias, debiendo evitarse los áridos resultantes de rocas que puedan descomponerse por hidratación o por oxidación. Los áridos serán de procedencia de lecho de río, canto rodado o chancado; su forma geométrica será redondeada o angulosa prohibiéndose el empleo de gravas planas u oblongadas y/o alargadas.

#### **Granulometría**

Los agregados deberán encontrarse dentro de los límites anotados en los siguientes cuadros:

##### **Límites de graduación de la arena**

| <b>TAMIZ</b> | <b>ABERTURA EN<br/>mm</b> | <b>% QUE PASA</b> |
|--------------|---------------------------|-------------------|
| 3/8 "        | 9,52                      | 100               |
| No4          | 4,76                      | 95 a 100          |
| No 8         | 2,38                      | 80 a 100          |
| No 16        | 7,19                      | 50 a 80           |
| No 30        | 0,59                      | 25 a 60           |
| No 50        | 0,297                     | 10 a 30           |
| No 100       | 0,149                     | 2 a 10            |

### Limites de graduacion grava

| % que pasa | TAMAÑO MÁXIMO AGREGADO |           |             |            |
|------------|------------------------|-----------|-------------|------------|
|            | 1 1/2" - No 4          | 1" - No 4 | 3/4" - No 4 | 1/2" - No4 |
| 1 1/2"     | 95 a 100               | 100       | -           | -          |
| 1"         | -                      | 95 - 100  | 100         | -          |
| 3/4"       | 35 a 70                | -         | 90 a 100    | 100        |
| 1/2"       | -                      | 25 a 60   | -           | 90 a 100   |
| 3/8"       | 10 a 30                | -         | 25 a 55     | 40 a 70    |
| No 4       | 0 a 5                  | 0 a 10    | 0 a 10      | 0 a 15     |

La granulometría de los agregados será controlada en un laboratorio autorizado por el Supervisor de obra, la curva debe encontrarse dentro de los límites señalados en los cuadros anteriores.

Estos ensayos granulometricos se harán a costo del Contratista y cuantas veces sean requeridos por la Supervisión.

### Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor capacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño de los agregados no deberá exceder de la menos de las siguientes medidas:

- 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se hormigona.
- La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño de los agregados no deberá exceder de 1 1/2".

### Impurezas se los agregados

Los agregados a emplearse deberán estar completamente libres de materias orgánicas, por estas perjudiciales a la resistencia de los hormigones. La grava debe estar exenta de arcillas o barro a sus granos.

Se colocarán las impurezas en los porcentajes máximos señalados a continuación, siempre que los cementos utilizados toleren su presencia.

| <b>MATERIALES</b>   | <b>Agreg. FINO</b> | <b>Agreg.<br/>GRUESO</b> |
|---------------------|--------------------|--------------------------|
| Fragmentos blandos  | 0%                 | 5%                       |
| Arcilla en terrenos | 1,50%              | 0,25%                    |
| Carbón y lignito    | 1%                 | 1%                       |

Material que pasa el tamiz No 200

- |                                         |      |       |
|-----------------------------------------|------|-------|
| a) Hormigón sujeto desgaste superficial | 3,0% | 0.00% |
| b) En todas las demas estructuras       | 5,0% | 0.00% |

No serán permitidas impurezas que perjudiquen la adherencia de la pasta de cemento o alteren los procesos normales de fraguado y/o endurecimiento de aquel.

### **Aditivos**

En caso de ser necesario mejorar algunas de las propiedades del hormigón, se permitirá el uso de aditivos despues de que el Contratista los haya justificado con la documentación necesaria y experiencias anteriores. En todo caso, su uso se hallará sujeto a la aprobación y a un cuidadoso control técnico de parte del supervisor de obra.

### **Agua**

El agua para el amasado del hormigón debe ser limpia y potable, desprovista de impurezas que suele encontrarse en pozos, aguas estancadas, pantanos, ríos con arrastre de materia orgánica, etc.

No deberán tener mal olor proveniente de emanaciones sulfuradas, ni tener reacción ácida.

Se prohíbe, expresamente, el uso de aguas provenientes del subsuelo, fuentes termales o minerales y aguas de fábricas que contengan vestigios de aceite, grasa, azúcar, sales de potasio y otras sales resultantes de industrias, tales como: mineras, curtiembres, tintorerías, laboratorios químicos, etc.

### **Consistencia**

La consistencia de la mezcla será determinada mediante ensayos del cono de Abrams. El Contratista deberá tener en obra el cono standard, para medir los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor de Obra.

### **Relacion agua-cemento en peso**

La relación agua-cemento se determinará en cada caso, basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de 0,64.

### **Dosificación del hormigón**

Después de la determinación detallada de las características físicas y mecánicas de los componentes, realizada por un laboratorio autorizado, la dosificación de hormigones deberá realizarse respetando las dosificaciones aprobadas por el Supervisor de Obra. Con posterioridad a la preparación de las mezclas de prueba y después de verificar sus características físicas y mecánicas y de resistencia, se ajustarán en obra las proporciones, en más y menos, con la expresa autorización del Supervisor de Obra. Deberá cuidarse expresamente la humedad de la superficie libre de los agregados, a fin de no variar la relación agua-cemento determinada por el laboratorio. El Hormigón deberá alcanzar a los 28 días de edad, la resistencia característica señalada en los planos y, a falta de esta información, la resistencia característica del hormigón deberá ser 210 Kgr/cm<sup>2</sup> medida en las probetas cilíndricas ensayadas.

Si la Supervisión de Obra lo requiere, se realizarán ensayos a los 7 días con el número de probetas que este indique.

### **Contenido unitario de cemento**

En general el hormigón contará con cantidad necesaria de cemento para obtener mezclas compactas, con las resistencias especificadas, la trabajabilidad exigida por el tipo de obra.

### **Dosificación**

El Contratista determinará las proporciones de los materiales a usar sobre la base de las mezclas de prueba, efectuadas con los materiales a emplearse en obra.

Para tres relaciones agua-cemento, se preparan tres probetas de ensayo por cada una de esas relaciones.

Se pondrán omitir estos ensayos de presentar el Contratista series similares o más completas de dosificaciones realizadas con los mismos materiales y en las mismas condiciones que las predominantes en las obras.

### **Ensayos característicos**

#### **Comprobación de la desviación a producirse en obra**

Bajo las mismas condiciones de trabajo que se han de tener en obra, se prepararán, con la dosificación, establecida, un conjunto de 9 probetas cilíndricas, provenientes de tres mezclas diferentes, La Desviación Normal será igual a:

$$d = \frac{1}{fbm} \sqrt{\frac{\sum (fbi - fbm)^2}{n - 1}}$$

donde:

d = Desviación normal

fbm = Media aritmética

fbi = Resistencia de cada probeta

n = Número de ensayos = 9

La fatiga característica (fbk) correspondiente a esta serie es igual a:

$$fbk = fbm (1 - 1,83d) \geq F$$

F = Fatiga característica a los 28 días (probeta cilíndrica) = 210 Kgr/cm<sup>2</sup>

### **Resistencia característica a compresión del hormigón**

#### **Muestreo**

El muestreo se realizará obteniendo tres probetas por cada 10 m<sup>3</sup> diarios de hormigón puesto en obra y por lo menos 5 probetas por cada vaciado de 6 m<sup>3</sup> diarios. Las probetas se tomarán luego de que se haya transportado el hormigón a la obra, es decir, a pie del elemento de construcción y no a pie de hormigonera, y en la oportunidad que indique la Supervisión. Durante todo el proceso de control de la resistencia del hormigón, se comprobará la fatiga característica en todos los ensayos.

$$fbk = fbm (1 - kd) \geq F$$

K = Coeficiente que depende del número de ensayos y es dado por métodos estadísticos clásicos según el siguiente cuadro :

| <b>No de ensayos<br/>menos uno</b> | <b>Coeficiente<br/>K</b> |
|------------------------------------|--------------------------|
| 2                                  | 2,92                     |
| 3                                  | 2,35                     |
| 4                                  | 2,13                     |
| 5                                  | 2,02                     |
| 6                                  | 1,94                     |
| 7                                  | 1,9                      |

|            |      |
|------------|------|
| 8          | 1,86 |
| 9          | 1,83 |
| 10         | 1,81 |
| 11         | 1,8  |
| 12         | 1,78 |
| 13         | 1,77 |
| 14         | 1,76 |
| 15         | 1,75 |
| 16         | 1,75 |
| 17         | 1,74 |
| 18         | 1,73 |
| 19         | 1,73 |
| 20         | 1,72 |
| 21         | 1,72 |
| 22         | 1,71 |
| 23         | 1,73 |
| 24         | 1,71 |
| 25         | 1,71 |
| 26         | 1,70 |
| 27         | 1,70 |
| 28         | 1,70 |
| 29         | 1,70 |
| 30         | 1,70 |
| Mayor a 30 | 1,65 |

Toda vez que la resistencia característica sea menor de la especificada, ser ñn necesarias pruebas de carga o extracción de probetas testigo conforme a las especificaciones siguientes:

En caso de contratarse con el equipo y personal especializado, se realizarán ensayos de tipo no destructivo, mediante procedimientos de auscultación dinámica y otros similares que deberán contar con la aprobación del Supervisor de Obra. Los ensayos se realizarán pasados los 28 días

dentro de un plazo establecido por el Supervisor de Obra. Como mínimo se realizarán 30 auscultaciones.

El cálculo de la fatiga característica se realizará con el metodo ya señalados. Si los resultados son satisfactorios se considerará que el hormigón cumple los requisitos de resistencia.

Si no se dispusiese de equipo para el ensayo anterior, se procederá a obtener probetas testigo de hormigón endurecido, extraídas de la estructura o porción de ella, cuya resistencia sea inferior a la prescrita. Este ensayo solo se realizará si no se acepta de un modo sensible y peligroso la estabilidad de la estructurá . El número de testigos a extraer será fijado por el Supervisor de Obra.

Si los estudios anteriores demuestren que la fatiga característica del hormigón es inferior a la especificada, se considerán los siguientes casos:

Si se encuentran comprendidos entre 60 y el 100% se realizarán ensayos de carga directa. Si se obtiene resultados satisfactorios, los ensayos serán aceptados.

Si la resistencia obtenida es inferior al 60% de la especificada, se considera que la estructura no reuna las condiciones mínimas de seguridad y esta será rechazada.

La demolición y consiguiente reposición de las estructuras rechazadas correrán por cuenta del Contratista, al igual que todas las pruebas que se requieran. El Contratista no tendrá derecho a su remuneración adicional por estos conceptos.

### **Ensayos de consistencia**

La consistencia de la mezcla será tal, que el ensayo de asentamiento este comprendida entre 3 y 7 cm.

Con el cono de asentamiento se realizarán tres ensayos. El promedio de los tres resultados deberá estar comprendido dentro los límites especificados, caso contrario, el Contratista corregirá las relaciones agua/cemento. Estos ensayos se repetirán varias veces durante el tiempo de los vaciados de concreto. La inobservancia a estas especificaciones, por parte del Contratista, dará lugar a la paralización parcial de los trabajos.

### **Preparacion, colocacion, compactacion y curado**

#### **Medición de los materiales**

La dosificación de los materiales constitutivos del hormigón se hará por peso. En la obra se controlarán permanentemente los pesos unitarios sueltos de los agregados y su contenido de humedad.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por un número entero de bolsas de cemento, y no se permitirá el uso de fracciones de bolsa.

### **Preparación de las mezclas**

El Hormigón será preparado mecánicamente, para lo cual se utilizará una hormigonera de capacidad adecuada, la misma que no se sobrecargará por encima de la capacidad útil recomendada por el fabricante y será manejada por personal especializado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado en el tambor, no será inferior a 90 seg. ni alcanzará el tiempo que obligue a agregar agua para mantener la consistencia deseada.

No podrá volverse a cargar la hormigonera antes de procederse a la descarga total de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

### **Transporte**

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones en las que no se produzcan su segregación, o el comienzo del fraguado. Para ello se empleará en todos y equipos que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitan la pérdida de sus materiales, componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón de que quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurra 45 minutos, desde que el agua se puso en contacto con el cemento. En caso de usarse aditivos retardadores, deberá seguirse las instrucciones del fabricante.

### **Colocación**

Salvo el caso de disponer de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

El hormigón será colocado evitando segregación, para lo cual el equipo y los elementos de trabajo serán adecuados y manejados por personal experimentado. No se permitirá agregar agua en el momento de la colocación del hormigón.

Se cuidará la velocidad de colocación para que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras y encofrado. Se evitará colocar una capa sobre otra, después que este haya iniciado su fraguado.

En los lugares de difícil compactación, antes de colocar el hormigón, se vaciará una capa de mortero de igual proporción de cemento y arena e inmediatamente después, se colocará el hormigón.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores a 2,50 mt. En caso de alturas mayores, se deberá utilizar embudos o ductos cilíndricos verticales que eviten la segregación del hormigón. Se exceptuarán de esta regla las columnas o pilares, cuyo vaciado estará sujeto a las instrucciones del Supervisor de Obra.

Durante la colocación y compactación del hormigón, se evitará el desplazamiento de las armaduras, con respeto a la ubicación que les corresponde en los planos.

Antes de proceder al vaciado de las zapatas, el Contratista deberá pedir la aprobación escrita del Supervisor de obra, dando las facilidades necesarias para examinar el suelo de fundación y proceder a ensayos si se considerarán necesarios. Los ensayos correrán por cuenta del Contratista.

Antes de cada vaciado, El Contratista deberá contar con una orden escrita del Supervisor de Obra y ser aprobados previamente encofrados, apuntalamientos, enfierradura, etc.

Las cimentaciones se hormigonarán en una operación continua. Antes de hormigonar elementos que apoyan sobre las cimentaciones, estas se dejarán endurecer, por lo menos, durante 12 horas.

### **Vibrado**

Las vibradoras serán de tipo de inmersión de alta frecuencia y manejadas por obreros especializados.

En ningún caso, se empleará la vibración como medio de desplazamiento del hormigón. Las vibradoras se aplicarán en punto uniformemente espaciados entre sí, no debiendo quedar porciones sin vibrar.

El número de unidades vibradoras será el necesario para que en el momento de la compactación, esta sea adecuada.

En ningún momento se iniciará el vaciado sin tener por lo menos dos vibradoras, en perfecto estado de funcionamiento.

Las vibradoras se introducirán y se retirarán lentamente del concreto y se efectuará un golpeteo o vibrador de los encofrados para asegurar la mayor densidad.

### **Protección y curado**

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol, y en general contra toda acción mecánica que tienda a perjudicar.

El hormigón será protegido manteniendo por lo menos una temperatura mínima de 5 grados centígrados durante 96 horas.

El curado tiene por efecto mantener al hormigón permanentemente humedo para posibilitar su endurecimiento y evitar el agrietamiento. El tiempo de curado será de 7 días consecutivos a partir del momento en que se inicia el fraguado. El curado se realizará preferentemente por humedecimiento, mediante riego con agua aplicada directamente sobre la superficie.

### **Juntas de trabajo**

Se deberá evitar, en lo posible, la interrupción de las operaciones de hormigón en lugares no previstos con anterioridad. Las juntas se ubicarán, cuando sea imprescindible, disponiéndolas normalmente a la dirección de los esfuerzos principales que se desarrollan en el lugar. En muros y columnas serán horizontales; en vigas losas y en otros elementos las juntas de construcción tendrán una inclinación de 45° como máximo.

Para ejecutar una junta de construcción se seguirán las siguientes prescripciones:

- Se eleminará la lechada, mortero u hormigón poroso y toda sustancia extra hasta la profundidad que resulte necesario para dejar descubierto el hormigón de buena calidad y partículas de árido grueso, tratándo de obtener una superficie lo más rugosa posible, se deberá tener cuidado de no perjudicar la calidad del hormigón ya colocado.
- Se eliminará todo resto de material suelto y se colocará una capa de mortero de aproximadamente 1 cm. de espesor de la misma relación cemento-arena y relación agua-cemento menor o igual que la del hormigón: se iniciará el vaciado, inmediatamente despues de colocado el mortero, alternativamente se aplicará una lechada densa de cemento puro.

### **Temperatura del hormigon en el momento de colocacion**

#### **Hormigonado en tiempo frío**

Excepto con una autorización escrita del Supervisor de Obra, las operaciones de vaciado se suscederán cuando la temperatura ambiente descienda a la sombra y lejos de fuentes artificiales de calor a menos de 6 grados centígrados y no podrá reanudarse, hasta que la temperaturá alcance los 5 grados centígrados.

Cuando se otorgue la autorización citada, el Contratista deberá proveer un equipo para calentar los agregados y el agua podrá utilizar cloruro de calcio como acelerador cuando la autorización así lo

establezca; previamente deberá modificarse la dosificación del hormigón, que implica aumento de cemento por metro cúbico de concreto.

El Contratista proveerá equipo de calentamiento capaz de producir un hormigón que tenga una temperaturá de por lo menos 16 grados centígrados y no mayor a 17 grados centígrados en el momento de su colocación en el encofrado. El equipo calentará los materiales uniformemente. El agua y agregados utilizados para la mezcla no deberán calentarse más allá de los 65 grados centígrados, ni calentarse por llama directa.

Cuando se permita el empleo de cloruro de calcio, dicha sustancia se empleará en forma de solución. la misma no deberá exceder de 1/2 galón por cada bolsa de cemento y la solución será considerada como parte del agua empleada para la mezcla.

El Contratista será responsable de la protección de todo hormigón colocado en tiempo frio y todo hormigón colocado en tiempo frio y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas sera removido y reemplazado por cuenta del contratista. Bajo ninguna circunstancia la colocación del hormigón podrá continuar cuando la temperatura del aire sea inferior a cero grados centígrados.

### **Encofrados y cimbras**

#### **Disposiciones generales**

Todos los encofrados, andamiajes y cimbras, deberán estar solidamente contruidos, de modo que sean suficientemente resistentes a las cargas que sobre ellos actúen y el desencofrado pueda hacerse físicamente y sin peligro. Los pies derechos o puntuales deberán descansar sobre cuñas, o cualquier otro dispositivo que permita realzar el decinbrado sin sacudidas.

El Contratista deberá presentar para la aprobación del Supervisor de Obra, el diseño y cálculo de cimbras y encofrados. Este trabajo no revela al Contratista de la entera responsabiidad del comportamiento de los encofrados, cimbras, etc.

Los encofrados y cimbras para estructuras de luces considerables, deberán ejecutarse con una contra flecha tal que después del cimbrado, la estructura tenga la forma proyectada.

Los encofrados deben ser suficientemente estancos como para evitar perdidas de mortero durante la colocación y compactación del concreto.

Excepto si el Supervisor de Obra estipula lo contrario, en todos los angulos y rincones se colocarán moldaduras o filetes triangulares.

Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán cuidadosamente los encofrados, de modo que no permanezcan en ellos materias extrañas de ninguna naturaleza. Los encofrados de los apoyos

(columnas, muros), estarán provistas de aberturas en su parte inferior para realizar la indicada limpieza; en la misma forma, los encofrados de las vigas de gran altura estarán provistos de aberturas de limpieza.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previamente a la colocación de la armadura. Al efecto se empleará aceite mineral que no manche ni decolore el hormigón. Dicho procedimiento queda prohibido en el caso de hormigones que serán provocados. Al realizar el aceitado de los encofrados, se evitará escrupulosamente todo contacto de las armaduras con el aceite.

Si se prevén usos de los mismos encofrados, siguiente deberá limparse y repararse perfectamente antes de nuevo uso.

Para garantizar la estabilidad de los encofrados, éstos deberán reposar sobre puntales y/o entramados a satisfacción del Supervisor de Obra.

Los encofrados serán contruidos con la rigidez suficiente para prever deformaciones de vigas a la presión del hormigón y otras cargas accidentales que se producen durante la construcción y vaciado. Deberán ser impermeables y estar de acuerdo con las líneas y pendientes señaladas en los planos. En su diseño se preverán los efectos de la vibración del hormigón.

El encofrado será construido y conservado de modo de prevenir alabeos y/o apertura de juntas, debido al encogimiento de la madera.

Los encofrados para superficies expuestas, deberán ser de madera tableada, cepillada, de espesor uniforme. Todas las esquinas vivas se bicelarán.

Las ligaduras metálicas o anclajes dentro del encofrado serán contruidas a una profundidad de 1 cm. de la cara de manera que permitan su remoción con cinceles o corta alambres; si se trata de concreto fresco, solo se usará corta alambres. Las irregularidades que se dejen en el hormigón los amarres, serán llenados con morteros de cemento debiendo quedar superficies uniformes en textura y color.

Si el Supervisor de obra comprueba que los encofrados adolecen de defectos, o no se sujetan a estas especificaciones, interrumpirán las operaciones hasta que se corrijan las deficiencias observadas.

### **PERMANENCIA DE CIMBRAS Y DESENCOFRADOS**

El Tiempo de desencofrado será de responsabilidad exclusiva del Contratista. Todo daño a la estructura, debido al desencofrado prematuro, será reparado por cuenta del Contratista y a satisfacción del Supervisor de Obra.

Los puntales, arcos de cimbra y de los encofrados libres de losas primeramente deberán hacerse descender aflojado los dispositivos de desencofrado; se prohíbe expresamente retirarlos por medio de golpes o forzarlos.

Durante el periodo de fraguado del hormigón, cualquier carga con materiales o maquinaria, deberá ser aprobada por el Supervisor de Obra, sin que esto releve al Contratista de su responsabilidad.

Los tiempos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas                      1 - 3 días

Encofrados de columnas                              3 - 7 días

Encofrados debajo de losas, dejando puntales de 15 a 21 días de seguridad convenientemente distribuidos.

Fondo de vigas y viquetas, dejando puntales de seguridad                      14 días

Remoción de todos los puntales de seguridad                      21 días mínimo

## **Armadura**

### **Definición**

Este sub-ítem se refiere a la provisión, doblando y colocado en obra de toda enferradura detallada en los planos de estructuras, para construir el hormigón armado requerido.

### **Materiales, herramientas y equipo**

Se proveerá acero de alta resistencia, de clase IIIa - IIIb, con límite de fluencia de 4200 Kgr/cm<sup>2</sup> de acuerdo a las normas ÁDIN 1045, proporcionados por el fabricante del acero de cada partida que ingrese en la obra; así mismo, un laboratorio autorizado deberá verificar, mediante ensayos, las características mecánicas de los aceros de cada partida y expedir el correspondiente certificado, con costo a cargo al Contratista.

El Supervisor de obra, rechazará las partidas que no satisfagan los valores mínimos especificados por las normas DIN 1045.

### **Procedimiento y ejecución**

Los aceros de distintos tipos o características, se almacenarán separadamente para evitar toda posibilidad de intercambio de barras. Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferente clase en una misma sección.

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones y formas indicadas en los planos. El contratista ejecutará sus propias planillas para el doblado de fierro, las mismas que deberán

merecer la aprobación del Supervisor de Obra, sin que esto exima al contratista de la entera responsabilidad en caso de que el trabajo estuviese mal ejecutado.

El doblado de las barras se realizará en frío, mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el doblado y corte en caliente. Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la loza doblada.

El radio interno mínimo de doblado de las armaduras, salvo indicación contraria anotada en los planos, debe ser 6 veces el diámetro de la barra.

Los empalmes de las barras, no indicados en los planos, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra y serán realizados por traslape en longitudes mínimas de acuerdo al diámetro de barras y tipo de estructura. No se permitirán empalmes en zonas de mayor momento flector.

El recubrimiento del hormigón en las armaduras será indicado en los planos, no pudiendo ser menor a 2 cm. Antes de introducir las armaduras en los encofrados, se limpiarán éstas adecuadamente, librándolas de polvo, barro, grasas, pinturas y toda sustancia capaz de disminuir la adherencia. Si en el momento de vaciar el hormigón existen barras con mortero de hormigón endureciendo, las mismas deberán eliminarse completamente.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones indicadas en los planos. Las barras de la armadura principal, se vinculará firmemente con los estribos y barras de repartición. Deberán amarrarse en forma adecuada todos los cruces de barras.

Para sostener y separar las armaduras, se emplearán soportes de mortero que se construirán con debida anticipación (dados separadores o galletas) de manera que tengan forma, espesores y resistencia adecuados. Queda terminantemente prohibido el uso de piedras o maderas como separadores.

La armadura superior de las losas se asegurará adecuadamente, para lo cual el contratista construirá caballetes en número conveniente, pero no menos de 4 por metro cuadrado.

La armadura de los muros se mantendrá en su posición mediante hierros especiales en forma de "S" en número conveniente por no menos de 4 por metro cuadrado.

Antes de proceder al vaciado, el contratista deberá recabar, por escrito, la orden del Supervisor de Obra, quien autorizará el mismo después de verificar cuidadosamente la correcta disposición y cantidad de fierro consignada en planos de construcción.

### **Juntas, reparaciones, terminacion y tolerancia**

#### **Juntas de construcción**

Como regla general, la interrupción del hormigonado será evitando en todo lo posible. Las juntas de construcción se ubicarán en los lugares indicados en los planos y/o en los lugares aprobados por escrito por el Supervisor de Obra.

Para reiniciar el vaciado, se procederá a retirar el mortero y el hormigón poroso hasta dejar al descubierto el hormigón de buena calidad y obtener una superficie de lo más rugosa posible.

A continuación, la superficie será humedecida con agua y después se colocará una lechada de cemento, luego una capa de mortero de la misma razón cemento-arena que en el hormigón se emplea.

### **Reparación del hormigón defectuoso**

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas, que la importancia y la magnitud no afecten la estática, la resistencia y estabilidad de la obra procedimientos en estos casos a:

- Demoler totalmente el hormigón defectuoso hasta la profundidad que resulte necesario, sin afectar en forma alguna la estabilidad de la estructura.
- Eliminar el hormigón hasta un espacio mínimo de 2,5 cm. alrededor de la barra, cuando las armaduras resulten afectadas por los defectos del vaciado.
- Picar las rebabas y protuberancias desgastándolas hasta ponerlas en iguales condiciones con las zonas vecinas.

Las mezclas para reparaciones serán propuestas por el contratista y aprobadas por el Supervisor de Obra. Si a juicio de este se necesiten aditivos en el contacto con Oxidos para asegurar la adherencia, el contratista deberá utilizarlos sin compensación alguna.

Para que el agrietamiento superficial de la reparación sea mínimo, el mortero u hormigón de relleno en el momento de su colocación deberá tener la menor temperatura posible y posteriormente se protegerá adecuadamente a parte separada.

### **Terminación**

Las estructuras corrientes, después de realizadas las reparaciones, se dejarán como resulten, luego de reiterar los encofrados.

### **Juntas de construcción y dilatación**

Se construirán en los lugares indicados en los planos y según detalles de los mismos. Salvo disposición expresa, las armaduras no deberán atravesar las juntas. Los materiales y métodos que se emplean serán los adecuados y aprobados por el Supervisor de Obra, de manera que las juntas trabajen correctamente.

## **Tolerancias**

Se observará, respecto a los planos, las siguientes tolerancias:

- En cimentaciones 15 mm. por defecto y 50 mm. en exceso.
- En secciones transversales de columnas y vigas, así como en espesor de losas y muros, se admitirán tolerancias de 5 mm. por defecto y 10 mm. por exceso.
- En los orificios o huecos que pasan por las placas, muros, etc. se admitirán para sus dimensiones y su posición hasta más o menos 5 mm. de discrepancia.
- La tolerancia sobre la verticalidad de un elemento será de 4 mm. por cada 3 mt. de altura. En 9 mt. o más, la tolerancia máxima será de 12 mm.
- En muros, se admitirá 6 mm. por cada 6 mt. de altura, con un máximo de 12 mm. para toda la altura.
- Las cotas de nivel tendrán una tolerancia de hasta 6 mm. Por cada 3 mt. de longitud y un máximo de 20 mm. en superficies ocultas.

Si varias tolerancias deben aplicarse simultáneamente, se considerará la mas severa.

## **Medicion**

Las cantidades de homigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en M3 de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, que serán debidamente comprobados en obra por el Supervisor. En los certificados de pago se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por Supervisor de Obra.

## **Formas de pago**

Los trabajos ejecutados de acuerdo a las presentes especificaciones, aprobados por el Supervisor de Obra y medidos en obra, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada y será la compensación total por equipos, herramientas, materiales y mano de obra que incidan en su ejecución. En caso de que los ensayos y/o pruebas de carga promedio en resistencias menores a las especificadas, se descontará su porcentaje igual al porcentaje que represente la pérdida de resistencia del elemento respecto a la especificada.

El pago se efectuará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 8:**

**UNID.**

**ACERO ESTRUCTURAL**

**kg.**

**ÍTEM N° 9:**

**UNID.**

**ZAPATAS DE HORMIGON  $f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$**

**m<sup>3</sup>.**

|                                                                  |                       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>ÍTEM N° 11:</b>                                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>VIGA DE ARRIOSTRE DE HORMIGON fck = 210 kg/cm<sup>2</sup></b> | <b>m<sup>3</sup>.</b> |
| <b>ÍTEM N° 13:</b>                                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>COLUMNA DE HORMIGON fck = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>           | <b>m<sup>3</sup>.</b> |
| <b>ÍTEM N° 14:</b>                                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>VIGA DE HORMIGON fck = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>              | <b>m<sup>3</sup>.</b> |
| <b>ÍTEM N° 16:</b>                                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>LOSAMACIZA h= 15 cm fck = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>           | <b>m<sup>2</sup></b>  |
| <b>ÍTEM N° 17:</b>                                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>ESCALERA DE HORMIGON fck = 210 kg/cm</b>                      | <b>m<sup>3</sup>.</b> |

## **ÍTEM N° 10: RELLENO Y COMPACTADO**

### **Definición.**

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material excavado después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros según se especifique en los planos de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR, esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

### **Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo**

- Las herramientas y equipo serán también adecuadas para el relleno y serán descritos en el formulario de presentación de propuestas para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte del SUPERVISOR.
- No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 [cm] de diámetro.
- Para efectuar el relleno, el CONTRATISTA debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.
- El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta; en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.
- En ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m] de espesor.

### Procedimiento para la ejecución

- El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.
- El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.
- Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.
- Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el CONTRATISTA o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.
- El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

### **Para zanjas**

Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al SUPERVISOR, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

En el caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.

Si por efecto de las lluvias, reventón de tuberías de agua o cualquier otra causa, las zanjas rellenadas o sin rellenar, si fuera el caso, fuesen inundadas, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

### **Medición**

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías, cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

#### **Forma de pago**

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

#### **ÍTEM N° 10:**

**UNID.**

#### **RELLENO Y COMPACTADO**

**m<sup>3</sup>.**

### **ÍTEM N° 12: IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra, los mismos que se señalan a continuación:

Entre el sobre cimientado y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán: alquitrán o pintura bituminosa, polietileno de 200 micrones, cartón asfáltico, lamiplast, pinturas impermeabilizantes y otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del Supervisor de Obra.

#### **Ejecución**

Una vez seca la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido ó pintura bituminosa, sobre esta capa se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm al ancho del sobrecimiento.

#### **Medición**

La medición de este ítem se la realizará en metros cuadrados.

#### **Forma de pago**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 12:**

**UNID.**

**IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMIENTO**

**m.**

**ÍTEM N° 15: LOSA RETICULAR h=25 cm**

### **Definición**

Este ítem comprende la construcción de losa reticular de hormigón armado de acuerdo a los planos del proyecto.

### **Materiales, herramientas y equipo**

El Ejecutor proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la correcta realización de esta actividad antes de autorizar el vaciado del hormigón.

La losa tendrá una composición básica de hormigón simple con resistencia característica de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y la cuantía de acero estructural o de refuerzo señalada en los planos respectivos.

El cemento, la arena, la grava y el acero de refuerzo a utilizarse deberán cumplir con lo señalado en la especificación técnica de "Materiales de Construcción". Las dimensiones de los áridos deberán ser tales, que permitan una adecuada mezcla, manipuleo y vaciado del hormigón, conforme a las dimensiones de los elementos y a las separaciones de las armaduras estipuladas en los planos respectivos.

### **Procedimiento de ejecución**

El Supervisor de Obra deberá aprobar la correcta ejecución de todas las actividades preliminares al vaciado, vale decir, nivelación y ubicación de ejes de replanteo, armaduras de acero de refuerzo, estructura de encofrado (estabilidad, control de dimensiones que se desean obtener, plomada), control de niveles de acabado y de todas aquellas que juzgue necesarias, antes de autorizar el vaciado del hormigón.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que lo exija el supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de concreto.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

### **Medición**

La cuantificación métrica del hormigón armado para losa reticular será por metro cúbico, en conformidad al precio unitario del ítem.

### **Forma de pago**

El precio a pagarse por este ítem, será de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleados en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| <b>ÍTEM N° 15:</b>             | <b>UNID.</b> |
| <b>LOSARETICULAR h = 25 cm</b> | <b>m².</b>   |

**ÍTEM N° 18: MURO DE LADRILLO e = 12cm**

### **Definición**

Este ítem comprende la construcción de muros de ladrillo de 6 huecos de e=0.18 con mortero de cemento con dosificación 1:5

### **Materiales, herramientas y equipo**

Los ladrillos serán de cerámica del tipo de 6 huecos de las siguientes dimensiones: 24 cm. de largo, 18 cm. de ancho y 12 cm. de alto.

Los ladrillos huecos serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor e Obras.

Los ladrillos serán bien cocidos, emitirán al golpearlos un sonido metálico, tendrán color uniforme y estarán libres de cualquier rajadura o desportillamiento.

En la preparación del mortero se empleará únicamente cemento y arena que cumplan con los requisitos especificados

### **Ejecución**

Los ladrillos serán colocados en hileras perfectamente horizontales y a plomada asentándolos sobre una capa de mortero de un espesor mínimo de 1 cm eligiendo la mejor cara para exterior.

Se cuidará especialmente que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y en los cruces entre muros.

El mortero de cemento en la proporción de 1:5 será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de su mezclado.

El mortero será de una consistencia tal que se asegura su trabajabilidad y con un aspecto y coloración uniforme.

### **Medición**

Los muros de ladrillo hueco con mortero de cemento serán medidos en metros cuadrados tomando en cuenta el área de trabajo ejecutado.

### **Forma de pago**

Las cantidades determinadas en la forma antes indicada, serán pagadas a los precios unitarios de la propuesta aceptada; dichos precios incluyen la provisión de materiales, encofrados y apuntalamiento, preparación, transporte, colocación, consolidación, curado, así como toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en este Ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

|                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>ÍTEM N° 18:</b>                | <b>UNID.</b>          |
| <b>MURO DE LADEILLO e = 12 cm</b> | <b>m<sup>2</sup>.</b> |

### **ÍTEM N° 19: CUB. DE POLICARBONATO 8mm + EST. METALICA**

#### **Definición**

Instalación de Cubierta en polycarbonato alveolar 8mm, incluye todos los accesorios para su correcta instalación y funcionamiento de acuerdo a diseño en planos color a escoger con estructura metálica de soporte. Incluye elementos para su instalación, según localización especificada dentro de los Planos Estructurales y de Detalle.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

Se emplearán aceros, según la norma A-36, así como también las diferentes Perfiles Tipo Costanera, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los materiales a utilizarse son los siguientes:

Soportes de Perfil doble costanera C80x40x15 mm (espesor = 2. mm). Con soldado continuo.

Las correas serán de perfil costanera 100x50x15 mm (espesor = 2. mm).

Las Placas de Anclaje para la unión de Cerchas Acero E= 10 mm

El acero será de alta resistencia y con una fatiga mínima de fluencia de 5000 kg/cm<sup>2</sup>

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que este especificado en los planos estructurales.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en la misma sección.

Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse, E6013 en el detalle de planos.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deberán salir de las maestranzas con una mano de pintura anticorrosiva de color a elección del supervisor de obra

Tornillo autopercutor 3/16x3/4" cc de 5/16+neopreno

Lamina policarbonato 8mm alveolar

Silicona transparent.11 oz

Rollo aluminio panel policarbonato-dampa

Demás elementos y/o accesorios necesarios para su correcta instalación.

### **Procedimiento para la ejecución**

Inicialmente se procederá a realizar el corte de las piezas de perfil costanera para dar forma a la cercha del tinglado de acuerdo a planos. Cada una de las partes será sin aumentos en medio, es decir serán de una sola pieza.

El corte de las piezas serán uniformes no aceptándose rebardes ni destajes en las puntas, las piezas que tuvieran defectos serán rechazadas por la supervisión antes de proceder con la soldadura.

Luego se procederá a realizar la soldadura de cada una de las piezas que conforman la cercha, previamente se deberá realizar una verificación de las medidas por parte del supervisor de obra, no se aceptaran las cerchas soldadas si no cuentan con la aprobación del supervisor. Todas y cada una de las medidas que se muestran en planos deberán ser respetadas por el contratista.

Este procedimiento corte en sentido paralelo a los alvéolos: Procedimiento corte en el mismo sentido (paralelo) a los alvéolos Ejecute el corte en el mismo sentido de los alvéolos con una sierra caladora o circular, con dientes pequeños y finos. Se recomienda que hayan de 6 a 8

dientes por cm en la hoja de corte. Importante: No usar este procedimiento ni herramienta para cortar la plancha en el sentido transversal a los alvéolos

Es necesario sellar los alvéolos de la plancha en la parte superior con cinta de aluminio impermeable, que impida el ingreso del polvo, agua e insectos; y en la parte inferior cinta porosa, de esta manera se evitará la formación de manchas, hongos y musgo

### **Medición**

Se medirá y pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la supervisión. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones técnicas y medidas según lo previsto en el punto anterior, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su ejecución

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

|                                                  |                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>ÍTEM N° 19:</b>                               | <b>UNID.</b>          |
| <b>CUB. DE POLICARBONATO 8mm + EST. METALICA</b> | <b>m<sup>2</sup>.</b> |

### **ÍTEM N° 20: PROV. Y COLOC. DE CERCHA-CORREA METALICA**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la construcción de la cubierta, dentro de este se contempla la construcción de toda la estructura. Cerchas tipo perfil costanera. Las placas de anclaje y las Correas.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

Se emplearán aceros, según la norma A-36, así como también las diferentes Perfiles Tipo Costanera, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los materiales a utilizarse son los siguientes:

Cordón superior e inferior serán de perfil doble costanera C80x40x15 mm (espesor = 2. mm).  
Con soldado continuo.

Las diagonales y verticales serán de Perfil C80x40x15 mmm (espesor = 2. mm).

Las correas serán de perfil costanera 100x50x15 mm (espesor = 2. mm).

Las Placas de Anclaje para la unión de Cerchas Acero E= 10 mm

El acero será de alta resistencia y con una fatiga mínima de fluencia de 5000 kg/cm<sup>2</sup>

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que este especificado en los planos estructurales.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en la misma sección. Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos. La soldadura a emplearse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse, E6013 en el detalle de planos.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deberán salir de las maestranzas con una mano de pintura anticorrosiva de color a elección del supervisor de obra.

### **Procedimiento para la ejecución**

Inicialmente se procederá a realizar el corte de las piezas de perfil costanera para dar forma a la cercha del tinglado de acuerdo a planos. Cada una de las partes será sin aumentos en medio, es decir serán de una sola pieza.

El corte de las piezas serán uniformes no aceptándose rebarbes ni destajes en las puntas, las piezas que tuvieran defectos serán rechazadas por la supervisión antes de proceder con la soldadura.

Luego se procederá a realizar la soldadura de cada una de las piezas que conforman la cercha, previamente se deberá realizar una verificación de las medidas por parte del supervisor de obra, no se aceptaran las cerchas soldadas si no cuentan con la aprobación del supervisor. Todas y cada una de las medidas que se muestran en planos deberán ser respetadas por el contratista.

Una vez terminada cada una de las cerchas estas serán pintadas con pintura anticorrosiva de color a indicaciones del supervisor. No se aceptaran las cerchas que no estén bien pintadas interior y exteriormente (esto en los perfiles costanera)

El colocado de cerchas se hará una vez que esté en ejecución el hormigonado de las zapatas, las cerchas se empotrara a las zapatas mediante las placas de anclaje, la ejecución de este ítem se hará en conformidad a planos constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

Una vez fijadas las columnas de las cerchas a las zapatas con las placas de anclaje recién se procederá al encofrado y vaciado de las columnas de hormigón hasta la altura que se especifique en planos y/o indicaciones del supervisor. Cada una de las cerchas deberá estar correctamente alineada y nivelada antes del vaciado del hormigón de columnas que servirá como refuerzo de

la fundación del tinglado, no se aceptaran desniveles en las cerchas motivo por el cual se podrá rechazar en empotramiento de las cerchas con la fundación por parte del supervisor.

Realizada la colocación de las cerchas y vaciado de las columnas de hormigón se procederá al colocado de las correas que servirán de sustento para la cubierta de calamina pre-pintada.

Cada una de las correas serán de cercha a cercha no se aceptaran soldaduras intermedias entre correas solo en cada unión entre cercha siendo esta de una sola pieza de cercha a cercha del tinglado.

Asimismo las correas serán pintadas con la misma pintura anticorrosiva de las cerchas.

Posterior a esta actividad se podrá realizar el colocado de los tasadores tal como lo indican los planos y/o indicaciones del supervisor.

### **Medición**

La ejecución de los ítems será:

- Cercha Metálica + Correas. Serán medidos por pieza (pza).
- Provisión y Colocado de Placas de Anclaje. Serán medidos por pieza (pza)

### **FORMA DE PAGO**

Estos ítems, ejecutados de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, serán pagados de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| <b>ÍTEM N° 20:</b>                              | <b>UNID.</b> |
| <b>PROV. Y COLOC. DE CERCHA-CORREA METALICA</b> | <b>pza.</b>  |

### **ÍTEM N° 21: CUBIERTA DE CALAMINA #28**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de la cubierta de calamina #28. El color de la calamina será de acuerdo a indicaciones del supervisor de obra o de acuerdo a especificaciones.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

Para el colocado de la cubierta calamina #28, se lo realizaran con ganchos de sujeción tipo “J”.

El material de cubierta de calamina especificado en el formulario de presentación de propuestas así como todos los accesorios para su colocación deberá tener la garantía de calidad del fabricante.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Se procederá a la colocación de la calamina #28 con traslapes horizontal y vertical de acuerdo a especificaciones del producto y/o indicaciones del supervisor de la obra.

La cubierta de calamina deberá estar anclada a las correas metálicas mediante el uso de ganchos tipo “J”. Propias para su colocación.

#### **Medición**

La cubierta de calamina #28 se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie neta ejecutada.

#### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones técnicas y medidas según lo previsto en el punto anterior, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su ejecución

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| <b>ÍTEM N° 21:</b>              | <b>UNID.</b>          |
| <b>CUBIERTA DE CALAMINA #28</b> | <b>m<sup>2</sup>.</b> |

#### **ÍTEM N° 22: CUBIERTA DE POL CALAMINA PLASTICA #12**

#### **Definición**

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de la cubierta de policarbonato ondulado. El color de la calamina será de acuerdo a indicaciones del supervisor de obra o de acuerdo a especificaciones.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

Para el colocado de la cubierta de policarbonato ondulado, se lo realizaran con ganchos de sujeción tipo “J”.

El material de cubierta de calamina especificado en el formulario de presentación de propuestas así como todos los accesorios para su colocación deberá tener la garantía de calidad del fabricante.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Se procederá a la colocación de la calamina #28 con traslapes horizontal y vertical de acuerdo a especificaciones del producto y/o indicaciones del supervisor de la obra.

La cubierta de calamina deberá estar anclada a las correas metálicas mediante el uso de ganchos tipo “J”. Propias para su colocación.

### **Medición**

La cubierta de policarbonato ondulado, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie neta ejecutada.

### **Forma de pago**

Los trabajos ejecutados con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones técnicas y medidas según lo previsto en el punto anterior, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su ejecución

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 22:**

**UNID.**

**CUBIERTA DE CALAMINA PLASTICA #12**

**m<sup>2</sup>.**

### **ÍTEM N° 23: LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS**

#### **Definición**

Este ítem se refiere al carguío, retiro y traslado de todos los escombros que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

#### **Materiales, herramientas y equipo**

El Contratista suministrará volquetas y todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

#### **Procedimiento para la ejecución**

Una vez que la construcción esté concluida en su totalidad, previa aprobación del ingeniero supervisor, se procederá a la limpieza, para dejar la obra sin escombros, para proceder a la inauguración y puesta en funcionamiento. El trabajo de retiro de escombros, limpieza y corrección de fallas se lo hará con el equipo aprobado por el ingeniero supervisor.

#### **Medición**

Este ítem se medirá en forma global para todo la obra limpiada, misma que deberá ser previamente aprobado por el ingeniero supervisor destinado para este trabajo

**Forma de pago**

Este ítem será pagado en forma global, luego de concluido este ítem se pondrá en operación la obra de arte, el pago es el corresponde a todos los gastos de mano de obra, materiales y equipo que sean necesarios para la conclusión de este ítem.

El pago correspondiente se realizará bajo la siguiente denominación:

**ÍTEM N° 23:**

**UNID.**

**LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS**

**Glb.**