



| Calendario del tratamiento 2 y 3                           |         |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|
| Actividades                                                | Febrero |   |   |   | Marzo |   |   |   | Abril |   |   |   |   |
|                                                            | 1       | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 |   |
| Siembra y Almacigo.                                        |         | X |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Primer trasplante a bandejas flotantes.                    |         |   |   | x |       |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Preparación de solución nutritiva para bandejas flotantes. |         |   |   | x | X     |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Oxigenación de la solución en bandeja flotante.            |         |   |   | x | X     |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Trasplante definitivo al sistema NFT.                      |         |   |   |   |       | X |   |   |       |   |   |   |   |
| Preparación de solución nutritiva para sistema NFT.        |         |   |   |   |       | X |   | X |       | X | x |   |   |
| Monitoreo de la solución nutritiva en el sistema NFT.      |         |   |   | x | X     | X | X | X | X     | X | X | X | X |
| Control del pH.                                            |         |   |   | x | X     | X | X | X | X     | X | X | X | X |
| Control de la conductividad eléctrica (ce).                |         |   |   | x | X     | X | X | X | X     | X | X | X | X |
| Control de temperatura de solución nutritiva.              |         |   |   | x | X     | X |   | X | X     | X | X | X | X |
| Cosecha.                                                   |         |   |   |   |       |   |   |   |       | X | X | X |   |

## ANEXO 2 Fotografías de limpieza del invernadero



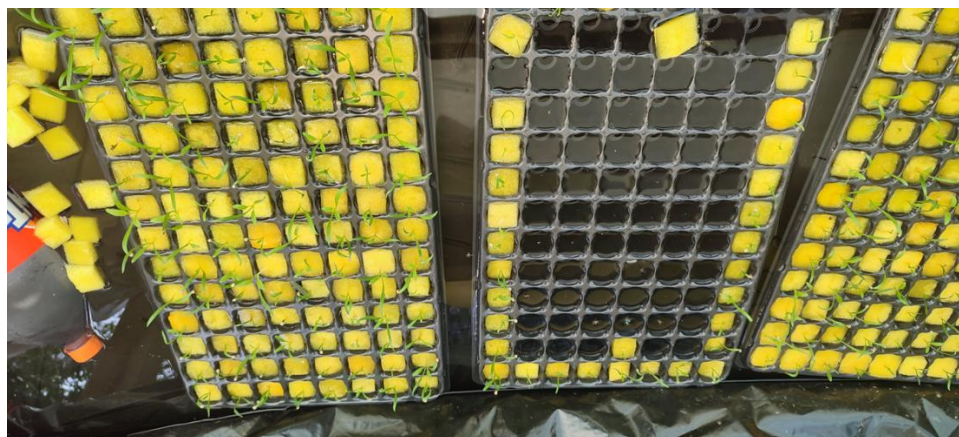
## ANEXO 3 Germinación de semillas de espinaca para el tratamiento 1



**ANEXO 4** *Germinación de semillas de espinaca para el tratamiento 2 y 3*



**ANEXO 5** *Primer trasplante a las bandejas flotantes*





### ANEXO 6 *Trasplante definitivo al sistema hidropónico*





**ANEXO 7** *Medición del peso de micronutrientes para los tratamientos*

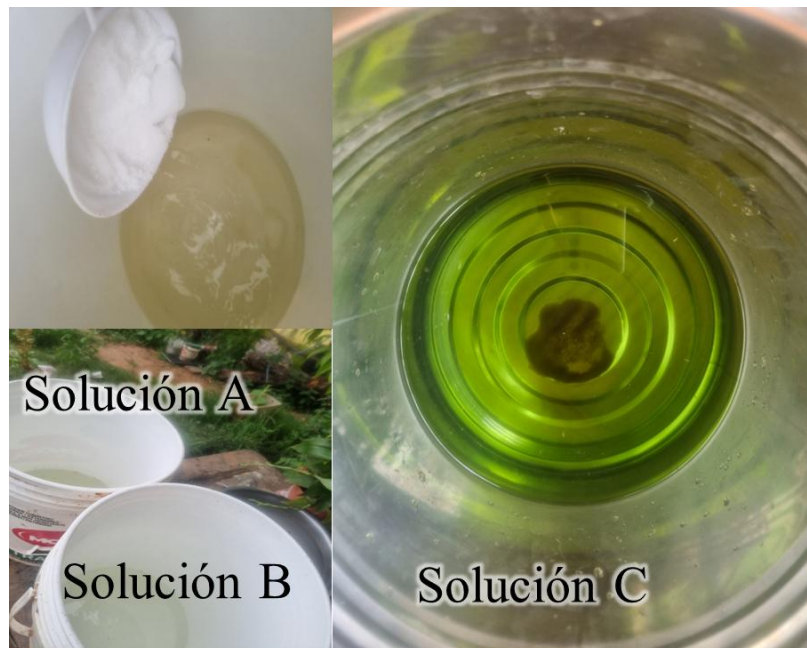




**ANEXO 8** *Medición del peso de macronutrientes para los tratamientos*



**ANEXO 9** *Preparación de las tres soluciones*



### ANEXO 10 Preparación de solución madre



### ANEXO 11 Control de pH y Ce en el tratamiento 1, dosis baja





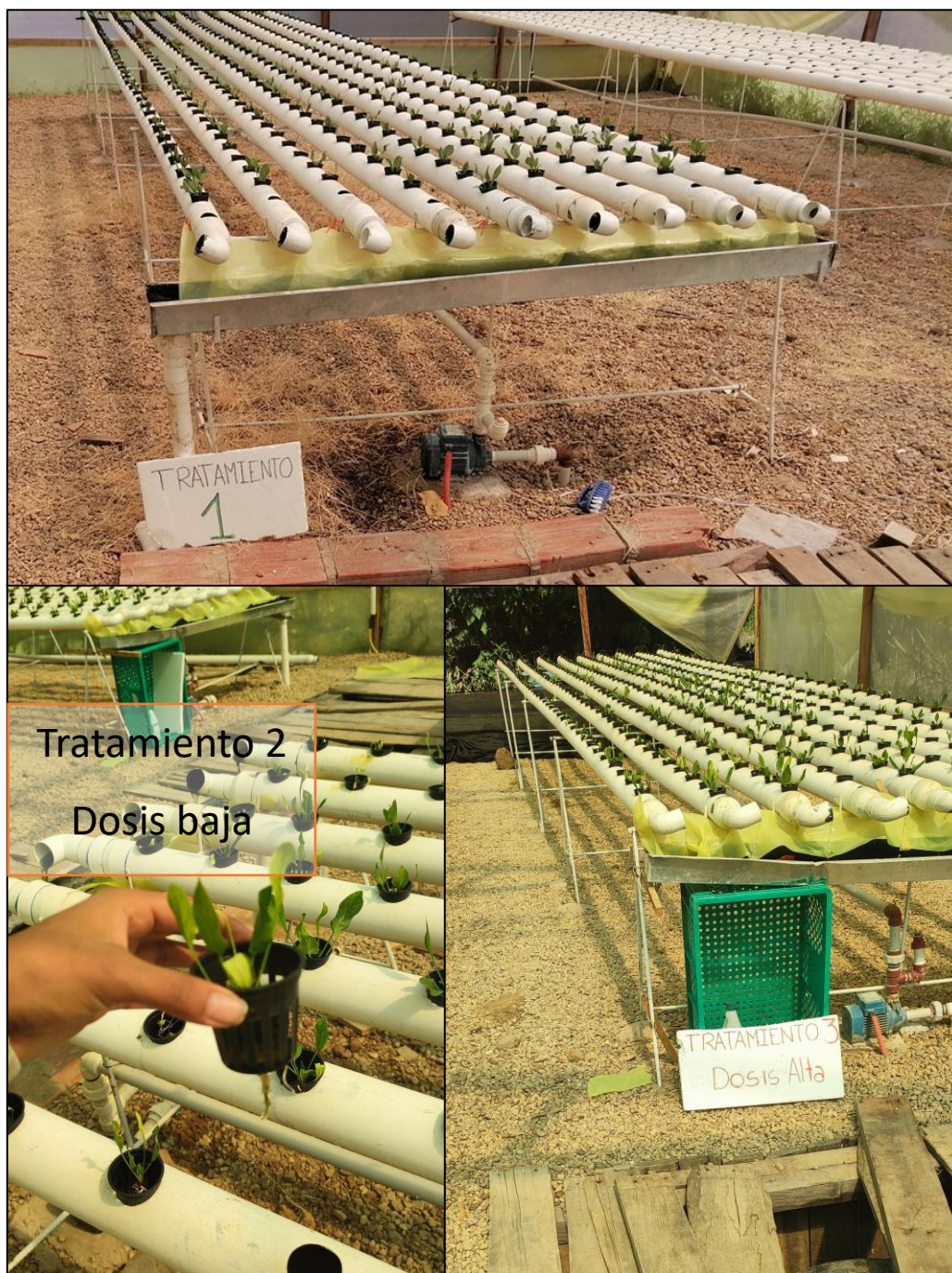
**ANEXO 12** Control de pH y Ce en el tratamiento 2, dosis Media



**ANEXO 13** Control de pH y Ce en el tratamiento 3, dosis Alta



**ANEXO 14** Segunda semana en el sistema hidropónico





**ANEXO 15** *Cuarta semana en el sistema hidropónico*





**ANEXO 16** *Quinta semana en el sistema hidropónico*



**ANEXO 17** *Cosecha de espinaca para la toma de datos*



**ANEXO 18** *Toma de datos*





### ANEXO 19 *Calculos para la solución nutritiva*

| P. Químico                           | Nitrógeno N | Fósforo P | Potasio K | Calcio Ca | Azufre S | Magnesio mg | Cloro Cl | Sodio Na |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|----------|----------|
| Nitrato de calcio                    | 79,81       |           |           | 228,03    |          |             |          |          |
| Fosfato monoamónico                  | 18,38       | 40,70     |           |           |          |             |          |          |
| Nitrato de potasio                   | 64,48       | 9,92      | 218,24    |           |          |             |          |          |
| Sulfato de magnesio                  |             |           |           |           | 58,54    | 44,45       |          |          |
| Micronutrientes                      |             |           |           |           |          |             |          |          |
| Requerimiento                        | 162,67      | 50,62     | 218,24    | 228,03    | 58,54    | 44,45       |          |          |
| Resultado del Analisis de Agua (ppm) |             |           | 4,42      | 1,30      | 11,20    | 6,50        | 57,61    | 3,60     |
| Aporte Necesario real                | 162,67      | 50,62     | 213,82    | 226,73    | 52,04    | 37,95       |          |          |



**ANEXO 20** *Comparación del Requerimiento Nutricional ideal y los proporcionado  
en diferentes estudios de suelo e hidropónico*

| gr/m <sup>3</sup> |                                                    |       |         |         |       |       |    |   |   |                 |                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------|-------|---------|---------|-------|-------|----|---|---|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| Fertilizante      | N                                                  | P     | K       | Ca      | S     | Mg    | Cl | N | a | Micronutrientes | Fuente                                                           |
| Cantidad<br>(gr)  | 125,8                                              | 47,8  | 105,6   | 77,6    | 21,4  | 16,1  |    |   |   | 0,16 litros     | (Camacho, 2018)                                                  |
|                   | 71,5                                               | 25,91 | 179,4   |         |       |       |    |   |   | 9- 16 gr/m3     | (Tintayo,2020)                                                   |
|                   | 150-200                                            | 30-50 | 200-300 | 150-200 | 50-70 | 30-50 |    |   |   | 3,05- 5,4 ppm   | (Resh, H. M., 2022), (Jones, J. B., 2008) y (Hochmuth, G., 2009) |
| Tratamiento       | Aporte de la solución de la presente investigación |       |         |         |       |       |    |   |   |                 |                                                                  |
| T1                | 203                                                | 70,6  | 205     | 159,9   | 57,7  | 43,5  |    |   |   | 3,468 ppm       |                                                                  |
| T2                | 226                                                | 78,5  | 228     | 177,6   | 64,2  | 48,4  |    |   |   | 3,854 ppm       |                                                                  |
| T3                | 248                                                | 85,8  | 251     | 70,195  | 5,53  |       |    |   |   | 4,239 ppm       |                                                                  |
| -                 | Exceso                                             |       |         | +       |       |       | -  |   |   | Defisis         | +                                                                |

**ANEXO 21** Datos de peso (gr), recolectados en la cosecha

| Peso (gr) de Tratamiento 1 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                    | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                            | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                   | 8          | 12   | 24   | 36   | 20   | 18   | 56   | 56   | 2    |
| Planta 2                   | 23         | 23   | 26   | 19   | 54   | 26   | 47   | 18   | 55   |
| Planta 3                   | 6          | 41   | 30   | 10   | 10   | 19   | 11   | 10   | 8    |
| Planta 4                   | 13         | 21   | 16   | 9    | 38   | 32   | 19   | 16   | 20   |
| Planta 5                   | 14         | 13   | 11   | 18   | 35   | 25   | 18   | 3    | 34   |
| Planta 6                   | 23         | 15   | 8    | 7    | 16   | 15   | 13   | 50   | 9    |
| Planta 7                   | 12         | 11   | 8    | 13   | 12   | 13   | 6    | 21   | 28   |
| Planta 8                   | 23         | 36   | 33   | 24   | 5    | 14   | 66   | 3    | 8    |
| Planta 9                   | 12         | 8    | 3    | 9    | 14   | 17   | 35   | 7    | 37   |
| Planta 10                  | 5          | 22   | 47   | 15   | 14   | 25   | 9    | 1    | 31   |
| Σ                          | 139        | 202  | 206  | 160  | 218  | 204  | 280  | 185  | 232  |
| X                          | 13,9       | 20,2 | 20,6 | 16,0 | 21,8 | 20,4 | 28,0 | 18,5 | 23,2 |

| Peso (gr) de Tratamiento 2 |            |      |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| muestra                    | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |     |
|                            | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX  |
| Planta 1                   | 10         | 1    | 8    | 15   | 6    | 8    | 5    | 4    | 4   |
| Planta 2                   | 1          | 3    | 2    | 16   | 35   | 6    | 7    | 2    | 15  |
| Planta 3                   | 1          | 2    | 11   | 6    | 3    | 7    | 46   | 17   | 8   |
| Planta 4                   | 3          | 8    | 7    | 10   | 1    | 3    | 48   | 12   | 1   |
| Planta 5                   | 3          | 34   | 5    | 26   | 9    | 3    | 10   | 2    | 1   |
| Planta 6                   | 2          | 11   | 2    | 28   | 4    | 2    | 6    | 8    | 4   |
| Planta 7                   | 4          | 3,0  | 1    | 5    | 41   | 8    | 12   | 17   | 18  |
| Planta 8                   | 3          | 3    | 3    | 22   | 57   | 44   | 12   | 49   | 9   |
| Planta 9                   | 11         | 12   | 58   | 22   | 20   | 14   | 67   | 2    | 14  |
| Planta 10                  | 31         | 40   | 34   | 23   | 69   | 11   | 96   | 9    | 12  |
| Σ                          | 69         | 117  | 131  | 173  | 245  | 106  | 309  | 122  | 86  |
| X                          | 6,9        | 11,7 | 13,1 | 17,3 | 24,5 | 10,6 | 30,9 | 12,2 | 8,6 |

| Peso (gr) de Tratamiento 3 |            |     |      |      |     |      |      |      |     |
|----------------------------|------------|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|
| muestra                    | REPETICIÓN |     |      |      |     |      |      |      |     |
|                            | I          | II  | III  | IV   | V   | VI   | VII  | VIII | IX  |
| Planta 1                   | 1          | 2   | 63   | 5    | 5   | 2    | 47   | 15   | 3   |
| Planta 2                   | 13         | 1   | 18   | 17   | 12  | 3    | 1    | 9    | 7   |
| Planta 3                   | 2          | 2   | 4    | 7    | 1   | 3    | 2    | 4    | 2   |
| Planta 4                   | 11,0       | 1   | 11   | 14   | 13  | 8    | 13   | 9    | 5   |
| Planta 5                   | 11         | 5   | 19   | 8    | 15  | 7    | 7    | 5    | 4   |
| Planta 6                   | 6          | 11  | 5    | 5,0  | 2   | 35   | 7    | 6    | 17  |
| Planta 7                   | 23         | 1   | 40   | 11,0 | 2   | 22   | 40   | 32   | 8   |
| Planta 8                   | 51         | 3   | 15   | 36   | 7   | 14   | 33   | 2    | 8   |
| Planta 9                   | 12         | 27  | 4    | 28   | 18  | 3    | 4    | 13   | 15  |
| Planta 10                  | 7          | 5   | 32   | 22   | 8   | 4    | 4    | 20   | 4   |
| $\Sigma$                   | 137        | 58  | 211  | 153  | 83  | 101  | 158  | 115  | 73  |
| X                          | 13,7       | 5,8 | 21,1 | 15,3 | 8,3 | 10,1 | 15,8 | 11,5 | 7,3 |

**ANEXO 22** Datos de tamaño de raíz (cm), recolectados en la cosecha

| Tamaño de raíz de Tratamiento 1 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                         | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                 | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                        | 12,0       | 13,0 | 18,1 | 17,0 | 19,5 | 12,7 | 19,4 | 14,0 | 12,3 |
| Planta 2                        | 16,5       | 14,0 | 25,2 | 14,3 | 13,6 | 16,5 | 16,8 | 14,5 | 11,7 |
| Planta 3                        | 18,1       | 10,5 | 14,5 | 20,2 | 17,1 | 24,5 | 8,9  | 12,0 | 10,9 |
| Planta 4                        | 13,5       | 11,5 | 22,8 | 11,0 | 13,9 | 26,0 | 12,7 | 13,5 | 11,1 |
| Planta 5                        | 12,4       | 18,0 | 21,4 | 19,5 | 14,0 | 15,5 | 14,1 | 13,0 | 12,0 |
| Planta 6                        | 15,1       | 21,6 | 11,5 | 6,5  | 15,2 | 24,7 | 14,2 | 21,0 | 12,1 |
| Planta 7                        | 15,6       | 16,7 | 12,9 | 17,5 | 11,4 | 15,2 | 11,9 | 18,0 | 12,8 |
| Planta 8                        | 14,6       | 23,2 | 20,3 | 20,0 | 36,0 | 14,0 | 7,5  | 17,0 | 11,5 |
| Planta 9                        | 14,1       | 24,6 | 19,5 | 11,5 | 12,7 | 9,0  | 11,4 | 12,5 | 12,5 |
| Planta 10                       | 13,2       | 12,0 | 14,2 | 19,3 | 14,9 | 22,0 | 11,2 | 7,0  | 12,0 |
| $\Sigma$                        | 145        | 165  | 180  | 157  | 168  | 180  | 128  | 143  | 119  |
| X                               | 14,5       | 16,5 | 18,0 | 15,7 | 16,8 | 18,0 | 12,8 | 14,3 | 11,9 |



| Tamaño de raíz de Tratamiento 2 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                         | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                 | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                        | 17,1       | 7,5  | 14,0 | 17,1 | 14,2 | 11,5 | 11,5 | 12,6 | 11,4 |
| Planta 2                        | 9,9        | 11,2 | 6,5  | 19,2 | 11,0 | 9,5  | 14,5 | 12,2 | 8,2  |
| Planta 3                        | 8,5        | 17,1 | 12,3 | 11,0 | 13,1 | 15,5 | 23,0 | 10,0 | 12,6 |
| Planta 4                        | 7,4        | 15,6 | 12,2 | 14,2 | 9,4  | 9,8  | 20,0 | 16,0 | 5,6  |
| Planta 5                        | 16,5       | 19,5 | 16,2 | 17,5 | 15,4 | 9,6  | 18,0 | 14,5 | 5,5  |
| Planta 6                        | 9,7        | 17,4 | 10,9 | 13,0 | 15,2 | 7,9  | 11,0 | 10,3 | 12,1 |
| Planta 7                        | 17,2       | 15,6 | 8,7  | 15,9 | 21,4 | 13,2 | 20,4 | 14,8 | 9,9  |
| Planta 8                        | 17,7       | 21,7 | 8,7  | 29,2 | 20,0 | 21,4 | 32,3 | 10,6 | 31,2 |
| Planta 9                        | 14,8       | 21,3 | 21,9 | 15,9 | 36,9 | 28,3 | 19,9 | 11,4 | 18,4 |
| Planta 10                       | 28,8       | 30,8 | 26,9 | 19,9 | 23,8 | 22,2 | 23,9 | 22,6 | 15,6 |
| $\Sigma$                        | 148        | 178  | 116  | 173  | 180  | 149  | 195  | 135  | 131  |
| X                               | 14,8       | 17,8 | 11,6 | 17,3 | 18,0 | 14,9 | 19,5 | 13,5 | 13,1 |

| Tamaño de raíz de Tratamiento 3 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                         | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                 | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                        | 8,5        | 17,7 | 48,5 | 12,1 | 28,9 | 21,4 | 21,6 | 13,5 | 24,2 |
| Planta 2                        | 15,4       | 24,0 | 9,4  | 12,9 | 14,6 | 22,1 | 18,6 | 14,7 | 25,2 |
| Planta 3                        | 22,1       | 24,2 | 29,5 | 25,0 | 26,0 | 22,6 | 7,7  | 17,1 | 11,5 |
| Planta 4                        | 24,4       | 25,4 | 11,6 | 26,8 | 13,9 | 16,9 | 13,2 | 20,2 | 12,5 |
| Planta 5                        | 16,1       | 15,6 | 15,3 | 12,1 | 20,4 | 22,4 | 16,9 | 14,8 | 21,6 |
| Planta 6                        | 18,4       | 26,1 | 17,9 | 18,7 | 14,7 | 18,8 | 25,7 | 14,8 | 18,7 |
| Planta 7                        | 20,1       | 15,2 | 22,9 | 15,4 | 14,8 | 13,7 | 22,3 | 24,9 | 16,9 |
| Planta 8                        | 25,4       | 25,3 | 15,2 | 21,6 | 17,8 | 15,7 | 20,6 | 9,9  | 17,8 |
| Planta 9                        | 21,0       | 23,7 | 14,3 | 19,8 | 10,8 | 12,9 | 17,1 | 14,2 | 14,7 |
| Planta 10                       | 15,7       | 11,2 | 21,3 | 17,4 | 19,7 | 8,2  | 21,2 | 18,9 | 16,8 |
| $\Sigma$                        | 187        | 208  | 206  | 182  | 182  | 175  | 185  | 163  | 180  |
| X                               | 18,7       | 20,8 | 20,6 | 18,2 | 18,2 | 17,5 | 18,5 | 16,3 | 18,0 |

**ANEXO 23** Datos del número de hojas recolectados en la cosecha

| Numero de hojas del tratamiento 1 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                           | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                   | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                          | 16         | 38   | 14   | 24   | 20   | 22   | 36   | 49   | 11   |
| Planta 2                          | 21         | 51   | 21   | 29   | 28   | 21   | 33   | 19   | 54   |
| Planta 3                          | 12         | 40   | 18   | 18   | 37   | 24   | 11   | 17   | 17   |
| Planta 4                          | 19         | 36   | 10   | 16   | 10   | 36   | 17   | 16   | 17   |
| Planta 5                          | 18         | 17   | 12   | 16   | 28   | 37   | 17   | 15   | 25   |
| Planta 6                          | 12         | 27   | 15   | 14   | 17   | 19   | 16   | 66   | 19   |
| Planta 7                          | 15         | 15   | 15   | 19   | 16   | 19   | 19   | 37   | 21   |
| Planta 8                          | 18         | 37   | 39   | 47   | 10   | 22   | 34   | 9    | 13   |
| Planta 9                          | 14         | 19   | 10   | 19   | 22   | 34   | 17   | 17   | 26   |
| Planta 10                         | 10         | 15   | 35   | 16   | 20   | 27   | 18   | 6    | 30   |
| $\Sigma$                          | 155        | 295  | 189  | 218  | 208  | 261  | 218  | 251  | 233  |
| X                                 | 15,5       | 29,5 | 18,9 | 21,8 | 20,8 | 26,1 | 21,8 | 25,1 | 23,3 |

| Numero de hojas del tratamiento 2 |            |      |      |      |      |     |      |      |      |
|-----------------------------------|------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| muestra                           | REPETICIÓN |      |      |      |      |     |      |      |      |
|                                   | I          | II   | III  | IV   | V    | VI  | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                          | 23         | 9    | 18   | 18   | 13   | 16  | 11   | 16   | 14   |
| Planta 2                          | 5          | 12   | 7    | 21   | 44   | 13  | 15   | 10   | 23   |
| Planta 3                          | 5          | 9    | 29   | 16   | 10   | 18  | 37   | 23   | 17   |
| Planta 4                          | 8          | 15   | 14   | 20   | 8    | 10  | 34   | 16   | 9    |
| Planta 5                          | 13         | 26   | 13   | 24   | 19   | 12  | 18   | 11   | 8    |
| Planta 6                          | 7          | 18   | 10   | 24   | 15   | 8   | 15   | 13   | 12   |
| Planta 7                          | 13         | 10   | 9    | 13   | 62   | 19  | 18   | 20   | 16   |
| Planta 8                          | 12         | 10   | 10   | 22   | 89   | 28  | 18   | 33   | 13   |
| Planta 9                          | 22         | 19   | 53   | 33   | 19   | 17  | 51   | 8    | 26   |
| Planta 10                         | 40         | 67   | 31   | 27   | 37   | 19  | 61   | 14   | 21   |
| $\Sigma$                          | 148        | 195  | 194  | 218  | 316  | 160 | 278  | 164  | 159  |
| X                                 | 14,8       | 19,5 | 19,4 | 21,8 | 31,6 | 16  | 27,8 | 16,4 | 15,9 |

| Numero de hojas del tratamiento 3 |            |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                           | REPETICIÓN |     |      |      |      |      |      |      |      |
|                                   | I          | II  | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                          | 10         | 6   | 57   | 15   | 8    | 7    | 61   | 29   | 7    |
| Planta 2                          | 14         | 5   | 21   | 21   | 14   | 8    | 4    | 17   | 9    |
| Planta 3                          | 9          | 7   | 8    | 10   | 6    | 7    | 10   | 8    | 5    |
| Planta 4                          | 15         | 5   | 13   | 34   | 20   | 21   | 27   | 18   | 15   |
| Planta 5                          | 13         | 8   | 31   | 26   | 25   | 12   | 20   | 10   | 9    |
| Planta 6                          | 15         | 11  | 12   | 16   | 7    | 25   | 14   | 15   | 23   |
| Planta 7                          | 28         | 6   | 35   | 19   | 8    | 26   | 35   | 33   | 28   |
| Planta 8                          | 29         | 6   | 33   | 28   | 22   | 20   | 47   | 8    | 10   |
| Planta 9                          | 13         | 26  | 8    | 25   | 24   | 12   | 13   | 13   | 24   |
| Planta 10                         | 15         | 11  | 26   | 43   | 14   | 11   | 8    | 18   | 7    |
| $\Sigma$                          | 161        | 91  | 244  | 237  | 148  | 149  | 239  | 169  | 137  |
| X                                 | 16,1       | 9,1 | 24,4 | 23,7 | 14,8 | 14,9 | 23,9 | 16,9 | 13,7 |

**ANEXO 24** Datos del largo de hoja (cm), recolectados en la cosecha

| Largo de hojas Tratamiento 1 |            |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| muestra                      | REPETICIÓN |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                              | I          | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    |
| Planta 1                     | 5,081      | 3,668 | 6,893 | 6,283 | 5,73  | 5,173 | 5,869 | 5,429 | 3,782 |
| Planta 2                     | 4,952      | 4,006 | 5,629 | 4,476 | 5,125 | 6,257 | 5,9   | 6,079 | 4,872 |
| Planta 3                     | 4,625      | 4,373 | 5,944 | 5,022 | 5,862 | 4,921 | 5,036 | 5,188 | 5,124 |
| Planta 4                     | 4,563      | 4,222 | 6,56  | 4,831 | 4,74  | 4,183 | 6,118 | 5,163 | 4,012 |
| Planta 5                     | 4,989      | 5,465 | 5,5   | 5,156 | 5,236 | 4,838 | 5,159 | 3,793 | 5,972 |
| Planta 6                     | 7,267      | 4,544 | 4,6   | 4,707 | 4,065 | 5,084 | 4,713 | 4,83  | 3,811 |
| Planta 7                     | 5,147      | 5,393 | 5,78  | 5,237 | 4,588 | 4,853 | 3,837 | 4,508 | 6,162 |
| Planta 8                     | 5,139      | 5,005 | 5,641 | 4,766 | 4,18  | 4,841 | 6,935 | 3,233 | 5,5   |
| Planta 9                     | 5,636      | 5,284 | 4,67  | 4,053 | 4,245 | 4,535 | 6,788 | 4,394 | 6,2   |
| Planta 10                    | 6,13       | 5,607 | 4,369 | 5,363 | 4,82  | 5,311 | 3,872 | 3,717 | 5,697 |
| $\Sigma$                     | 53,53      | 47,57 | 55,59 | 49,89 | 48,59 | 50    | 54,23 | 46,33 | 51,13 |
| X                            | 5,353      | 4,757 | 5,559 | 4,989 | 4,859 | 5     | 5,423 | 4,633 | 5,113 |



| Largo de hojas Tratamiento 2 |            |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| muestra                      | REPETICIÓN |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                              | I          | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    |
| Planta 1                     | 4,496      | 2,922 | 4,533 | 5,278 | 4,523 | 4,613 | 3,964 | 3,55  | 3,714 |
| Planta 2                     | 2,22       | 3,467 | 3,657 | 5,681 | 4,832 | 4,262 | 4,66  | 3,55  | 4,487 |
| Planta 3                     | 2          | 2,833 | 3,731 | 4,069 | 2,72  | 4,283 | 5,946 | 5,17  | 4,524 |
| Planta 4                     | 2,925      | 4,547 | 5,379 | 4,54  | 2,713 | 3,3   | 6,485 | 5,113 | 2,789 |
| Planta 5                     | 3,6        | 6,623 | 4,015 | 5,529 | 3,916 | 3,333 | 5,717 | 2,927 | 2,813 |
| Planta 6                     | 3,186      | 5,206 | 3,19  | 5,475 | 4,233 | 2,875 | 4,093 | 4,823 | 3,35  |
| Planta 7                     | 4,385      | 4     | 2,733 | 4,577 | 4,789 | 4,721 | 5,433 | 6,165 | 5,85  |
| Planta 8                     | 3,608      | 4,23  | 2,81  | 6,255 | 4,544 | 6,471 | 5,217 | 6,939 | 6,515 |
| Planta 9                     | 4,423      | 5,305 | 6,026 | 4,879 | 5,895 | 6,059 | 6,355 | 3,288 | 4,55  |
| Planta 10                    | 5,448      | 4,948 | 5,826 | 5,67  | 6,795 | 5,153 | 6,239 | 5,464 | 4,333 |
| $\Sigma$                     | 36,29      | 44,08 | 41,9  | 51,95 | 44,96 | 45,07 | 54,11 | 46,99 | 42,92 |
| X                            | 3,629      | 4,408 | 4,19  | 5,195 | 4,496 | 4,507 | 5,411 | 4,699 | 4,292 |

| Largo de hojas Tratamiento 3 |            |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| muestra                      | REPETICIÓN |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                              | I          | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    |
| Planta 1                     | 2,83       | 2,867 | 5,735 | 4,267 | 2,95  | 2,557 | 4,779 | 4,362 | 3,386 |
| Planta 2                     | 5,671      | 3,08  | 5,31  | 5,162 | 4,65  | 4,1   | 2,425 | 5     | 5,044 |
| Planta 3                     | 2,9        | 4,671 | 3,7   | 4,92  | 2,317 | 2,957 | 2,9   | 4,55  | 4,66  |
| Planta 4                     | 5,947      | 2,74  | 4,5   | 3,556 | 4,76  | 4,033 | 3,726 | 4,394 | 3,907 |
| Planta 5                     | 5,177      | 4,875 | 4,068 | 3,788 | 4,124 | 4,692 | 3,515 | 4,31  | 4,367 |
| Planta 6                     | 3,993      | 6,327 | 4,183 | 4,031 | 3,614 | 5,776 | 4,079 | 4,093 | 4,913 |
| Planta 7                     | 4,957      | 2,683 | 5,371 | 4,737 | 3,338 | 4,715 | 5,803 | 5,682 | 2,446 |
| Planta 8                     | 6,445      | 3,567 | 4,052 | 5,75  | 3,405 | 4,73  | 4,228 | 3,525 | 5,76  |
| Planta 9                     | 6,023      | 5,631 | 3,638 | 5,288 | 4,692 | 3,133 | 3,862 | 5,531 | 4,454 |
| Planta 10                    | 4,14       | 3,836 | 5,669 | 4,088 | 4,0   | 3,282 | 3,425 | 5,278 | 4,5   |
| $\Sigma$                     | 48,08      | 40,28 | 46,23 | 45,59 | 37,8  | 39,98 | 38,74 | 46,73 | 43,44 |
| X                            | 4,808      | 4,028 | 4,623 | 4,559 | 3,78  | 3,998 | 3,874 | 4,673 | 4,344 |

**ANEXO 25 Datos del tamaño de tallo (cm), recolectados en la cosecha**

| Tamaño de tallo de Tratamiento 1 |            |      |      |      |     |      |      |      |      |
|----------------------------------|------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| muestra                          | REPETICIÓN |      |      |      |     |      |      |      |      |
|                                  | I          | II   | III  | IV   | V   | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                         | 0,1        | 0,3  | 0,5  | 1,1  | 2   | 1,3  | 0,2  | 0,4  | 0,4  |
| Planta 2                         | 0,2        | 2,3  | 0,7  | 1,3  | 0,1 | 0,8  | 0,7  | 0,1  | 0,3  |
| Planta 3                         | 1          | 0,1  | 0,1  | 0,7  | 0,2 | 0,5  | 0,4  | 1,2  | 0,4  |
| Planta 4                         | 0,4        | 1,7  | 1    | 0,5  | 0,4 | 0,1  | 0,7  | 0,9  | 1    |
| Planta 5                         | 1,5        | 0,8  | 1,5  | 0,7  | 0,3 | 0,6  | 0,1  | 1,3  | 0,5  |
| Planta 6                         | 0,6        | 1,8  | 0,4  | 0,6  | 0,5 | 0,5  | 0,5  | 1    | 0,4  |
| Planta 7                         | 0,5        | 0,6  | 1,3  | 0,7  | 2,4 | 0,5  | 1,2  | 1    | 0,7  |
| Planta 8                         | 2          | 1,3  | 0,2  | 1,5  | 1   | 0,4  | 0,1  | 0,5  | 0,5  |
| Planta 9                         | 0,6        | 1    | 0,9  | 0,8  | 0,5 | 0,3  | 0,2  | 1,3  | 0,4  |
| Planta 10                        | 0,5        | 1,2  | 0,6  | 1,8  | 0,6 | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 2,2  |
| $\Sigma$                         | 7,4        | 11,1 | 7,2  | 9,7  | 8   | 5,4  | 4,4  | 7,9  | 6,8  |
| X                                | 0,74       | 1,11 | 0,72 | 0,97 | 0,8 | 0,54 | 0,44 | 0,79 | 0,68 |

| Tamaño de tallo de Tratamiento 2 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| muestra                          | REPETICIÓN |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                  | I          | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                         | 0,3        | 2,2  | 0,7  | 0,6  | 1,6  | 0,8  | 0,7  | 1,9  | 0,7  |
| Planta 2                         | 0,5        | 2,5  | 0,7  | 1,2  | 1    | 0,7  | 2    | 1,3  | 0,9  |
| Planta 3                         | 0,5        | 2,6  | 0,6  | 1,6  | 1,8  | 1    | 1,7  | 1,1  | 1,1  |
| Planta 4                         | 1,2        | 0,7  | 0,9  | 1    | 1,6  | 1    | 1,1  | 0,7  | 3,2  |
| Planta 5                         | 1,7        | 1,2  | 1,2  | 1    | 1    | 1,1  | 1    | 1,6  | 0,9  |
| Planta 6                         | 1,1        | 1,2  | 2,5  | 1,5  | 1    | 1,5  | 3    | 1    | 1,7  |
| Planta 7                         | 0,6        | 1,1  | 1,8  | 1,3  | 1,2  | 1,5  | 1,4  | 0,9  | 0,9  |
| Planta 8                         | 0,1        | 0,7  | 1,3  | 0,6  | 0,7  | 1    | 0,4  | 0,5  | 1,5  |
| Planta 9                         | 1,2        | 1,7  | 1,5  | 1,5  | 1,2  | 0,7  | 0,7  | 1    | 2,2  |
| Planta 10                        | 1,1        | 0,9  | 0,9  | 0,2  | 0,7  | 1,1  | 1,1  | 1,1  | 1,7  |
| $\Sigma$                         | 8,3        | 14,8 | 12,1 | 10,5 | 11,8 | 10,4 | 13,1 | 11,1 | 14,8 |
| X                                | 0,83       | 1,48 | 1,21 | 1,05 | 1,18 | 1,04 | 1,31 | 1,11 | 1,48 |

| Tamaño de tallo de Tratamiento 3 |            |      |     |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| muestra                          | REPETICIÓN |      |     |      |      |      |      |      |      |
|                                  | I          | II   | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   |
| Planta 1                         | 1          | 1,4  | 0,8 | 0,5  | 1,1  | 1,4  | 0,7  | 1    | 0,7  |
| Planta 2                         | 0,5        | 0,8  | 0,7 | 1,1  | 0,2  | 1,1  | 1,3  | 1,7  | 1,1  |
| Planta 3                         | 1,8        | 0,9  | 1,2 | 0,3  | 0,7  | 0,9  | 1,8  | 1,2  | 1,4  |
| Planta 4                         | 1          | 1,3  | 0,5 | 0,7  | 0,4  | 2,3  | 0,5  | 0,8  | 1,1  |
| Planta 5                         | 0,7        | 1,1  | 0,6 | 1,7  | 0,6  | 0,8  | 1,1  | 1    | 0,6  |
| Planta 6                         | 0,6        | 0,7  | 0,4 | 0,9  | 0,4  | 0,6  | 0,5  | 0,9  | 0,5  |
| Planta 7                         | 1,2        | 1,3  | 0,7 | 0,7  | 1,3  | 1,1  | 0,9  | 1,1  | 0,2  |
| Planta 8                         | 1,5        | 0,7  | 0,8 | 0,2  | 0,6  | 0,1  | 0,2  | 1    | 0,5  |
| Planta 9                         | 0,7        | 0,8  | 0,6 | 0,7  | 0,2  | 1,5  | 1,4  | 0,1  | 3    |
| Planta 10                        | 0,7        | 0,7  | 0,7 | 0,1  | 0,3  | 2    | 1,1  | 0,6  | 0,5  |
| $\Sigma$                         | 9,7        | 9,7  | 7   | 6,9  | 5,8  | 11,8 | 9,5  | 9,4  | 9,6  |
| X                                | 0,97       | 0,97 | 0,7 | 0,69 | 0,58 | 1,18 | 0,95 | 0,94 | 0,96 |

## ANEXO 26 Análisis de agua



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES  
LABORATORIO DE SUELOS  
Campus "El Tejar" -Tel. 591-4-6643121-Casilla 51-Tarija-Bolivia

INFORVE LABORATORIO

## INFORMACION DEL CLIENTE

NNBRE: i a AraFayo Pacheco

DIRECCION: El Baisal-El Portillo

DO'ARTUENTO: Tarija

TELÉFONO 57379969

## INFORMACION DE CAMPO

PROCEDEWI A: El Baisal Tarija/Cercado/Tarija

cod: LS-HOE2-MAP-k

ENTRADA WESTRA: 15/09/2023

INICIO ENSAYO: 15/09/2023

FIN 18/09/2023

IDENTIFICACION DE LA

Agua de Gr iffo

REF. MUESTRA: Agua de Riego

| PARAMETRO               | RESULTADO                    | METODO          | INTERPRETACION |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|
| pH                      | 7.58                         | Electrometr ico | Norma          |
| Conductividad Electrica | 0.381 dS/m                   | Electrometr ico | Norma I        |
| Bi carbona tos          | 399.66 mg/L $\text{HCO}_3^-$ | ASTI D IOE7-02  | Normal         |
| Carbonatos              | 0,30 mg/L $\text{CO}_3$      | ASTM D 1067-02  | Normal         |
| Cloruros                | 57,61 mg/L cr                | ASIN D 512-02   | Normal         |
| Fosfatos                | 14.46 mg/L PO                | ASTM D 515-02   | No rmal        |
| Sulfatos                | 11 .20 mg,'L<br>SO:          | ASTM D 516-02   | Normal         |
| SODiO                   | 3,60 mg/L                    | Abs Atom i ca   | Normal         |
| Potasio                 | 4.42 mg/l- k                 | Abs Atomica     |                |
| Calcio                  | 1 . 30 FO/L cat              | Abs At omica    | Normal         |
| Vagnes i                | 6.50 mg/L                    | Abs Atomica     | Normal         |
| RAS                     | 1 . 82                       | Cál lo          |                |



Ing. Wilfredo Benítez O  
JEFE LABORATORIO DE SUELOS

Ina  
TECNICO

Ing. Pablo Montano Z.  
LABORATORIO DE SUELOS

Cc: Arch.



## ANEXO 27 Hoja de costos

| Hoja de costos                         |                                                                          |            |          |             |              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-------------|--------------|
| COSTOS FIJOS                           |                                                                          |            |          |             |              |
| Sistema hidropónico                    |                                                                          |            |          |             |              |
| N°                                     | Descripción                                                              | Unidad     | Cantidad | Precio (Bs) | Total (Bs)   |
| 1                                      | Tuberías PVC de 3 pulgadas y de 8 m de largo.                            | Tubos      | 36       | 106         | 3816         |
| 2                                      | Tuberías PVC de 1 pulgadas.                                              | Lance      | 8        | 50          | 400          |
| 3                                      | Caballetes de hierro de construcción de 1,7 m de ancho y 0,80 m de alto. | caballetes | 12       | 18          | 216          |
| 4                                      | Codos PVC de 3 pulgadas.                                                 | Codos      | 52       | 4           | 208          |
| 5                                      | Codos PVC de 1 pulgadas.                                                 | Codos      | 8        | 2,5         | 20           |
| 6                                      | Reducción PVC (8 a 3).                                                   | Reducción  | 4        | 7           | 28           |
| 7                                      | Unión universal 1 pulgada.                                               | Unión      | 4        | 14          | 56           |
| 8                                      | Adaptadores pvc macho ½.                                                 | Adaptador  | 4        | 3,5         | 14           |
| 9                                      | Tubin 16 mm.                                                             | Metro      | 9        | 9           | 81           |
| 10                                     | Sistema de distribución (micro aspersores).                              | Metro      | 4        | 7           | 28           |
| 11                                     | Adhesivo para PVC.                                                       | Litro      | 1        | 25          | 25           |
| 12                                     | Sistemas de desagüe de 2 metros.                                         | Desagüe    | 4        | 20          | 80           |
| 13                                     | Tanques de almacenamiento de 900 y 650 litros.                           | Tanque     | 4        | 700         | 2800         |
| 14                                     | Bombas de 0,5 hp.                                                        | Bomba      | 4        | 900         | 3600         |
| 15                                     | Timer.                                                                   | Timer      | 1        | 350         | 350          |
| 16                                     | Cables.                                                                  |            | 14       | 3           | 42           |
| 17                                     | Manguera arrugada.                                                       | Metro      | 26       | 2,5         | 65           |
| 18                                     | filtro Pvc.                                                              | Filtro     | 4        | 40          | 160          |
| Total                                  |                                                                          |            |          |             | Bs<br>11.989 |
| Bandeja flotante (Piscina de almacigo) |                                                                          |            |          |             |              |
| 19                                     | Estructura de madera (90cm , 2,5m y 1m de alto.                          | estructura | 2        | Bs<br>30    | 60           |
| 20                                     | Manguera.                                                                | Metros     | 6        | 7           | 42           |
| Total                                  |                                                                          |            |          |             | Bs<br>102    |
| Invernadero                            |                                                                          |            |          |             |              |
| 21                                     | Estructura de madera de invernadero de 168 m <sup>2</sup> .              | estructura | 1        | Bs<br>500   | 500          |
| 22                                     | Cobertura de agrofilm.                                                   | Rollo      | 1        | 1.200       | 1200         |

|                                  |                           |        |     |       |              |
|----------------------------------|---------------------------|--------|-----|-------|--------------|
| 23                               | Malla anti áfida.         | Rollo  | 1   | 1.850 | 1850         |
| 24                               | Clavos.                   | Kg     | 2   | 13    | 26           |
| Total                            |                           |        |     |       | Bs<br>3.576  |
| <b>Instalación</b>               |                           |        |     |       |              |
| 25                               | Mano de obra instalación. | Jornal | 4   | 800   | 3200         |
|                                  | Instalación eléctrica.    | Jornal | 1   | 1.500 | 1500         |
| Total                            |                           |        |     |       | Bs<br>4.700  |
| <b>Equipo de laboratorio</b>     |                           |        |     |       |              |
| 26                               | pH metro.                 | Unidad | 1   | 1.000 | 1000         |
| 27                               | Balanza.                  | Unidad | 1   | 200   | 200          |
| Total                            |                           |        |     |       | Bs<br>1.200  |
| <b>Materiales y herramientas</b> |                           |        |     |       |              |
| 28                               | Canastillos hidropónicos. | Unidad | 0,5 | 1300  | 650          |
| 29                               | Bandejas.                 | Unidad | 4   | 25    | 100          |
| 30                               | Limpiador de tubos.       | Unidad | 1   | 20    | 20           |
| Total                            |                           |        |     |       | Bs<br>750    |
| TOTAL                            |                           |        |     |       | Bs<br>22.317 |

| Depreciación |                        |                         |                 |          |
|--------------|------------------------|-------------------------|-----------------|----------|
| N°           | Descripción            | % de depreciación anual | Precio unitario | Total    |
| 55           | Sistema hidropónico.   | 0,2                     | 11989           | 2397,8   |
| 56           | Instalación eléctrica. | 0,1                     | 1000            | 100      |
| 57           | Invernadero.           | 0,2                     | 3576            | 715,2    |
| 58           | Equipos.               | 0,25                    | 1200            | 300      |
| Total        |                        |                         |                 | Bs 1.015 |

| COSTOS VARIABLES                        |                             |         |       |     |         |
|-----------------------------------------|-----------------------------|---------|-------|-----|---------|
| Limpieza del invernadero                |                             |         |       |     |         |
| 31                                      | Detergente en polvo.        | unidad  | 0,3   | 6   | 1,8     |
| 32                                      | Lavandina.                  | unidad  | 0,14  | 12  | 1,68    |
| 33                                      | Espumas de limpieza.        | paquete | 1     | 5   | 5       |
| Total                                   |                             |         |       |     | Bs 8,48 |
| Materiales y herramientas de producción |                             |         |       |     |         |
| 34                                      | Semilla de Espinaca 500 gr. | Bolsa   | 0,192 | 350 | 67,2    |

|                                             |                               |              |      |     |           |
|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------|------|-----|-----------|
| 35                                          | Papel toalla.                 | rollo        | 1    | 10  | 10        |
| 36                                          | Esponja.                      | PLIEGUE      | 0,5  | 40  | 20        |
| 37                                          | Nylon negro.                  | metro        | 4    | 8   | 32        |
| Total                                       |                               |              |      |     | Bs 129    |
| Fertilizantes, reguladores y plaguicidas    |                               |              |      |     |           |
| 38                                          | Nitrato de potasio.           | bolsa        | 1    | 240 | 240       |
| 39                                          | Sulfato de magnesio.          | bolsa        | 1    | 160 | 160       |
| 40                                          | Nitrato de calcio.            | bolsa        | 1    | 250 | 250       |
| 41                                          | Fosfato monoamónico.          | bolsa        | 1    | 280 | 280       |
| 42                                          | Micronutrientes Haifa (1 kg). | bote         | 1    | 160 | 160       |
| 43                                          | Ácido Nítrico (450 ml).       | bote         | 1    | 85  | 85        |
| 44                                          | Trampas amarillas.            | unidad       | 3    | 7   | 21        |
| Total                                       |                               |              |      |     | Bs 1.196  |
| Mano de obra                                |                               |              |      |     |           |
| 45                                          | Limpieza del sistema.         | medio jornal | 1    | 58  | 58        |
| 46                                          | Siembra.                      | medio jornal | 1    | 58  | 58        |
| 47                                          | Primer trasplante.            | medio jornal | 1,5  | 58  | 87        |
| 48                                          | Trasplante al sistema NFT.    | jornal       | 1    | 104 | 103,95    |
| 49                                          | Control de producción.        | horas        | 5    | 14  | 72,2      |
| 50                                          | Cosecha.                      | jornal       | 0,5  | 104 | 51,975    |
| Total                                       |                               |              |      |     | Bs 431,13 |
| Insumos consumidos en los tres tratamientos |                               |              |      |     |           |
| 51                                          | Energía eléctrica.            | mes          | 3    | 30  | Bs 90     |
| 52                                          | Agua.                         | m3           | 9,73 | 15  | Bs 146    |
| Total                                       |                               |              |      |     | Bs 235,98 |
| Postcosecha                                 |                               |              |      |     |           |
| 53                                          | Transporte de espinaca.       | Transporte   | 3    | 15  | Bs 45     |
| 54                                          | Embolsado y etiquetado.       |              | 1,5  | 58  | Bs 87     |
| Total                                       |                               |              |      |     | Bs 132    |
| TOTAL                                       |                               |              |      |     | Bs 2.133  |

### ANEXO 28 Hoja de costos por tratamiento

| Costo de tratamiento 1 |                            |          |       |                 |       |
|------------------------|----------------------------|----------|-------|-----------------|-------|
| N°                     | Descripción.               | Cantidad | %     | Precio unitario | Total |
| 1                      | Semilla de Espinaca 500 gr | r        | 0,064 | 350             | 22,4  |
| 2                      | Papel toalla.              | rollo    | 0,1   | 10              | 1     |
| 3                      | Esponja.                   | PLIEGUE  | 0,167 | 36              | 6,012 |
| Total                  |                            |          |       |                 | Bs 29 |

| Fertilizantes, reguladores y plaguicidas para 3,5 preparaciones |                               |          |        |                 |        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------|--------|
| 4                                                               | Nitrato de potasio.           | 50 kg    | 0,0281 | 240             | 7      |
| 5                                                               | Sulfato de magnesio.          | 50 kg    | 0,0279 | 160             | 4      |
| 6                                                               | Nitrato de calcio.            | 50 kg    | 0,053  | 250             | 13     |
| 7                                                               | Fosfato mono amónico.         | 50 kg    | 0,0086 | 280             | 2      |
| 8                                                               | Micronutrientes Haifa (1kg).  | 1 kilo   | 0,0851 | 160             | 14     |
| 9                                                               | Ácido Nítrico.                | 450 ml   | 0,0167 | 85              | 1      |
| 10                                                              | Trampas amarillas.            | unidad   | 3      | 7               | 21     |
| Total                                                           |                               |          |        |                 | Bs 63  |
| Otros gastos                                                    |                               |          |        |                 |        |
| 11                                                              | Mano de obra.                 |          | 3      | Bs 431,13       | 144    |
| 12                                                              | Insumos.                      |          | 3      | Bs 235,98       | 79     |
| 13                                                              | Postcosecha.                  |          | 3      | Bs 132,00       | 44     |
| Total                                                           |                               |          |        |                 | Bs 266 |
| TOTAL                                                           |                               |          |        |                 | 359    |
| Costo de tratamiento 2                                          |                               |          |        |                 |        |
| Nº                                                              | Descripción                   | Cantidad | %      | Precio unitario | Total  |
| 1                                                               | Semilla de Espinaca 500 gr.   | 50gr     | 0,064  | 350             | 22     |
| 2                                                               | Papel toalla.                 | rollo    | 0,1    | 10              | 1      |
| 3                                                               | Esponja.                      | PLIEGUE  | 0,167  | 40              | 7      |
| Total                                                           |                               |          |        |                 | Bs 30  |
| Fertilizantes, reguladores y plaguicidas para 3,5 preparaciones |                               |          |        |                 |        |
| 4                                                               | Nitrato de potasio.           | 50 kg    | 0,0312 | 240             | 7      |
| 5                                                               | Sulfato de magnesio.          | 50 kg    | 0,031  | 160             | 5      |
| 6                                                               | Nitrato de calcio.            | 50 kg    | 0,0589 | 250             | 15     |
| 7                                                               | Fosfato mono amónico.         | 50 kg    | 0,0095 | 280             | 3      |
| 8                                                               | Micronutrientes Haifa (1 kg). | 1 kilo   | 0,0945 | 160             | 15     |
| 9                                                               | Ácido Nítrico.                | 450 ml   | 0,0167 | 85              | 1      |
| 10                                                              | Trampas amarillas.            | unidad   | 3      | 7               | 21     |
| Total                                                           |                               |          |        |                 | 67     |
| Otros gastos                                                    |                               |          |        |                 |        |
| 11                                                              | Mano de obra.                 |          | 3      | Bs 431,13       | 144    |
| 12                                                              | Insumos.                      |          | 3      | Bs 235,98       | 79     |
| 13                                                              | Postcosecha.                  |          | 3      | Bs 132,00       | 44     |
| Total                                                           |                               |          |        |                 | 266    |
| TOTAL                                                           |                               |          |        |                 | 363,8  |
| Costo de tratamiento 3                                          |                               |          |        |                 |        |
| Nº                                                              | Descripción.                  | Cantidad | %      | Precio unitario | Total  |
| 1                                                               | Semilla de Espinaca 500 gr.   | 50 gr    | 0,064  | 350             | 22,4   |



|                                                                 |                               |         |        |     |        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|--------|-----|--------|
| 2                                                               | Papel toalla.                 | rollo   | 0,1    | 10  | 1,0    |
| 3                                                               | Esponja.                      | PLIEGUE | 0,167  | 40  | 6,7    |
| Total                                                           |                               |         |        |     | Bs 30  |
| Fertilizantes, reguladores y plaguicidas para 3,5 preparaciones |                               |         |        |     |        |
| 4                                                               | Nitrato de potasio.           | 50 kg   | 0,0344 | 240 | 8      |
| 5                                                               | Sulfato de magnesio.          | 50 kg   | 0,0341 | 160 | 5      |
| 6                                                               | Nitrato de calcio.            | 50 kg   | 0,0648 | 250 | 16     |
| 7                                                               | Fosfato mono amónico.         | 50 kg   | 0,0104 | 280 | 3      |
| 8                                                               | Micronutrientes Haifa (1 kg). | 1 kilo  | 0,104  | 160 | 17     |
| 9                                                               | Ácido Nítrico.                | 450 ml  | 0,0167 | 85  | 1      |
| 10                                                              | Trampas amarillas.            | unidad  | 3      | 7   | 21     |
| Total                                                           |                               |         |        |     | Bs 72  |
| Otros gastos                                                    |                               |         |        |     |        |
| 11                                                              | Mano de obra.                 |         | 3      | 431 | 144    |
| 12                                                              | Insumos.                      |         | 3      | 236 | 79     |
| 13                                                              | Postcosecha.                  |         | 3      | 132 | 44     |
| Total                                                           |                               |         |        |     | Bs 266 |
| TOTAL                                                           |                               |         |        |     | Bs 368 |

### ANEXO 29 Producción, rendimiento y venta por tratamiento

| Beneficio de tratamiento 1    |                                  |                       |            |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| Nº                            | Descripción                      | Unidad                | valor      |
| A                             | Total de Plantas.                | Plantas               | 342        |
| B                             | Densidad de siembra.             | planta/m <sup>2</sup> | 14,16      |
| C                             | Rendimiento promedio por planta. | Gr                    | 20,3       |
| D                             | Producción total.                | Gr                    | 6942,6     |
| E                             | Merma por cosecha (5%).          | Gr                    | 347,13     |
| F                             | Merma por cosecha (5%).          | Plantas               | 17,1       |
| Producción, Rendimiento Venta |                                  |                       |            |
| 1                             | Producción neta vendible         | Gr                    | 6595,47    |
| 2                             | Producción neta vendible.        | Nº de plantas         | 324,9      |
| 3                             | precio de venta por gr.          | bs                    | 0,0493     |
| 4                             | Ingreso total                    | bs                    | 325,156671 |
| 5                             | Ingresos o utilidad              |                       | -Bs 33,5   |
| Beneficio de tratamiento 2    |                                  |                       |            |
| Nº                            | Descripción                      | unidad                | valor      |

|                                      |                                  |                       |              |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------|
| A                                    | Total de plantas.                | plantas               | 342          |
| B                                    | Densidad de siembra.             | planta/m <sup>2</sup> | 14,16        |
| C                                    | Rendimiento promedio por planta. | gr                    | 15,09        |
| D                                    | Producción total.                | gr                    | 5160,4       |
| E                                    | Merma por cosecha (5%).          | gr                    | 258,02       |
| F                                    | Merma por cosecha (5%).          | plantas               | 17,1         |
| <b>Producción, Rendimiento Venta</b> |                                  |                       |              |
| 1                                    | Producción neta vendible.        | gr                    | 4902,38      |
| 2                                    | Producción neta vendible.        | plantas               | 324,9        |
| 3                                    | precio de venta por gr.          | bs                    | 0,0493       |
| 4                                    | Ingreso total                    | bs                    | 241,687334   |
| 5                                    | Ingresos o utilidad              |                       | -Bs<br>122,2 |
| <b>Beneficio de tratamiento 3</b>    |                                  |                       |              |
| Nº                                   | Descripción                      | unidad                | valor        |
| A                                    | Total de plantas.                | plantas               | 342          |
| B                                    | Densidad de siembra.             | planta/m <sup>2</sup> | 14,16        |
| C                                    | Rendimiento promedio por planta. | gr                    | 12,10        |
| D                                    | Producción total.                | gr                    | 4138,2       |
| E                                    | Merma por cosecha (5%).          | gr                    | 206,91       |
| F                                    | Merma por cosecha (5%).          | plantas               | 17,1         |
| <b>Producción, Rendimiento Venta</b> |                                  |                       |              |
| 1                                    | Producción neta vendible         | gr                    | 3931,29      |
| 2                                    | Producción neta vendible.        | Nº de plantas         | 324,9        |
| 3                                    | precio de venta por gr.          | bs                    | 0,0493       |
| 4                                    | Ingreso total                    | bs                    | 193,812597   |
| 5                                    | Ingresos o utilidad              |                       | -Bs<br>174,5 |

**ANEXO 30** *Taxonomía de la espinaca***Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales****Herbario Universitario (T.B.)****Solicitante:** María Guadalupe Aramayo Pacheco**Carrera:** Ing. Agronómica**Informe Virtual de Taxonomía:** Espinaca**Responsable:** Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza Ing.M.Sc. Edwin D. Florez Segovia**Fecha:** Tarija 29/ 05/ 23**Reino:** Vegetal.**Phylum:** Teleomorphytae.**División:** Tracheophytae.**Subdivisión:** Anthophyta.**Clase:** Angiospermae.**Subclase:** Dicotyledoneae**Grado Evolutivo:** Archichlamydeae**Grupo de Ordenes:** Corolinos**Orden:** Centrospermales**Familia:** Chenopodiaceae**Nombre científico:** *Spinacia oleracea* L.**Nombre común:** Espinaca**Fuente:** (Herbario Universitario (T.B.), 2023)**Ing.MSc. Ismael Acosta Galarza****ENCARGADO**