



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

2022 – “Las Malvinas son argentinas”

---

## **Informe Técnico**

Documento de circulación interna solicitado por la Dirección del CR Misiones

# **Condiciones meteorológicas zona norte de Misiones. Agosto 2021-Enero 2022**

Elaborado por:  
Área de Agrometeorología de la EEA Montecarlo



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

## **Centro Regional Misiones 2022**



## Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción.....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>2. Análisis de las precipitaciones.....</b>     | <b>4</b>  |
| 2.1. Montecarlo.....                               | 4         |
| 2.2. Eldorado.....                                 | 5         |
| 2.3. Wanda.....                                    | 6         |
| 2.4. Andresito.....                                | 6         |
| 2.5. San Antonio.....                              | 7         |
| 2.6. Bernardo de Irigoyen.....                     | 8         |
| <b>3. Nivel de análisis a escala regional.....</b> | <b>9</b>  |
| 3.1. Categoría de sequía.....                      | 9         |
| 3.2. Precipitación acumulada.....                  | 10        |
| 3.3. Anomalías de precipitación.....               | 11        |
| 3.4. Índice de stress evaporativo (ESI).....       | 12        |
| 3.5. Pronóstico del clima para la región.....      | 13        |
| <b>4. Análisis de temperatura.....</b>             | <b>13</b> |
| <b>5. Referencias.....</b>                         | <b>15</b> |

# Condiciones meteorológicas zona norte de Misiones.

## Agosto 2021-Enero 2022

### 1. Introducción

En este documento se analizan las condiciones meteorológicas del periodo agosto-enero comparadas con los valores climáticos promedios para localidades de la zona norte de Misiones. El período corresponde al fin del invierno y plenitud de la estación de verano para la latitud donde se encuentra la provincia de Misiones. En base a las series históricas de la región de Misiones, las condiciones medias indican que el mes de agosto es típicamente seco y el mes de octubre es húmedo, estas características son generales para toda la provincia. Tomando esa descripción como base, se comparan aquí las medias climáticas y las medias de la última década con las condiciones particulares de los periodos de años 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022.

Las fuentes de información meteorológica fueron principalmente los registros meteorológicos de la red de estaciones de INTA, las cuales fueron complementadas y contrastadas con la información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH) y de la Facultad de Ciencias Forestales (Universidad Nacional de Misiones). En la tabla 1 figuran las localidades consideradas y la extensión de las bases de datos.

**Tabla nº 1- Sitios de observación meteorológicas en la zona norte de Misiones, Argentina.**

| Estación             | Departamento  | Pertenencia | Período de años |
|----------------------|---------------|-------------|-----------------|
| Montecarlo           | Montecarlo    | INTA        | 1964-2022       |
| Eldorado             | Eldorado      | FCF-UNaM    | 1985-2022       |
| Eldorado-248         | Eldorado      | SMN         | 2019-2021       |
| Comandante Andresito | G.M. Belgrano | INTA        | 2019-2021       |
| Bernardo de Irigoyen | San Pedro     | SMN-INTA    | 1986-2022       |
| San Antonio          | G.M. Belgrano | INTA        | 1982-2021       |
| San Antonio          | G.M. Belgrano | SMN         | 2019-2021       |
| Iguazú Aero          | Iguazú        | SMN         | 1961-2022       |

La información de índices de sequía, precipitación acumulada, índice de stress evaporativo y pronósticos regionales fue obtenida principalmente del organismo Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica que funciona en el marco del Centro Regional del Clima para el sur de América del Sur (SISSA-CRC-SAS), cuyos informes se basan en registros de estaciones de superficie de Sudamérica, con el apoyo de productos CHIRPS-GEFS. CHIRPS (Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations) constituye la base de datos y GEFS (Global Ensemble Forecast System) es el modelo de pronóstico desarrollado por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP) de Estados Unidos, ambos productos son utilizados por el Climate Hazards Center para

obtener la información que está disponible en español a través del sitio de SISSA (CHC, 2020; SISSA, 2022).

## 2. Análisis de las precipitaciones

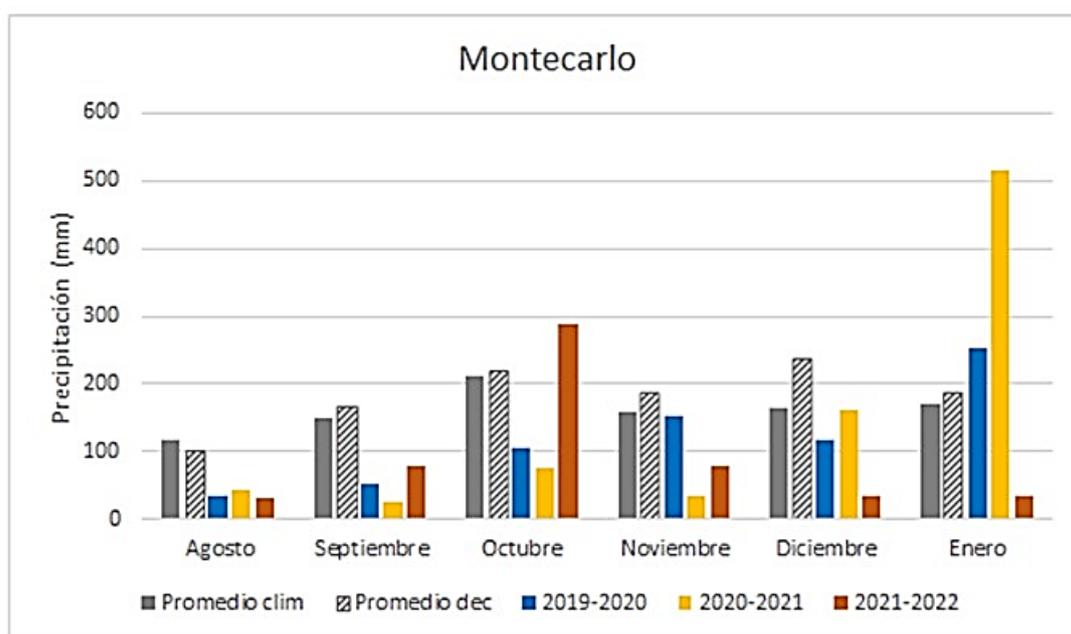
Se presenta un análisis por localidad y luego una síntesis de las características sobresalientes de la variable precipitación mensual. Considerando las regiones climáticas diferenciales dentro de la provincia se describe la condición meteorológica de la parte oeste en base a la información brindada por los puntos de observación en Montecarlo, Eldorado y Wanda. Luego se describe la condición en la parte noreste de la provincia a partir de la información brindada por los puntos de observación en Andresito, San Antonio y Bernardo de Irigoyen.

### 2.1. Montecarlo

En los tres periodos mensuales analizados se observa que en los meses agosto, septiembre, noviembre y diciembre las precipitaciones tuvieron valores por debajo de la media climática y de la media decádica.

Comparados con los datos históricos (1964-2021) de precipitación entre agosto-enero, el periodo 2021-2022 fue el que presentó el valor más bajo de toda la serie, siendo de 545 mm, aproximadamente un 50% del valor promedio de 1042 mm.

En el análisis de la base de datos del Sr Hans Mûller, se encontró que el año 1938, tuvo el menor valor histórico de 372 mm, siendo los meses más secos agosto, septiembre y octubre. Otros años que presentaron valores menores al 50% del valor medio fueron 1944, 1951, 1971 y 1999.



**Figura n° 1.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de Montecarlo. Fuente: INTA y SMN.

En el periodo 2019-2020, enero fue el único que superó los valores medios de referencia. La anomalía fue negativa en los restantes meses.

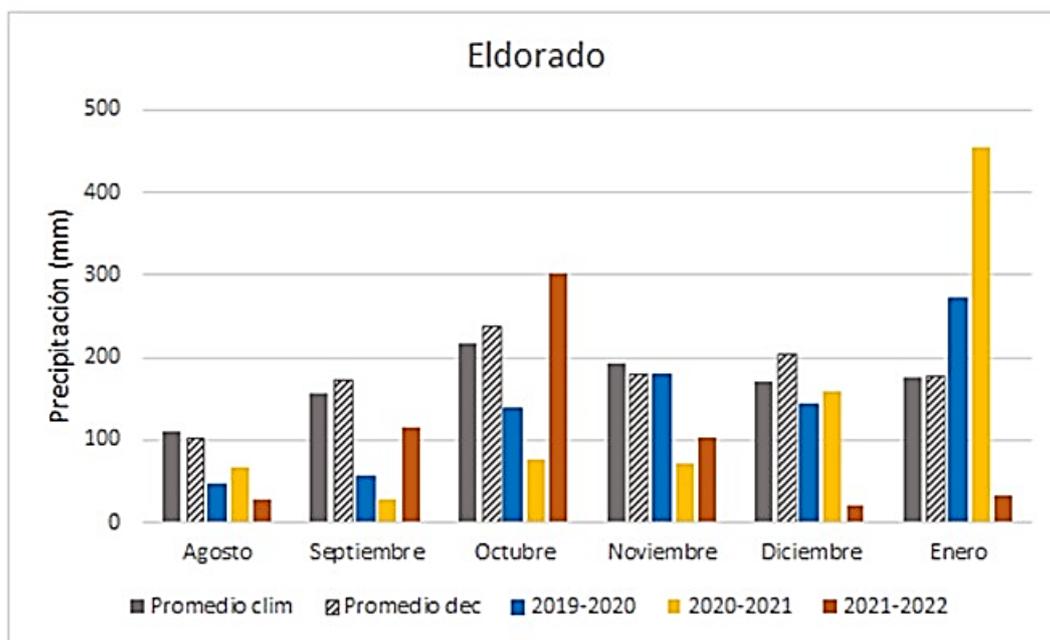
En el periodo 2020-2021, excepto enero el resto de los meses presentaron anomalías negativas respecto a los valores medios de referencia.

En el periodo 2021-22, el mes de octubre fue el único que supero los valores medios.

Respecto al porcentaje de lluvias, comparadas con los promedios climáticos, en el periodo 20-21, cuatro de los seis meses presentaron lluvias entre entre 20 % y 50 % del valor de referencia. Mientras que comparados con la media decádica, 5 de los 6 meses tuvieron valores entre 15 % y 50 % del valor de referencia.

## 2.2. Eldorado

En los tres periodos mensuales analizados se observa que agosto, septiembre, noviembre y diciembre las precipitaciones tuvieron valores por debajo de la media climática y de la media decádica (Figura 2).



**Figura nº 2.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de Eldorado. Fuente: INTA y SMN.

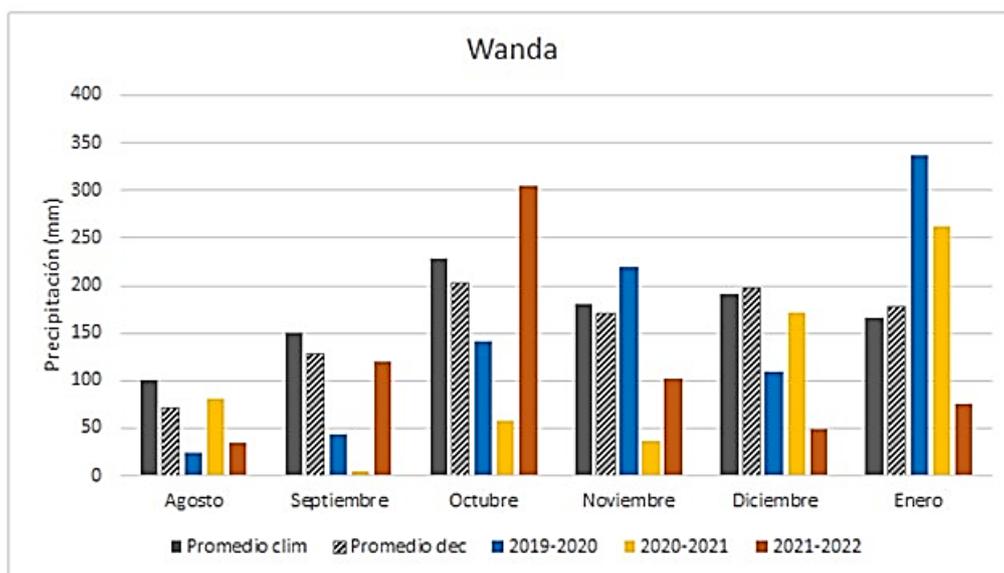
En el periodo 2019-2020, enero fue el único que superó los valores medios de referencia. La anomalía fue negativa en los restantes meses.

En el periodo 2020-2021, excepto enero el resto de los meses presentaron anomalías negativas respecto a los valores medios de referencia.

En el periodo 2021-22, los meses diciembre y enero presentaron entre un 10 y 20 % del volumen medio climático y decádico.

### 2.3. Wanda

En el periodo 2019-2020, noviembre y enero resultaron con valores superiores a las medias de referencia; mientras que agosto, septiembre, octubre y diciembre tuvieron valores por debajo de las medias, siendo inferior al 50 % que los valores de referencia en agosto y septiembre.



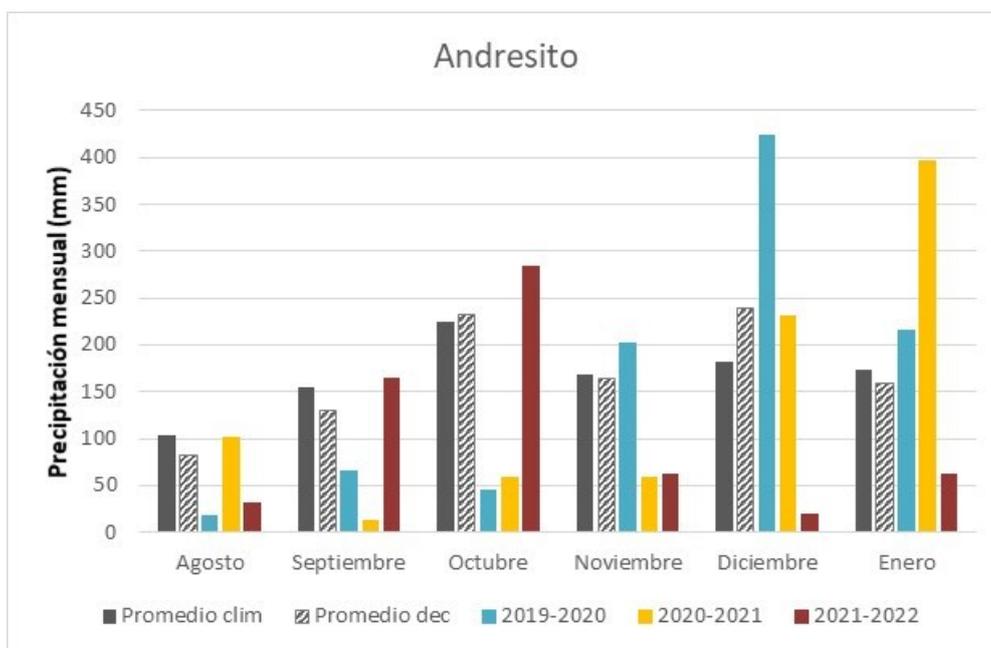
**Figura nº 3.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de Wanda (Iguazú). Fuente: INTA y SMN.

En el periodo 2020-2021, agosto y enero superaron los valores medios de referencia; mientras que septiembre, octubre y noviembre, presentaron valores por debajo del 50 % de los valores de referencia; diciembre fue levemente inferior a las medias de referencia.

En el periodo 2021-2022, excepto octubre, el resto de los meses presentaron valores por debajo de las medias de referencia. Las precipitaciones de agosto, noviembre, diciembre y enero fueron inferiores al 50 % de las medias de referencia.

### 2.4. Andresito

En el periodo 2019-2020, noviembre, diciembre y enero tuvieron valores superiores a las medias de referencia. Agosto, septiembre y octubre presentaron valores por debajo (sin embargo podría deberse a la discontinuidad en el registro de días con lluvias).



**Figura nº 4.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de Comandante Andresito (General Manuel Belgrano). Fuente: INTA y SMN.

En el periodo 2020-2021 septiembre, octubre y noviembre valores entre 8 y 35 % de las medias de referencia; diciembre estuvo cercano a la media decádica; agosto superó levemente la media decádica pero no la climática; enero superó la media climática en más de un 50%.

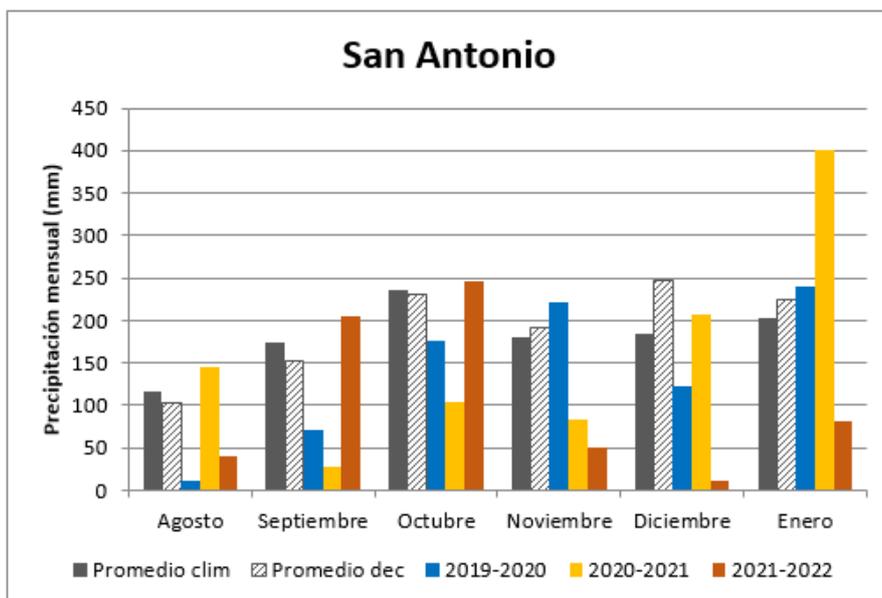
En el periodo 2021-2022, desde noviembre hasta enero los valores fueron inferiores a las medias de referencia. Agosto también se destacó por lluvias menores al 50 % de los valores de referencia.

## 2.5. San Antonio

Noviembre y enero, del periodo 2019-2020, fueron los meses cuyas precipitaciones superaron los valores promedios. Agosto y septiembre tuvieron valores inferiores al 50% de las medias de referencia.

En el periodo 2020-2021 agosto, diciembre y enero valores superaron las medias climáticas. Se registró un periodo con lluvias inferiores a las medias entre septiembre y noviembre.

En el periodo 2021-22, septiembre y octubre superaron las medias climáticas. Desde septiembre las precipitaciones ya presentaron valores muy por debajo de las medias de referencia.



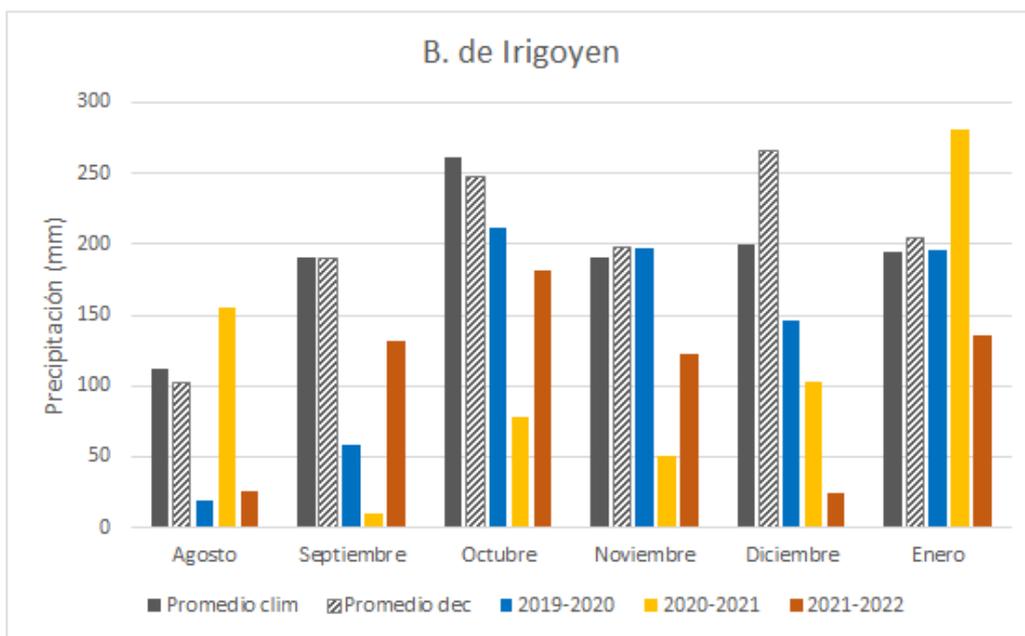
**Figura nº 5.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de San Antonio (General Manuel Belgrano). Fuente: INTA y SMN.

## 2.6. Bernardo de Irigoyen

En el periodo 2019-2020, todos los valores mensuales fueron aproximadamente iguales o inferiores a las medias de referencia.

En el periodo 2020-2021, agosto y enero superaron los valores medios de referencia; mientras que septiembre, octubre, noviembre y diciembre presentaron valores por debajo del 50% de los valores de referencia.

En el periodo 2021-22, todos los meses presentaron valores por debajo de las medias de referencia. Presentando agosto y diciembre valores de un 24,5% y 9,2%, respectivamente, respecto a la media de la última década.



**Figura nº 6.** Precipitaciones mensuales y medias climáticas y decádicas para el periodo entre agosto y enero de la localidad de Bernardo de Irigoyen (General Manuel Belgrano). Fuente: INTA y SMN.

### 3. Nivel de análisis a escala regional

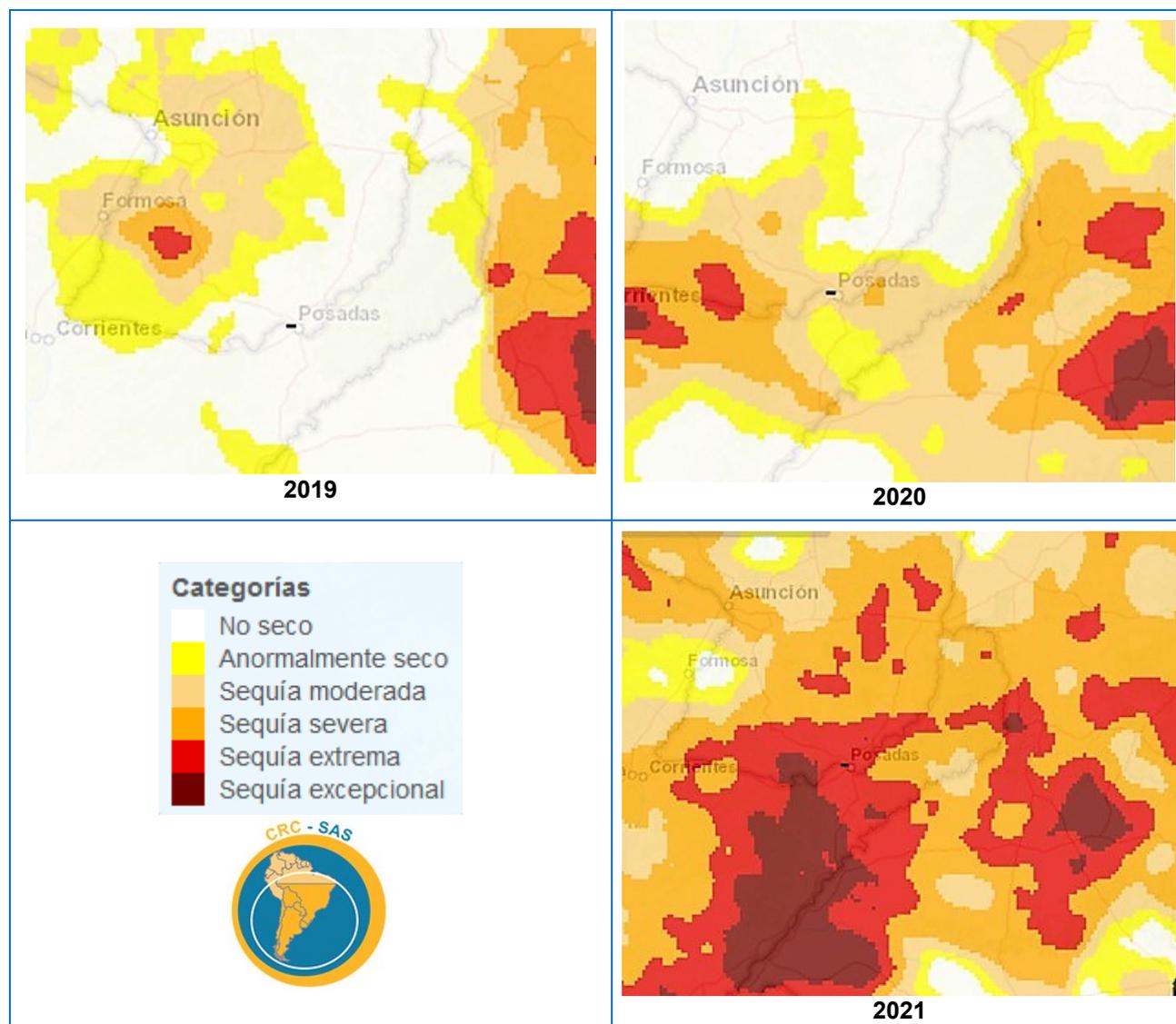
#### 3.1. Categoría de sequía

Se utilizó la información brindada por el CRC-SAS para comparar las situaciones hídricas entre los meses agosto y enero, tomando con base de comparación el periodo 2019-2021. El producto brindado por este organismo es denominado CHIRPS, el cual combina datos satelitales con observaciones in situ de las estaciones meteorológicas. La categoría de sequía se determina según las especificaciones del United States Drought Monitor (UNL, 2022).

En la figura se presenta una composición de imágenes de los periodos 2020-2021 y 2021-2022, junto al periodo de base de comparación. En el sitio web encontramos este detalle de las referencias de escala de colores: "Las diferentes categorías de sequía se representan sombreadas con distintos colores. Las zonas amarillas indican condiciones "anormalmente secas" a las que no se considera propiamente sequía, sino que refieren a áreas que pueden estar entrando o recuperándose de condiciones secas. Las categorías restantes refieren a cuatro grados de sequía de severidad creciente. Los tonos anaranjado claro indican "sequía moderada", el anaranjado "sequía severa", el rojo "sequía extrema" y finalmente el bordó "sequía excepcional". Las áreas blancas, categorizadas como "no seco", indican que se están experimentando condiciones normales a húmedas. "

De esta manera podemos ver como la severidad de las sequías fue en aumento desde el año 2019, donde la condición fue de no sequía hasta llegar al 2021 donde prácticamente toda la provincia alcanzó la condición de sequía severa y sequía extrema. La escala del

análisis no permite detectar las situaciones de sequías excepcionales que si fueron registradas en distintos puntos de nuestra provincia.

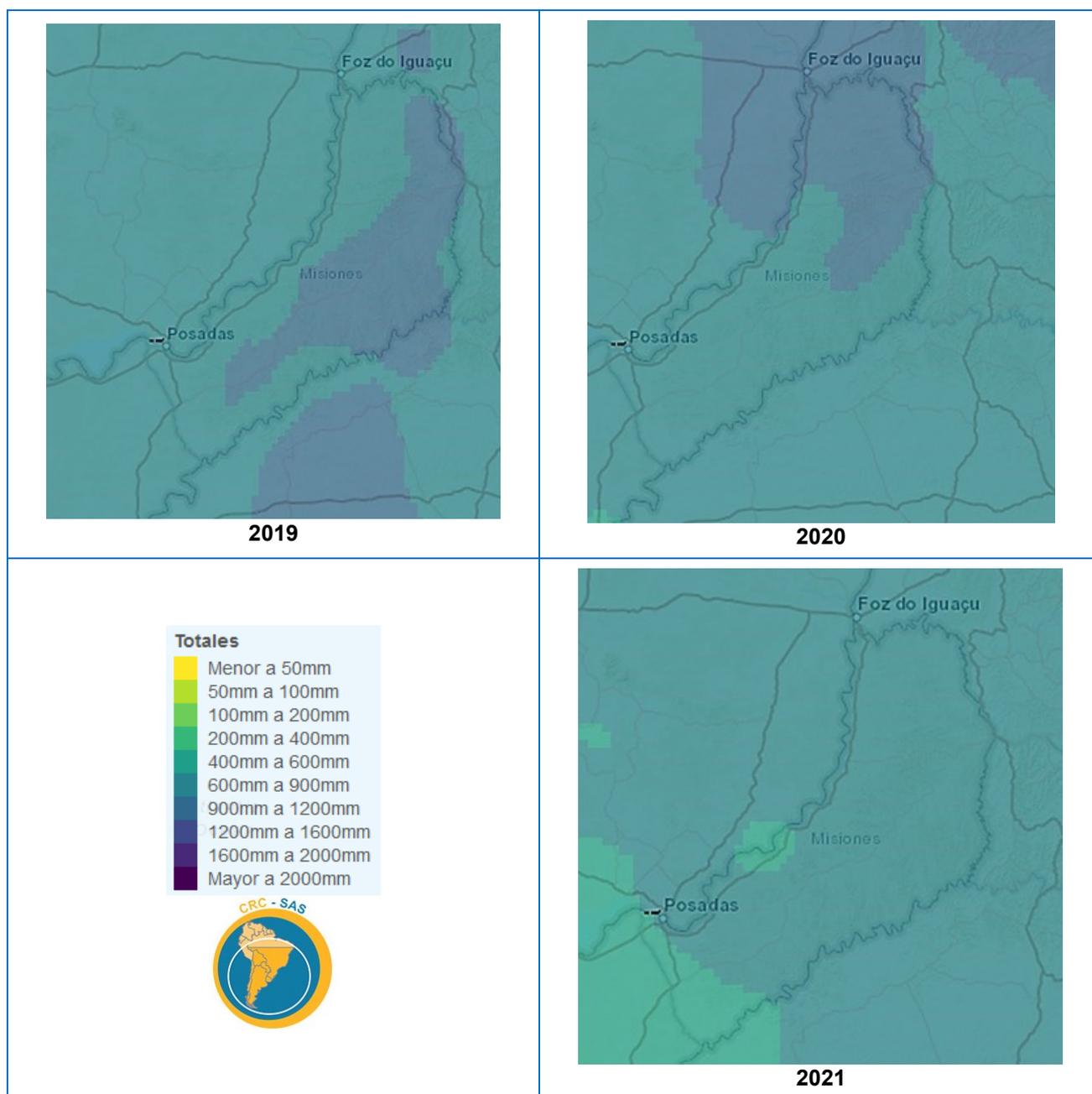


**Figura nº 7:** Severidad de las sequías entre agosto-enero en los periodos de años 2019-2021, 2020-2021 y 2021-2022. Fuente: CRC-SAS

### 3.2. Precipitación acumulada

En la figura 8 se presentan los mapas de los totales de lluvia acumulados expresados en milímetros a partir del producto CHIRPS. Nuevamente se comparan los periodos agosto-enero de 2020-2021 y 2021-2022 respecto a la condición en 2019-2020. En 2019-2020 la provincia presentaba totales entre 600 y 1200 mm de lluvia, representando una predominancia de condiciones esperables para las distintas regiones de Misiones. En 2020-2021 la región norte presentó valores entre 900 y 1200 mm, mientras que el centro y sur presentaron valores 600 y 900 mm. En 2021-2022 en gran parte de la provincia la

acumulación estuvo entre 600 y 900 mm y en algunas localidades los valores estuvieron entre 400 y 600 mm.



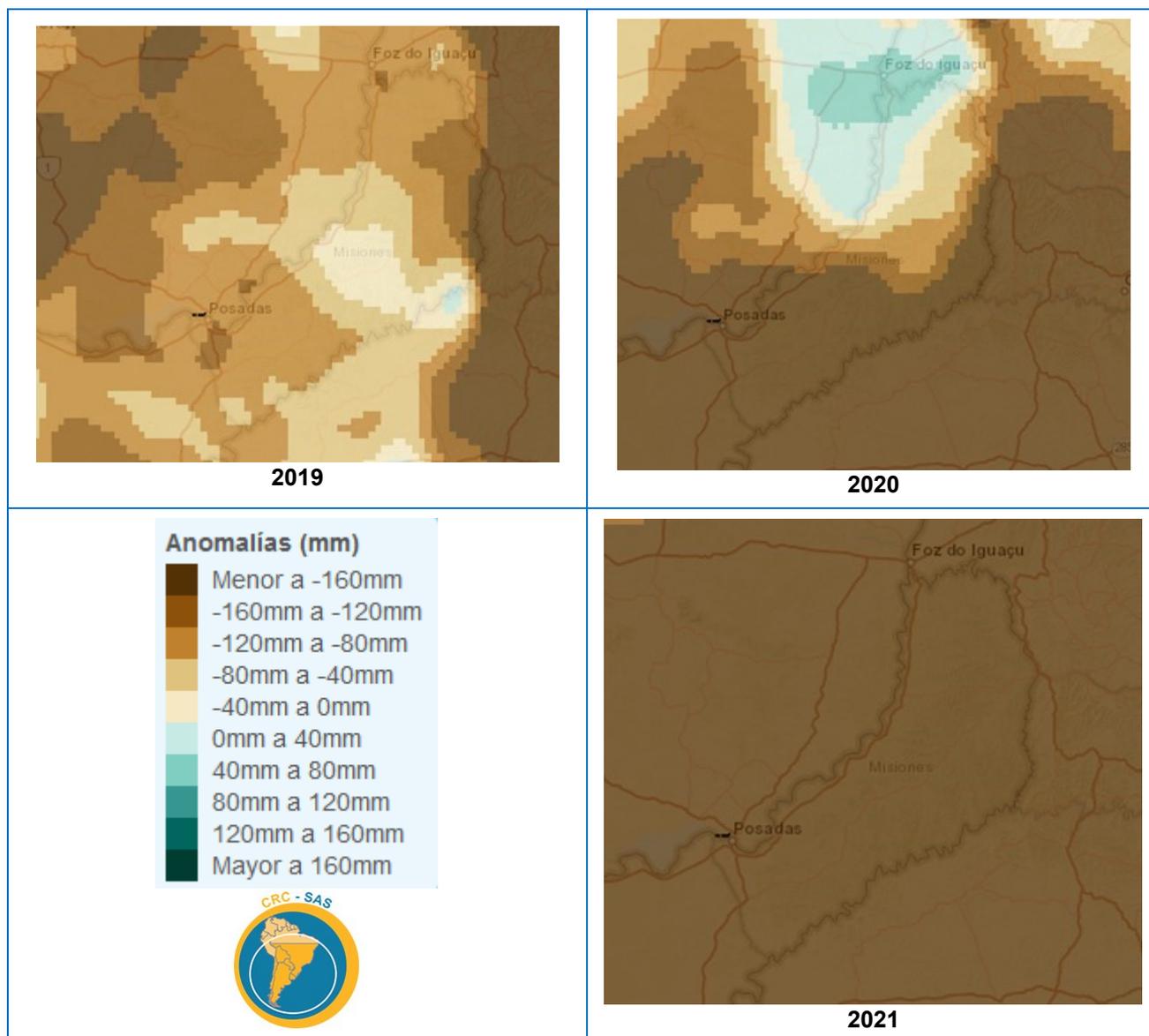
**Figura 8.** Precipitación acumulada entre agosto y enero de los tres periodos en comparación: 2019-2021, 2020-2021 y 2021-2022. Fuente: CRC-SAS

### 3.3 Anomalías de precipitación

El término “anomalía” se refiere a la diferencia entre el valor observado en un determinado periodo de tiempo y el promedio climático para ese periodo, por lo tanto los valores de la escala pueden ser negativos o positivos.

En la figura 9 se presentan los mapas de anomalías, en los cuales la escala de colores comprende tonos desde marrones, pasando por azules hasta verde. Las tonalidades marrones indican valores de anomalías negativos, asociados a condiciones más secas. Las condiciones más húmedas son representadas con tonalidad verde.

En un análisis considerando los periodos desde el año 2016, se encontró que desde el año 2019, ya se presentan anomalías negativas desde el año 2019, separándose levemente de la media climática en valores entre -40 mm y -160 mm (esta información puede ser consultada en los mapas interactivos del sitio del CRC-SAS).

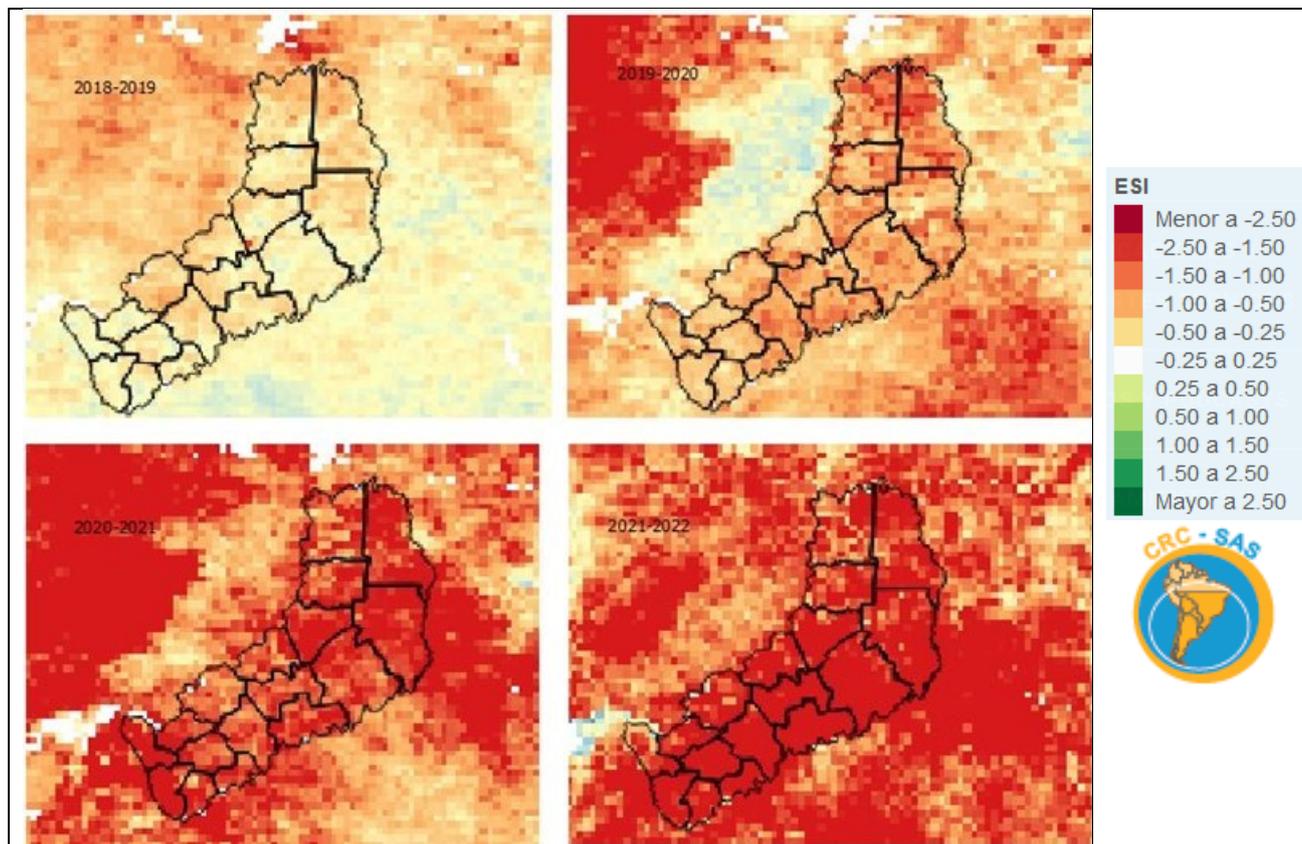


### 3.4. Índice de stress evaporativo (ESI)

El Índice de estrés evaporativo (ESI por sus siglas en inglés) identifica regiones donde la vegetación está sufriendo estrés por falta de agua. El ESI describe la humedad del suelo en todo el paisaje sin utilizar datos de lluvia observados y se produce semanalmente con una resolución espacial de aproximadamente 5x5 km y cubre todo el globo. El ESI fue

desarrollado por Christopher Hain (NASA Marshall Space Flight Center) y Martha Anderson (USDA Agricultural Research Service).

Valores de ESI negativos indican tasas de evapotranspiración por debajo de lo normal, lo que indica que la vegetación se estresó debido a la humedad inadecuada del suelo (ya que la primera respuesta de las plantas cuando están estresadas por la falta de agua es reducir su transpiración para conservar el agua dentro de la planta).



**Figura 9.** Índice de stress evaporativo (ESI) entre agosto y enero de los tres periodos en comparación: 2019-2021, 2020-2021 y 2021-2022. Fuente: CRC-SAS

### 3. 5. Pronóstico del clima para la región

Climate Prediction Center del NOAA la probabilidad de que las condiciones de La Niña se extiendan hasta marzo-mayo son del 77 %, con una probabilidad del 56% de que se produzca la transición hacia ENSO-neutral entre mayo-julio.

## 4. Análisis de temperatura

La figura n° 10 representa la evolución de temperaturas máximas y mínimas desde enero del 2021 a primeros días de febrero de 2022. Las bandas coloreadas en rosado y en

celeste corresponden al rango de valores normales obtenidos en base a los registros de 1980-2019. Se puede observar que desde noviembre las temperaturas máximas registradas se encuentran en la parte superior o excediendo el rango de la banda en la mayoría de los días; lo mismo ocurre con los valores de temperatura mínimas. Los valores más altos se registraron en los días de enero. En Bernardo de Irigoyen el comportamiento es similar como puede verse en la figura 11.

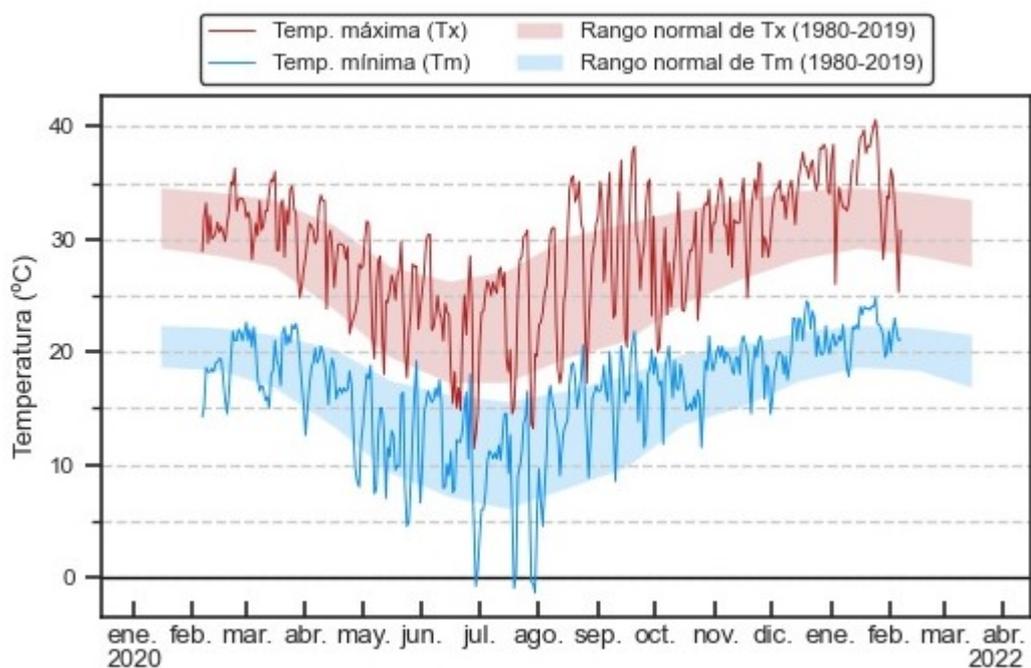


Figura n° 10. Localidad de Iguazú. Fuente: Oficina de Riesgo Agropecuario con datos del SMN.

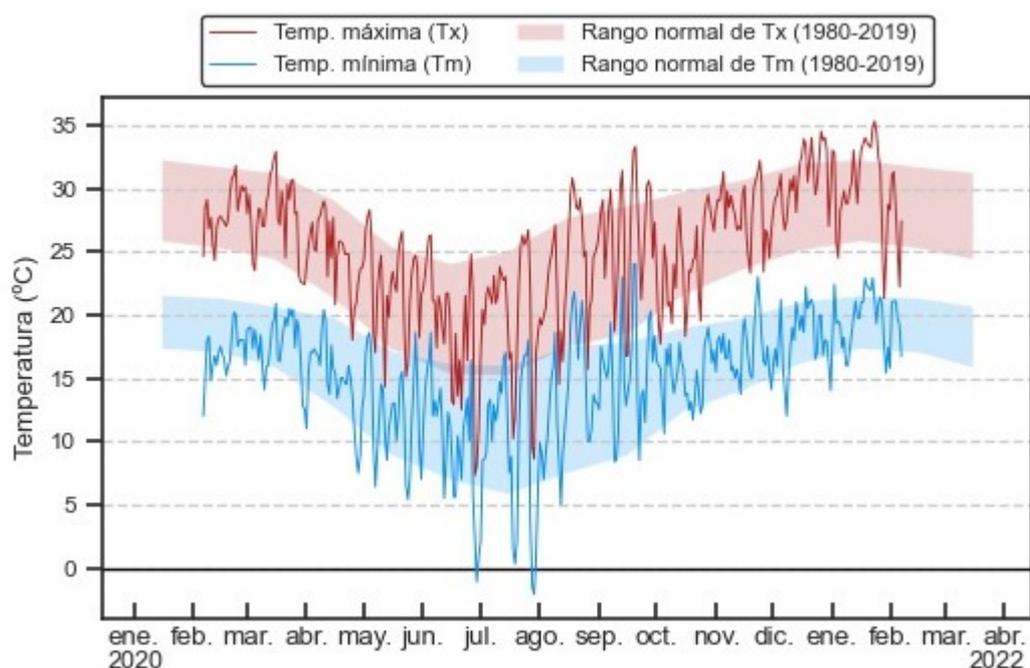


Figura n° 11. Localidad de Bernardo de Irigoyen. Fuente: Oficina de Riesgo Agropecuario con datos del SMN.

## 5. Referencias

Climate Hazards Center (CHC). 2022. <https://www.chc.ucsb.edu/data>.

McKee, T. B., N. J. Doesken, and J. Kleist. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints: Eighth Conf. on Applied Climatology, Anaheim.CA. Amer. Meteor. Soc., 179–184

Organización Meteorológica Mundial. 2011. Guía de prácticas climatológicas. OMM n° 100. Serie Tiempo-Clima-Agua. 127 pp.

Servicio Meteorológico Nacional, 2020. Portal del SMN con acceso por SIGA2. <http://siga2.inta.gov.ar/sigaext/faces/index.xhtml>.

Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica (SIGA). 2019. Instituto de Clima y Agua. INTA. <http://siga2.inta.gov.ar/>

Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica (SISSA). <https://sissa.crc-sas.org/monitoreo/indices-de-sequia/>

University of Nebraska-Lincoln, 2022. DroughtClassification. National Drought Mitigation Center. <https://droughtmonitor.unl.edu/About/AbouttheData/DroughtClassification.aspx>. Sitio visitado en: 11/02/2022.