

# Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta” (1979 - 2021)

- ⇒ Ubicación geográfica
- ⇒ Datos climáticos históricos
- ⇒ Datos de análisis referenciales de suelos



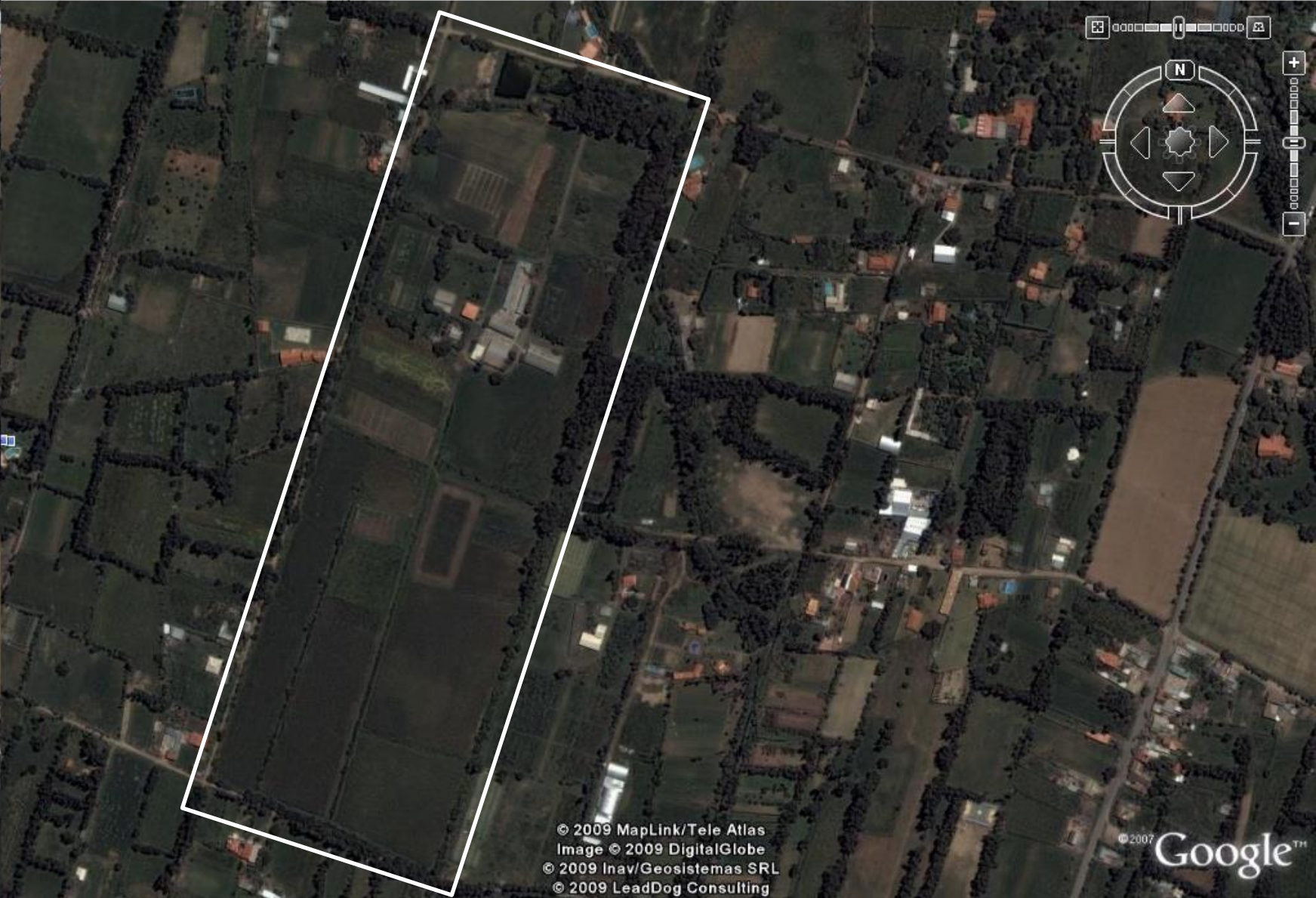
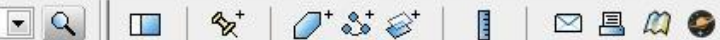
# Ubicación geográfica del fundo universitario “La Violeta”

⇒ **17°20'50” de latitud Sur**

⇒ **66°13'54” de longitud Oeste**

⇒ **2614 msnm**

tiquipaya, bolivia



© 2009 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2009 DigitalGlobe  
© 2009 Inav/Geosistemas SRL  
© 2009 LeadDog Consulting

© 2007 Google™

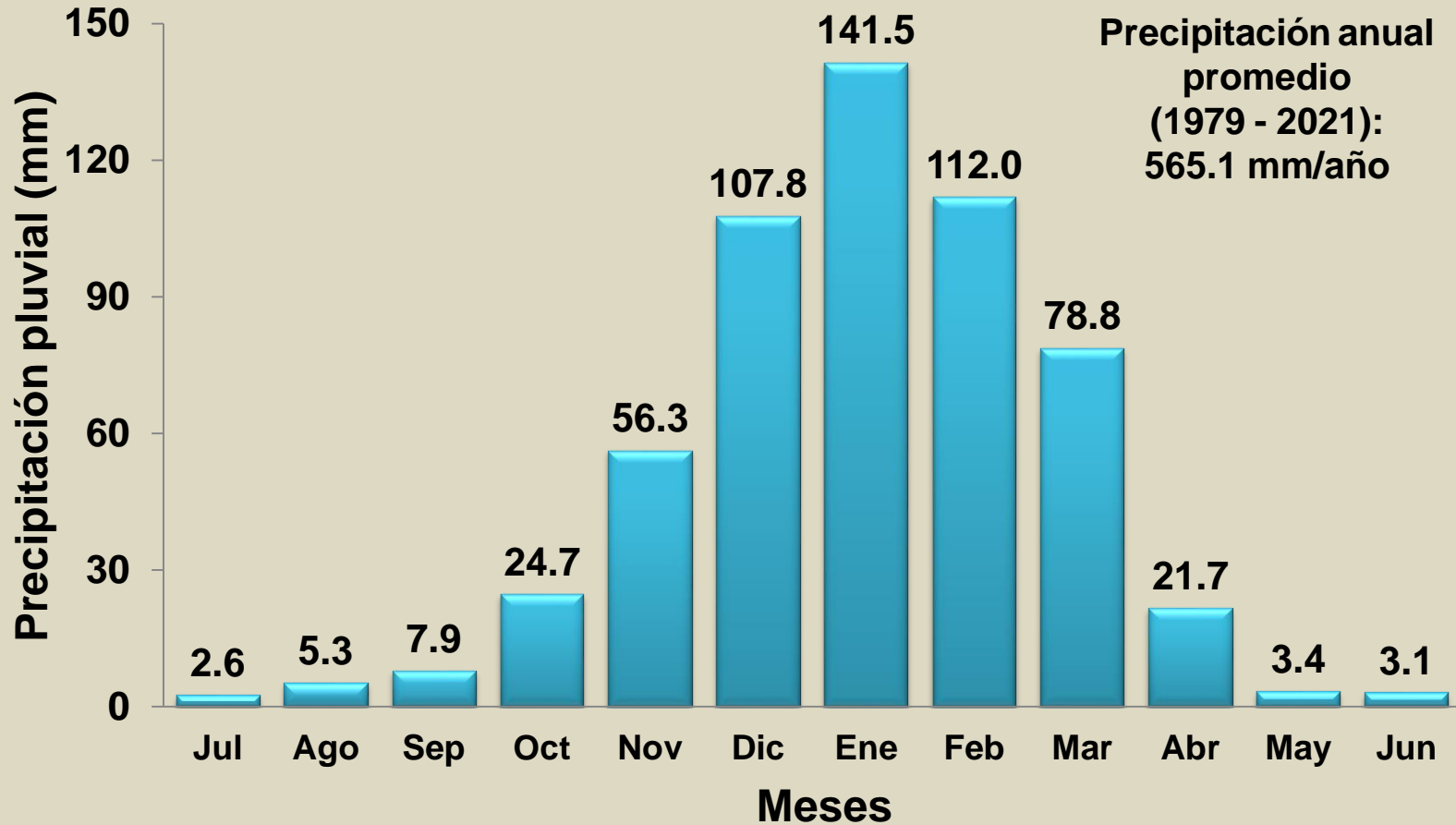
Puntero 17°20'49.84" S 66°13'41.46" O elev. 2618 m

Secuencia ||||| 100%

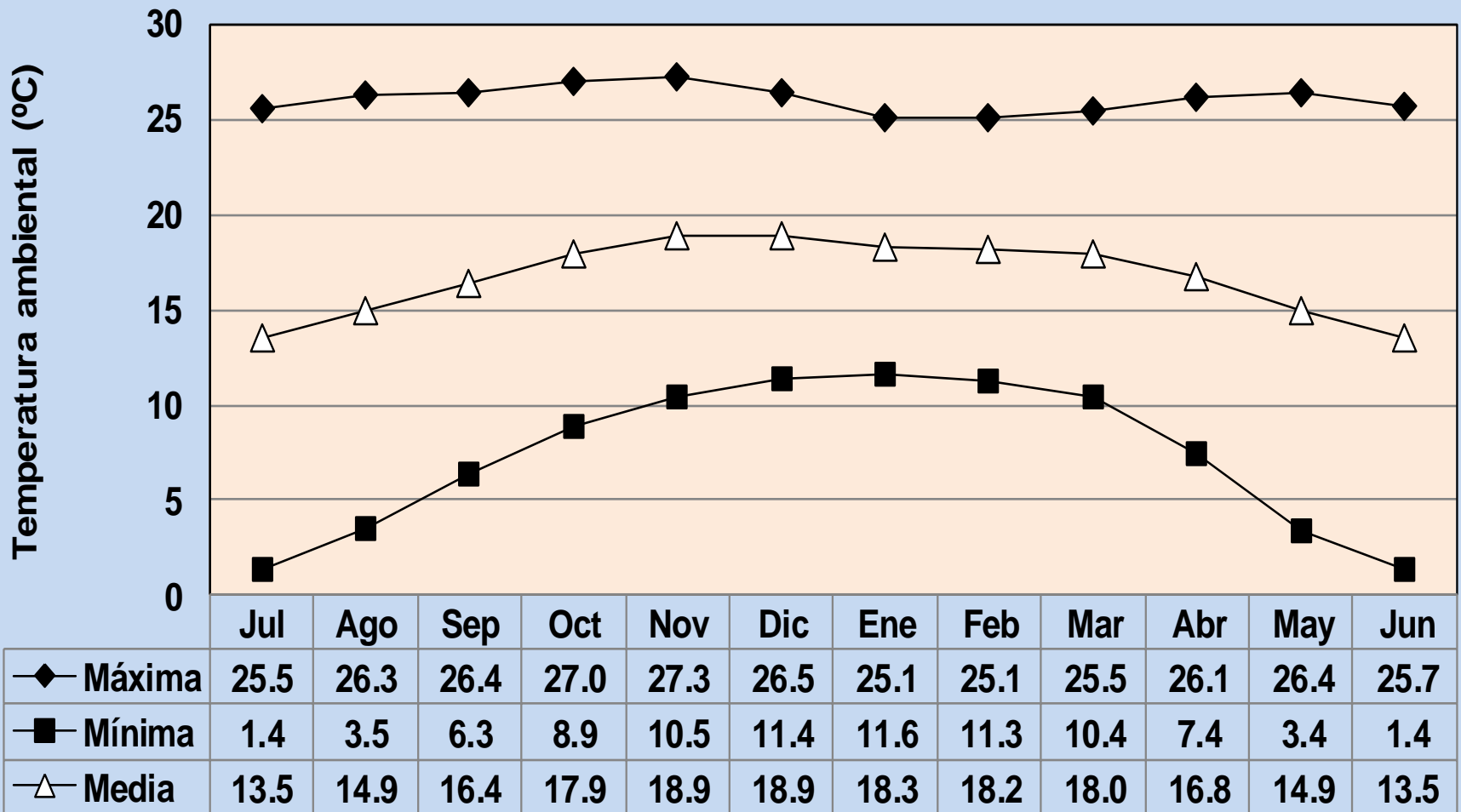
Alt. ojo 3.77 km



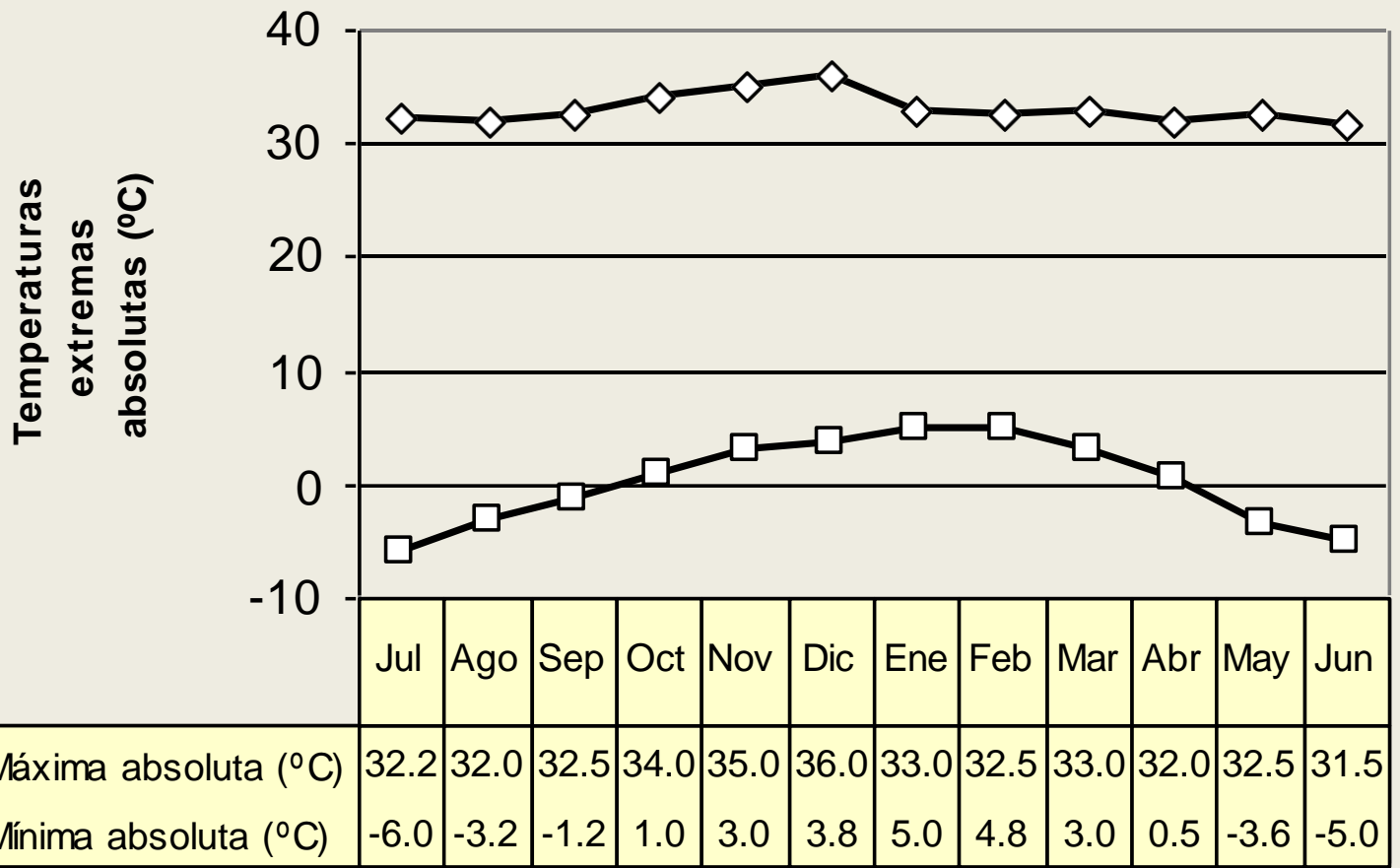
# PRECIPITACIÓN MENSUAL HISTÓRICA EN “LA VIOLETA” (1979-2021)



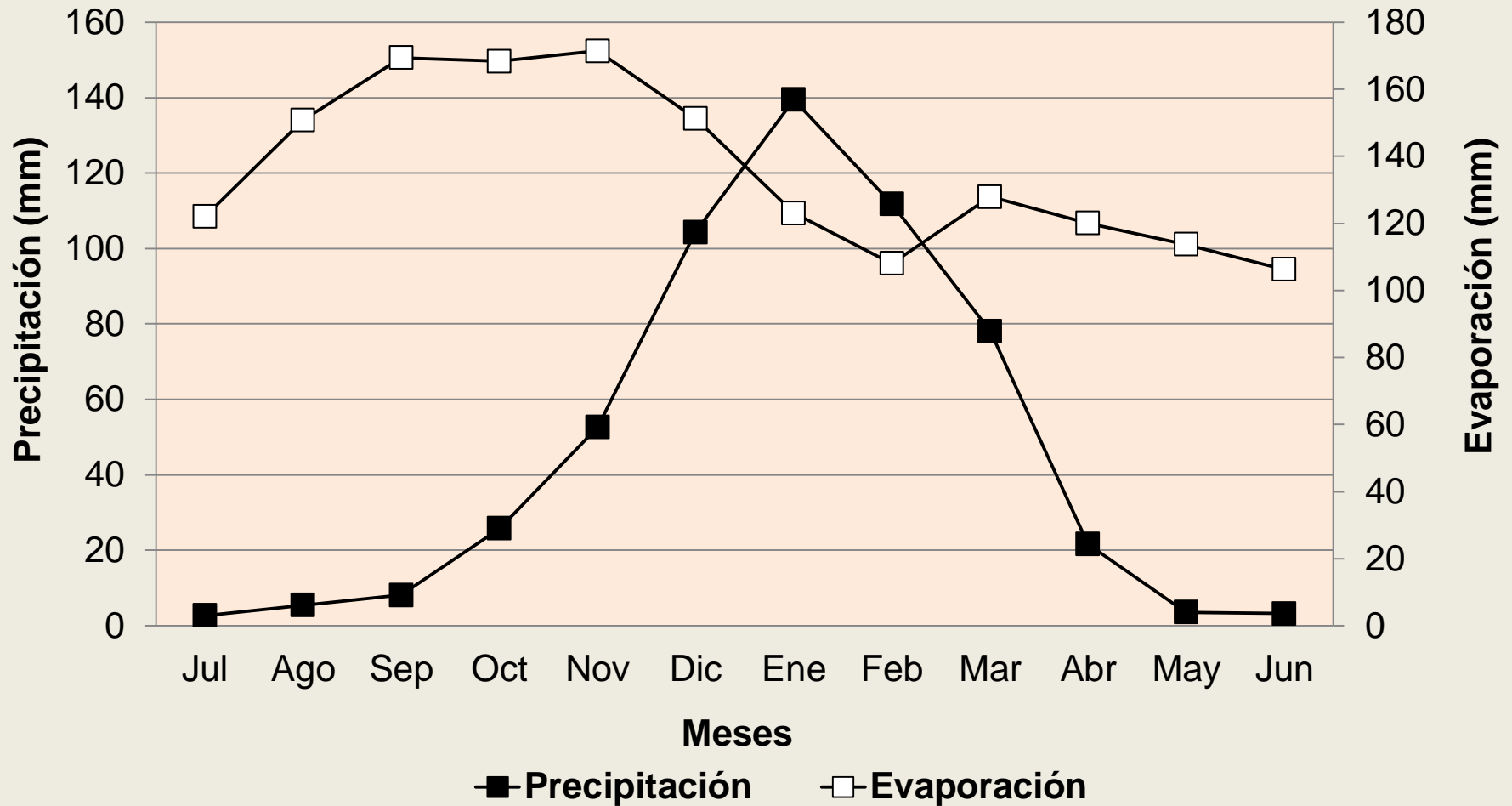
# TEMPERATURAS MENSUALES HISTÓRICAS EN “LA VIOLETA” (1979-2021)



# TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS EN “LA VIOLETA” (PERIODO 1979-2010)



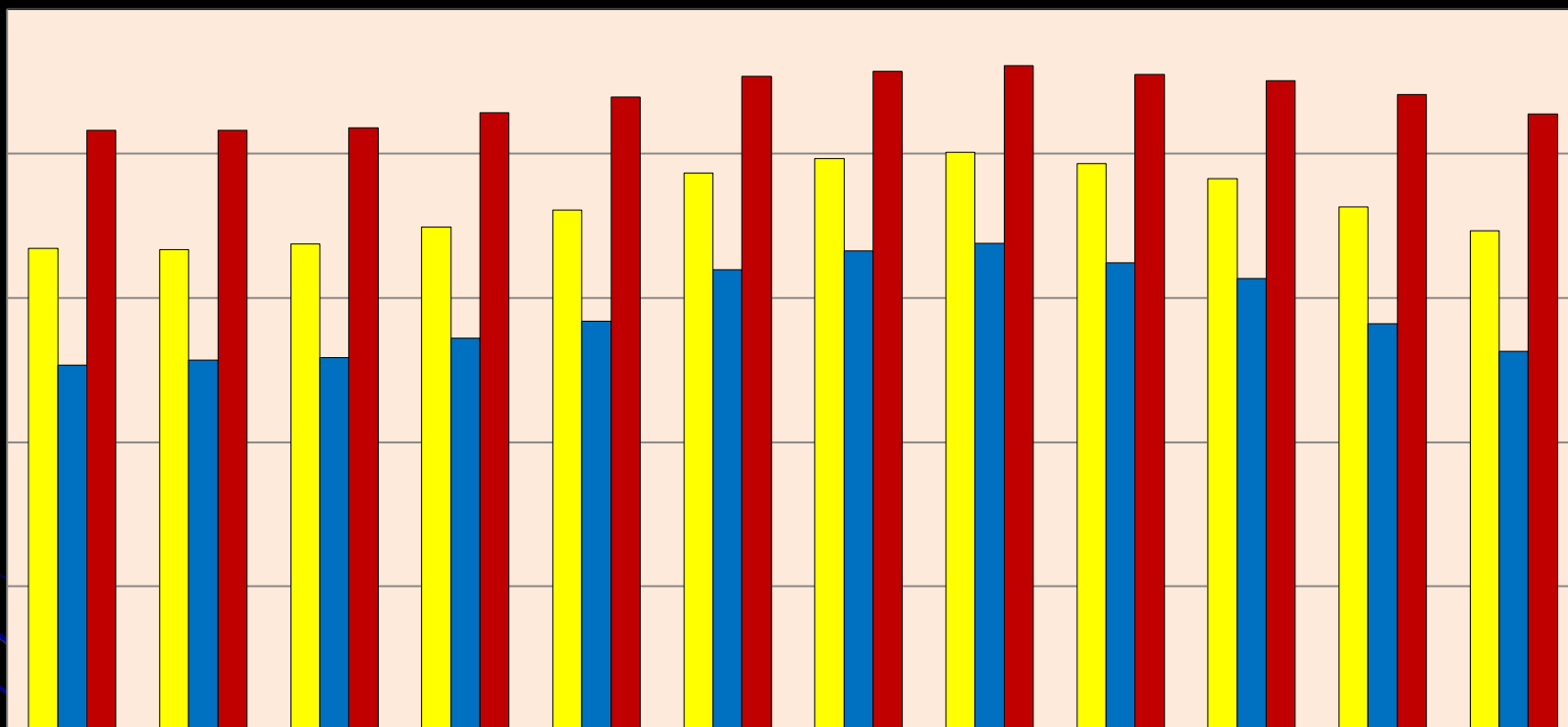
# DIAGRAMA AGROCLIMÁTICO PARA LA ESTACIÓN “LA VIOLETA” (PERIODO 1979-2019)





# HUMEDAD RELATIVA HISTÓRICA DEL AMBIENTE (EN %) EN “LA VIOLETA” (1980-2019)

Humedad relativa (%)



|          | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ■ Media  | 66.9 | 66.7 | 67.5 | 69.8 | 72.2 | 77.3 | 79.3 | 80.2 | 78.6 | 76.5 | 72.6 | 69.3 |
| ■ Mínima | 50.7 | 51.4 | 51.7 | 54.4 | 56.8 | 63.9 | 66.5 | 67.6 | 64.9 | 62.7 | 56.4 | 52.6 |
| ■ Máxima | 83.2 | 83.2 | 83.6 | 85.7 | 87.8 | 90.7 | 91.4 | 92.2 | 91.0 | 90.1 | 88.2 | 85.5 |

# INFORMACIÓN REFERENCIAL SOBRE LOS SUELOS EN “LA VIOLETA”

## Datos promedio general

|  |             |
|--|-------------|
| ⇒ <b>Materia orgánica (%)</b> :                  | <b>1.80</b> |
| ⇒ <b>Nitrógeno (%)</b> :                         | <b>0.15</b> |
| ⇒ <b>Fósforo (ppm)</b> :                         | <b>4.20</b> |
| ⇒ <b>Conductividad eléctrica:<br/>(mmhos/cm)</b> | <b>0.53</b> |
| ⇒ <b>pH (1:2.5 H<sub>2</sub>O)</b> :             | <b>8.45</b> |

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| ▶ <b>Arena (%)</b> :   | <b>14.6</b>              |
| ▶ <b>Limo (%)</b> :    | <b>65.7</b>              |
| ▶ <b>Arcilla (%)</b> : | <b>19.7</b>              |
| ▶ <b>Textura</b> :     | <b>Franco<br/>limosa</b> |

# ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO REFERENCIAL

## DATOS DEL AÑO 1996

|                                      |             |               |                             |
|--------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| ⇒ Materia orgánica (%):              | <b>1.80</b> | ⇒ Arena (%)   | <b>12.0</b>                 |
| ⇒ Nitrógeno (%):                     | <b>0.15</b> | ⇒ Limo (%)    | <b>66.0</b>                 |
| ⇒ Fósforo (ppm):                     | <b>4.20</b> | ⇒ Arcilla (%) | <b>22.0</b>                 |
| ⇒ Conductividad eléctrica (mmhos/cm) | <b>0.53</b> | ⇒ Textura     | <b><i>Franco limosa</i></b> |
| ⇒ pH (1:2.5 H <sub>2</sub> O):       | <b>8.45</b> |               |                             |

*Adaptado de: Coca, G. 1996. Inoculación y fertilización en el cultivo de alfalfa en el Valle de Cochabamba, Bolivia. Tesis Ing. Agr. FCAYP - UMSS. Cochabamba, Bolivia. 78 p.; en base a análisis del Laboratorio de Suelos del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA, San Benito).*

## DATOS DEL AÑO 1997

|                                      |             |               |                             |
|--------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| ⇒ Materia orgánica (%):              | <b>2.13</b> | ⇒ Arena (%)   | <b>14.6</b>                 |
| ⇒ Nitrógeno (%):                     | <b>0.11</b> | ⇒ Limo (%)    | <b>65.7</b>                 |
| ⇒ Fósforo (ppm):                     | <b>5.68</b> | ⇒ Arcilla (%) | <b>19.7</b>                 |
| ⇒ Conductividad eléctrica (mmhos/cm) | <b>0.54</b> | ⇒ Textura     | <b><i>Franco limosa</i></b> |
| ⇒ pH (1:2.5 H <sub>2</sub> O):       | <b>8.53</b> |               |                             |

*Calculado en base a promedios de Cáceres, A. 1997: Estudio de caracterización y salinidad de suelos en el Fundo "La Violeta". Tesis Ing. Agr. FCAYP - UMSS. Cochabamba, Bolivia. 117 p. + anexos s/p.*

# ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO REFERENCIAL

## DATOS DEL AÑO 1981

|                                      |              |               |                             |
|--------------------------------------|--------------|---------------|-----------------------------|
| ⇒ Materia orgánica (%):              | <b>1.90</b>  | ⇒ Arena (%)   | <b>24.0</b>                 |
| ⇒ Nitrógeno (%):                     | <b>0.095</b> | ⇒ Limo (%)    | <b>51.2</b>                 |
| ⇒ Fósforo (ppm):                     | <b>4.00</b>  | ⇒ Arcilla (%) | <b>24.8</b>                 |
| ⇒ Conductividad eléctrica (mmhos/cm) | --           | ⇒ Textura     | <b><i>Franco limosa</i></b> |
| ⇒ pH (1:2.5 H <sub>2</sub> O):       | <b>8.00</b>  |               |                             |

*Adaptado de: Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta". 1985. Forrajes y Semillas Forrajeras. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. Vol. VI. 137 p.*

## DATOS DEL AÑO 2020

*(parcela al Nor Oeste del lote 9)*

|                                      |              |                                |                      |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------|
| ⇒ Materia orgánica (%):              | <b>1.54</b>  | ⇒ Arena (%)                    | <b>45.0</b>          |
| ⇒ Nitrógeno (%):                     | <b>0.088</b> | ⇒ Limo (%)                     | <b>42.0</b>          |
| ⇒ Fósforo (ppm):                     | <b>13.3</b>  | ⇒ Arcilla (%)                  | <b>13.0</b>          |
| ⇒ Conductividad eléctrica (mmhos/cm) | <b>0.271</b> | ⇒ Textura                      | <b><i>Franca</i></b> |
|                                      |              | ⇒ Densidad aparente            | <b>1.35 g/cc</b>     |
| ⇒ Potasio (me/100 g):                | <b>0.77</b>  | ⇒ pH (1:2.5 H <sub>2</sub> O): | <b>8.1</b>           |

*Fuente: Análisis del Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCAyP - UMSS.  
Número de laboratorio: 737 de noviembre de 2020.*

# DATOS DEL AÑO 2022

(parcela al Sur Oeste del lote 1)

## ANÁLISIS DE SALINIDAD DE SUELOS

|  |              |                                 |              |
|--|--------------|---------------------------------|--------------|
| ⇒ pH (extracto):                             | <b>8.1</b>   | <b><u>CATIONES (me/l)</u></b>   |              |
| ⇒ Conductividad eléctrica (extracto) (mS/cm) | <b>3.370</b> | ⇒ Ca <sup>++</sup>              | <b>3.30</b>  |
| ⇒ R.A.S.:                                    | <b>7.391</b> | ⇒ Mg <sup>++</sup>              | <b>15.40</b> |
| ⇒ P.S.I.:                                    | <b>8.8</b>   | ⇒ Na <sup>+</sup>               | <b>22.60</b> |
|  |              | ⇒ K <sup>+</sup>                | <b>0.92</b>  |
|  |              | <b><u>ANIONES (me/l)</u></b>    |              |
|  |              | ⇒ CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>  | <b>0.00</b>  |
|  |              | ⇒ HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup> | <b>4.00</b>  |
|  |              | ⇒ Cl <sup>-</sup>               | <b>3.80</b>  |
|  |              | ⇒ SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>  | <b>34.42</b> |

*Clasificación de la salinidad:* Ligeramente salino: 2-4 mmhos/cm  
Ligeramente sódico: 7-15% PSI

*Fuente: Análisis del Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCAyP - UMSS  
Número de laboratorio: 1400 de diciembre de 2022.*

## DATOS DEL AÑO 2022

### ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

|  |              |                                 |               |
|--|--------------|---------------------------------|---------------|
| ⇒ pH:                                    | <b>7.0</b>   | <b><u>CATIONES (me/l)</u></b>   |               |
| ⇒ Conductividad eléctrica (micromhos/cm) | <b>475</b>   | ⇒ Ca <sup>++</sup>              | <b>2.20</b>   |
| ⇒ S.E. (me/l):                           | <b>2.08</b>  | ⇒ Mg <sup>++</sup>              | <b>2.42</b>   |
| ⇒ S.P. (me/l):                           | <b>1.20</b>  | ⇒ Na <sup>+</sup>               | <b>1.61</b>   |
| ⇒ R.A.S.:                                | <b>1.059</b> | ⇒ K <sup>+</sup>                | <b>0.05</b>   |
| ⇒ P.S.S.:                                | <b>25.6</b>  | <b><u>ANIONES (me/l)</u></b>    |               |
| ⇒ Índice de Magnesio (%):                | <b>52.4</b>  | ⇒ CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>  | <b>0.00</b>   |
| ⇒ C.S.R. (me/l):                         | <b>0.00</b>  | ⇒ HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup> | <b>4.20</b>   |
|  |              | ⇒ Cl <sup>-</sup>               | <b>0.32</b>   |
|  |              | ⇒ SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>  | <b>1.76</b>   |
|  |              | ⇒ Clase:                        | <b>CI- SI</b> |

S.E.: Salinidad efectiva      S.P.: Salinidad potencial

*En base al análisis, por el Índice de Salinidad, se concluye que esta agua puede utilizarse en la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo, con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad.*

*En base al análisis de la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), se concluye que esta agua puede utilizarse en la mayoría de los suelos, con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de Sodio intercambiable. No obstante, cultivos sensibles, pueden acumular cantidades perjudiciales de Sodio.*

*Fuente: Análisis del Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCAyP - UMSS  
Número de laboratorio: 356 de diciembre de 2022.*