



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DEL
PARAGUAY | PARAGUÁI
REKUÁI

BOLETÍN AGROMETEOROLÓGICO MENSUAL

DICIEMBRE
2024





YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DEL
PARAGUAY | PARAGUÁI
REKUÁI

Contenido

- Presentación
- Resumen climatológico mensual
- Balance hídrico de cultivos
- Evapotranspiración de referencia
- Perspectiva climática
- Comentario Agrometeorológico
- Glosario
- Cierre



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DEL
PARAGUAY | PARAGUÁI
REKUÁI

PRESENTACIÓN

Considerando las pérdidas económicas millonarias y los problemas de seguridad alimentaria debido a los impactos generados por el tiempo y la variabilidad del clima en el sector productivo agrario nacional, se conforma un grupo de trabajo Interinstitucional denominado, Grupo de Trabajo y Gestión de Riesgos y Cambio Climático (GTGRDyCC), del mismo forman parte la UGR (Unidad de Gestión de Riesgos) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) de la DINAC y la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción.

El plan estratégico intersectorial de gestión de riesgos del Grupo de Trabajo tiene como objetivo facilitar el desarrollo de iniciativas interinstitucionales que minimicen la duplicación de esfuerzos invertidos, y que permitan la gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático centrado en la reducción de la vulnerabilidad y la exposición de poblaciones, bienes y recursos, así como en el aumento de la resiliencia a los posibles impactos adversos de los fenómenos climáticos extremos.

En este contexto, la UGR, la DMH y la FCA, presentan el **Boletín Agrometeorológico**, como una herramienta para la gestión del riesgo, el mismo incorpora información agroclimática y productos relacionados a la producción agropecuaria, así como, soporte para la toma de decisiones, evaluando el estado y la variabilidad del clima, así mismo el probable comportamiento en la escala estacional.

Links de acceso: <https://www.meteorologia.gov.py/> <http://www.mag.gov.py/> <http://www.agr.una.py/> <https://bhag.meteorologia.gov.py/>

Resumen climatológico mensual

Precipitación total

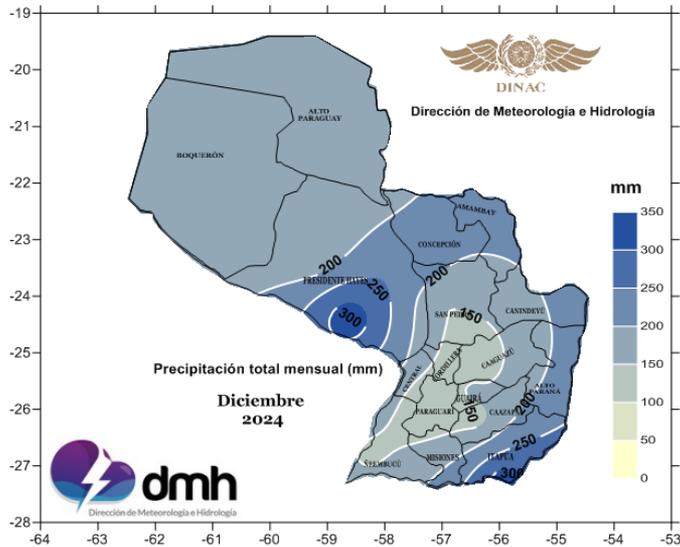


Figura 1: precipitación total mensual

Las lluvias más significativas se concentraron principalmente sobre áreas del bajo Chaco y el sureste del país, con acumulados puntuales superiores a los 300 mm. El acumulado más alto fue de 341 mm registrado en General Bruguéz, departamento de Presidente Hayes y la tasa máxima de precipitación en 24 horas, fue de 154 mm registrada el 12 de diciembre en la misma localidad.

Anomalías de precipitación

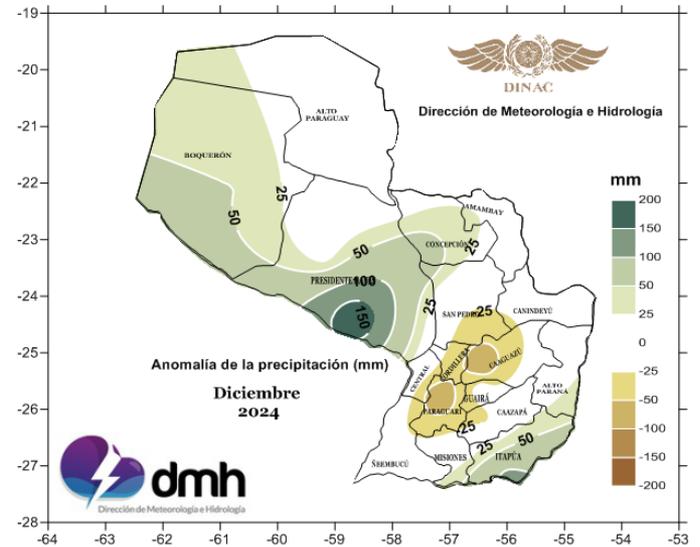


Figura 2: Anomalia de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías, se observaron excesos de precipitación (anomalías positivas), sobre el Bajo Chaco y el extremo sureste de la Región Oriental, con valores cercanos a los 200 mm por encima del promedio mensual, mientras que, en el resto del país, se presentó, con valores en torno al promedio mensual a excepción de algunas áreas del centro del país.

Temperatura media

La temperatura media durante el mes de diciembre, presentó valores en el orden de los 24 a 27°C en el país. La temperatura más alta fue de 44.2°C registrada en Mariscal Estigarribia, Departamento de Boquerón, el día 31 de diciembre. La temperatura mínima más baja registrada fue de 11°C en Caazapá, Departamento de Caazapá, el día 26 de diciembre.

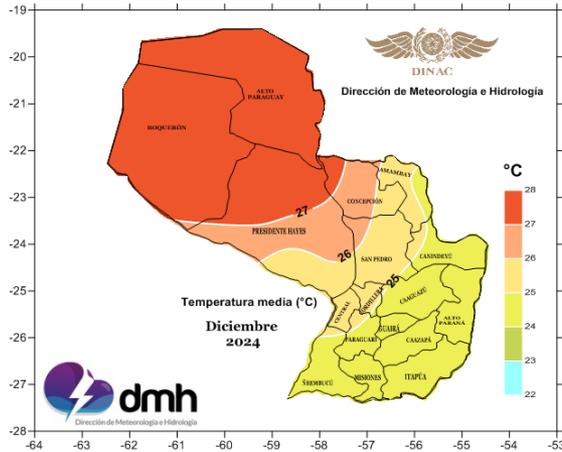


Figura 3: temperatura media mensual

Anomalías de temperaturas

En cuanto a las anomalías, la temperatura media, máxima media y mínima media, en general presentaron valores inferiores al promedio mensual, en áreas del centro y sur de la Región Oriental y el extremo sur, centro-oeste de la Región Occidental, mientras que, en el resto del país registró valores en torno al promedio mensual.

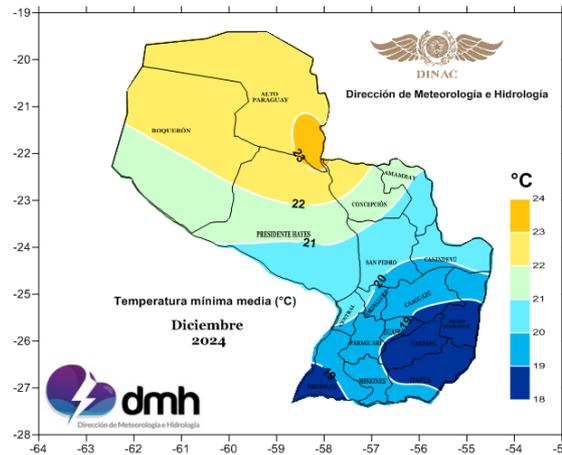


Figura 4: Anomalía de la temperatura mínima media mensual

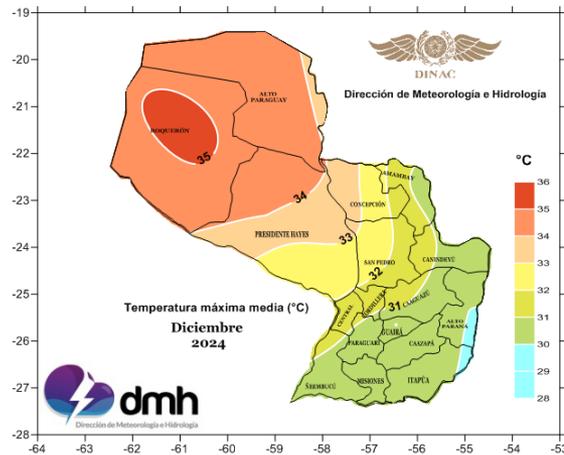


Figura 5: Anomalía de la temperatura máxima media mensual



DEMANDA EVAPORATIVA

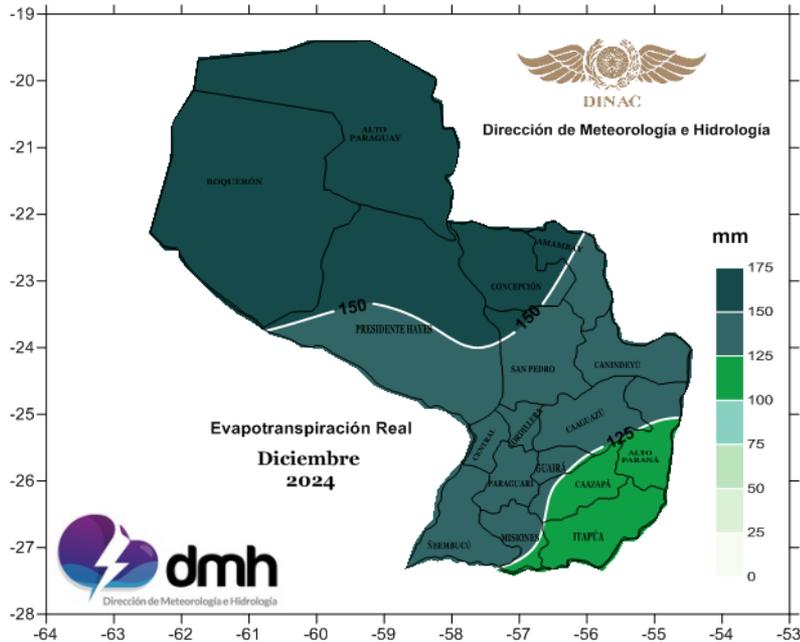
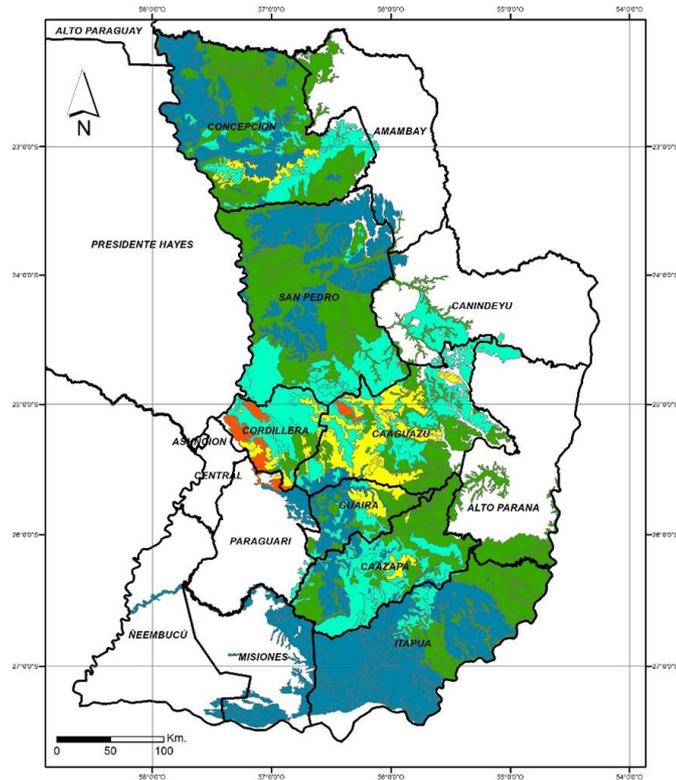


Figura 6: Evapotranspiración real

Considerando que la evapotranspiración hace referencia a la pérdida de agua por evaporación del suelo y transpiración de las plantas, de un terreno cubierto totalmente por pastura de poca altura. Se resalta que el promedio diario de pérdida de agua para el mes de diciembre tuvo un máximo de 5,6 mm/día y mínimos de 4 mm/día. Resaltando los valores más altos en el Norte de la Región Oriental (Departamento de Concepción) así como gran parte de la Región Occidental. Así también, los valores más bajos fueron registrados en el sureste de la Región Oriental (Departamento de Itapúa, Caazapa y parte de Alto Paraná).

Considerando cultivos con fase fenológica avanzada (fin del ciclo) esto implica que los valores promediados de evapotranspiración de referencia (ETo) para este mes se reducen en un 50% aproximadamente. No obstante, la alta demanda de agua ocasionado por las altas temperaturas y baja humedad relativa del ambiente, pueden generar condiciones de estrés a la planta.

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE MANDIOCA FECHA 31/12/2024



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/DMH
Geoprocresamiento: Unidad de Gestión de Riesgos/MAG

El Mapa de **Balance Hídrico Agrícola (BHAg)**, permite identificar la evolución de la humedad en el suelo en puntos georeferenciados a través de un monitoreo en tiempo real de la humedad en el suelo para cultivos específicos, identificando la intensidad de los eventos climáticos en relación al estado de vulnerabilidad agronómica, lo cual permite resaltar las zonas más afectadas. Como resultado se espera que tanto los técnicos de campo como tomadores de decisiones puedan evaluar los eventos y organizar las prácticas culturales correspondientes que permitan disminuir el impacto de los eventos.

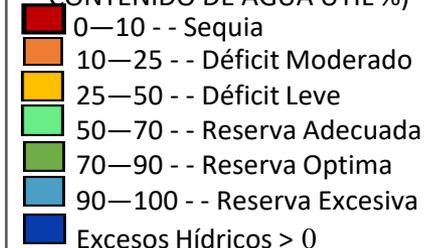
Al término del mes de Diciembre (31/12/2024) se resalta reservas de agua variadas entre áreas productivas de la región Oriental, donde predominantemente se ven áreas con reservas adecuadas a excesivas. No obstante, unidades de suelos en los departamentos de Caaguazú, Caazapá y Cordillera presentaron déficits hídricos leves a moderados. Esto resultado de la falta de lluvias a final del mes y las características de los suelos (arenosos) que facilito el drenaje y la evaporación del agua contenida en superficie. Durante este periodo se desarrolló la fase del llenado o engrosamiento de las raíces, en donde, la capacidad de sintetizar almidones alcanza su máximo punto. Si bien algunas áreas presentaron problemas de excesos hídricos considerando que el cultivo se encontraba en un periodo de leve vulnerabilidad a este tipo de amenazas no se espera que represente problemas significativos al cultivo. No obstante, de mantener esa condición por periodos prolongados pudiese transformarse en problemas fitosanitarios.

Se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos en periodos considerados críticos para el cultivo. El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

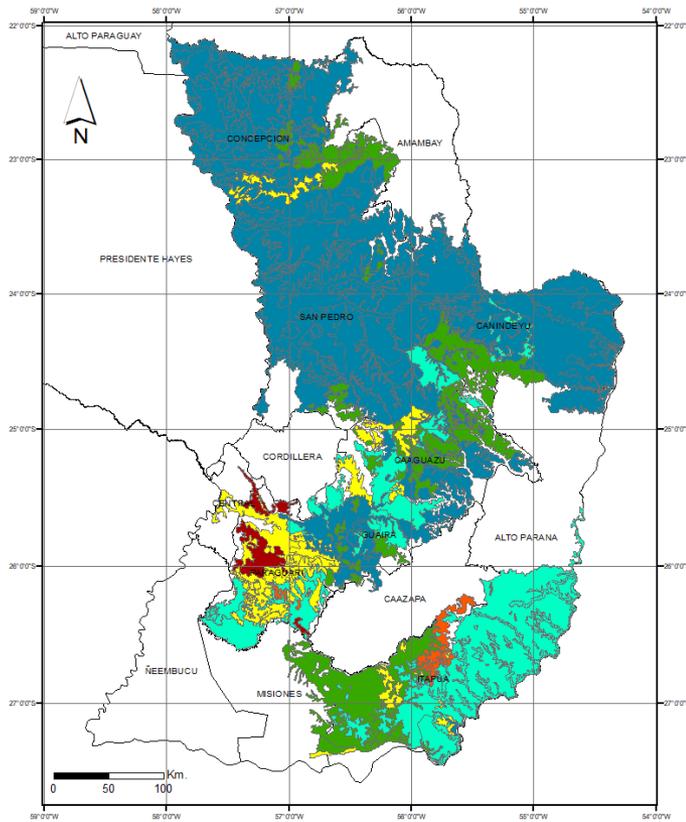
El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

Acceso: www.bhag.meteorologia.gov.py

CONTENIDO DE AGUA ÚTIL (%)



BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE SESAMO FECHA 30/11/2024



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/DMH
Geoprocresamiento: Unidad de Gestión de Riesgos/MAG

El Mapa de **Balance Hídrico Agrícola (BHAg)**, permite identificar la evolución de la humedad en el suelo en puntos georeferenciados a través de un monitoreo en tiempo real de la humedad en el suelo para cultivos específicos, identificando la intensidad de los eventos climáticos en relación al estado de vulnerabilidad agronómica, lo cual permite resaltar las zonas más afectadas. Como resultado se espera que tanto los técnicos de campo como tomadores de decisiones puedan evaluar los eventos y organizar las prácticas culturales correspondientes que permitan disminuir el impacto de los eventos.

Al término del mes de Diciembre (31/12/2024) se resalta condiciones de reservas de agua óptimas en parte del centro y sur de la Región Oriental y con excesos en el centro y norte de la Región. Así también, se observa un déficit hídrico leve en algunas unidades de suelos en el departamento de Paraguarí y parte de Caaguazú, lo cual coincide con el periodo crítico del cultivo. No obstante, considerando la baja vulnerabilidad del cultivo se espera no se traduzca en mayores impactos sobre el mismo.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Ene/Feb/Mar, se esperan lluvias por debajo de lo normal en gran parte del país, a excepción del extremo norte de la región oriental donde se esperan valores normales. Temperaturas medias y máximas con valores superiores a la normal en toda la región oriental. En cuanto a las Temperaturas mínimas se esperan valores superiores a la normal en gran parte de la región oriental, a excepción del extremo sur de la región oriental donde se esperan valores normales. De esta forma se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos en periodos considerados críticos para el cultivo.

El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

Acceso: www.bhag.meteorologia.gov.py

CONTENIDO DE AGUA ÚTIL (%)

- 0—10 -- Sequía
- 10—25 -- Déficit Moderado
- 25—50 -- Déficit Leve
- 50—70 -- Reserva Adecuada
- 70—90 -- Reserva Óptima
- 90—100 -- Reserva Excesiva
- Excesos Hídricos > 0

PERSPECTIVA CLIMÁTICA



“El ENSO permanece neutral, aunque algunos indicadores muestran señales de La Niña.”

El índice Niño 3.4 ha alcanzado el umbral de La Niña, pero el evento no se ha consolidado, y se espera una transición del ENSO hacia condiciones neutrales para marzo de 2025.

Para el trimestre considerado la probabilidad de un evento de La Niña es del **63%**.

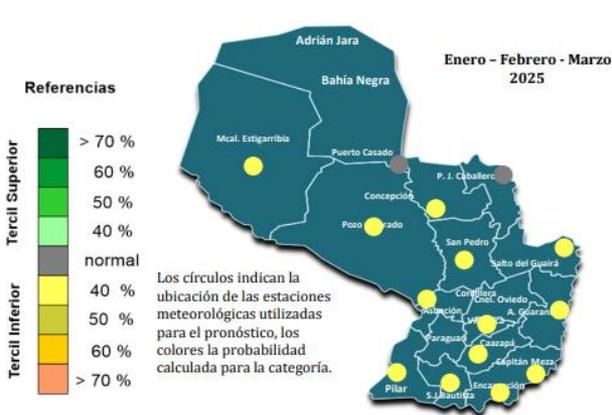


Figura 7: Pronóstico de Precipitación. EFM 2025

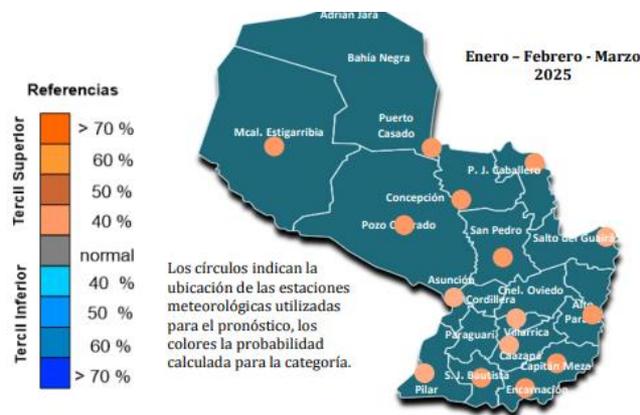


Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima media. EFM 2025



Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima media. EFM 2025



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DEL
PARAGUAY | PARAGUÁI
REKUÁI

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de Lluvias

Conforme datos recolectados por la DMH a nivel región oriental se registraron precipitaciones por debajo de lo normal en gran parte del territorio nacional con respecto a la normal climatológica (1971/2000) durante el mes de diciembre en la siguiente proporción:

12 % Pedro Juan Caballero

-5 % San Pedro

15 % Luque

53 % Concepción

-19 % Caazapá

-39 % Paraguari

-94 % Coronel Oviedo

-5 % Salto de Guairá

-6 % Villarrica

11 % Minga Guazú

-22 % San Juan Bautista

-11% Pilar

173 % Encarnación

Es importante mencionar que, aparte de que las lluvias estuvieron por debajo de lo normal, estas se concentraron en los primeros 20 días del mes. Los cuales a su vez estuvieron asociados con uno a tres eventos extremos (dependiendo de la localidad) que casi representan el total mensual registrado.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre Ene/Feb/Mar, para un evento de La Niña (**Sequía**) es de 63%, para condiciones neutrales 37% y de El Niño (**Inundaciones**) es del 0%.

Considerando lo pronosticado, se resalta la importancia de la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA's) como alternativa para gestionar los riesgos asociados con la ausencia o disminución de la frecuencia de la precipitación.

Para cultivos en zafriña se recomienda un monitoreo permanente, con la posibilidad de déficits de lluvias y mayor demanda atmosférica (evapotranspiración) en el siguiente trimestre, la implementación de prácticas que permitan mantener la humedad del suelo son necesarias.

GLOSARIO

Normal climatológica: son valores estándares para diferentes parámetros meteorológicos, calculados bajo los criterios y normas establecidos por la OMM para un periodo de tiempo específico (30 años).

Periodo climatológico: periodo de tiempo, por lo general 30 años, para poder definir el comportamiento normal de una variable meteorológica. Actualmente el último periodo climatológico es el 1981-2010.

Terciles: los terciles se consiguen al dividir una serie de datos en tres partes iguales ordenados de menor a mayor, obteniéndose que a cada categoría le corresponde el 33.33 % de los datos (inferior, normal, superior).

ENSO: El Niño y La Niña son las fases cálidas y frías respectivamente de un patrón climático recurrente a lo largo del Océano Pacífico tropical: El Niño-Oscilación del Sur, o "ENSO". Tiene un ciclo de cada dos a siete años, y cada fase desencadena variaciones en la temperatura, la precipitación y los vientos. Estos cambios interrumpen los movimientos de aire a gran escala en los trópicos, desencadenando efectos secundarios globales.

Modelos numéricos: un modelo numérico es un conjunto de expresiones matemáticas que describen el comportamiento de un sistema físico-químico. Estas ecuaciones son resueltas en un entorno de cálculo computacional. Están basadas en el conocimiento científico del comportamiento de la atmósfera y sus interacciones con el medio que la circunda, tanto a nivel dinámico como termodinámico

Anomalías: valor resultante al contrastar el valor de un parámetro meteorológico específico con su normal para un periodo determinado.

El Niño: fase cálida del ENSO caracterizado por el calentamiento de las aguas del océano Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4). Para que se dé el inicio de este fenómeno es necesario que las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 sea igual o mayor a 0,5°C, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

La Niña: fase fría del ENSO caracterizado por un enfriamiento de las aguas del océano Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4). Para que se dé el inicio de este fenómeno es necesario que las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 sea igual o menor a -0,5 °C, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

GLOSARIO

Demanda Evaporativa - Evapotranspiración de referencia (ET_o): se refiere a la cantidad de agua emitida por una superficie de pastura que crecen bajo condiciones óptimas de agua en el suelo, buena fertilidad y sin problemas fitosanitarios.

Balance Hídrico: representa el equilibrio entre todos los recursos hídricos que entran y salen de un sistema (Suelo-Planta-Atmósfera), en un intervalo de tiempo determinado.

Balance Hídrico Agrícola (BHAg): instrumento de gestión del sistema de información agrometeorológica nacional, que permite el monitoreo del sistema clima-suelo-planta; permitiendo adicionalmente, la generación de Mapas de Riesgos Agroclimáticos y de probabilidad de eventos extremos.

Periodo crítico del Cultivo: franja de tiempo en el cual cualquier amenaza (Sequia, Inundación) tendrá un impacto negativo sobre el rendimiento final del cultivo.

Sequia: En términos agrícolas, se refiere a un déficit de humedad prolongado en la zona radicular que impide satisfacer las necesidades hídricas de un cultivo.

Déficit hídrico: falta de agua que repercute en el desarrollo del cultivo

Agua disponible: fracción de agua disponible en el suelo para el consumo del cultivo.

Adaptación: hace referencia a prácticas y/o manejos que pueden ser aplicados para tolerar los efectos impuestos por amenazas asociadas al cambio climático

Mitigación: hace referencia a prácticas y/o manejos destinados a reducir las fuentes asociados al Cambio Climático o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI).



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DEL
PARAGUAY | PARAGUÁI
REKUÁI

Dirección de Meteorología e Hidrología

Nelson Mendoza
Presidente
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

Eduardo José Mingo
Director, Dirección de Meteorología e Hidrología

Carlos Evaristo Santacruz
Sub Dirección de Meteorología e Hidrología

Carlos Roberto Salinas
Gerente, Gerencia de Climatología

Marco Antonio Maqueda
Jefe, Departamento de Servicios Climáticos

Edición técnica
Marco Antonio Maqueda

Colaboradores:
Héctor López
Jefe, Departamento de Banco de Datos

Observadores Meteorológicos

Facultad de Ciencias Agrarias

Prof. Ing. Agr. Jorge Daniel González
Villalba
Decano, Facultad de Ciencias Agrarias

Prof. Ing. Agr. Cipriano Ramón Enciso
Garay
Director, Carrera de Ingeniería
Agronómica

Rubén Franco Ibars
Coordinador
Área de Ingeniería Agrícola

María Soledad Armoa Báez
Docente Investigador
Área de Ingeniería Agrícola

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Edgar Mayeregger
Coordinador
Unidad de Gestión de Riesgos

Diego Rodríguez
Técnico
Unidad de Gestión de Riesgos

Aldo Noguera
Técnico
Unidad de Gestión de Riesgos

Dirección de Extensión Agraria

Dirección de Ganadería Sostenible y Cambio
Climático – VMG/MAG