



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
**AGRICULTURA
Y GANADERÍA**



**GOBIERNO
NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

BOLETÍN AGROMETEOROLÓGICO MENSUAL

**ABRIL
2023**



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
NACIONAL

Paraguay
de la gente

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

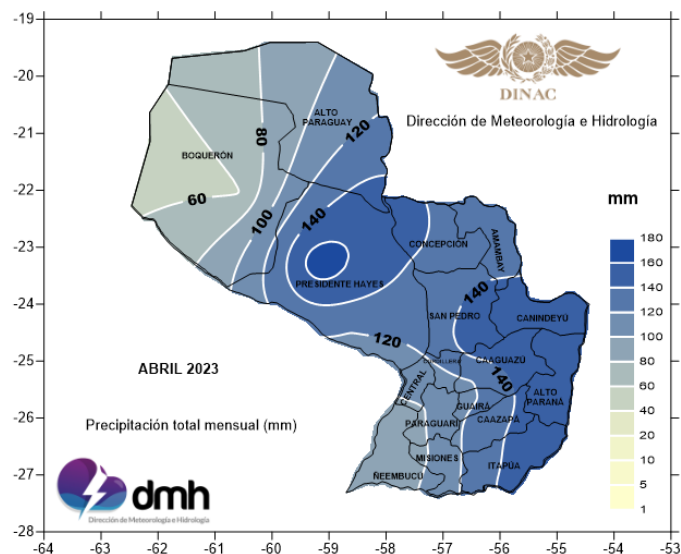


Figura 1: precipitación total mensual

Durante el mes de abril, las lluvias más significativas se concentraron en gran parte de la Región Oriental y el bajo Chaco. El acumulado en la Región Oriental estuvo en el orden de los 81.5 a 157.4 mm, mientras que en la Occidental, los valores oscilaron entre los 58.5 a 173.2 mm respectivamente. El acumulado más alto fue de 173.2 mm registrado en la localidad de Pozo Colorado en el Departamento de Presidente Hayes, mientras que la tasa máxima de precipitación en 24 horas, fue de 96.0 mm el 13 de abril registrado en la misma localidad.

Anomalías de precipitación

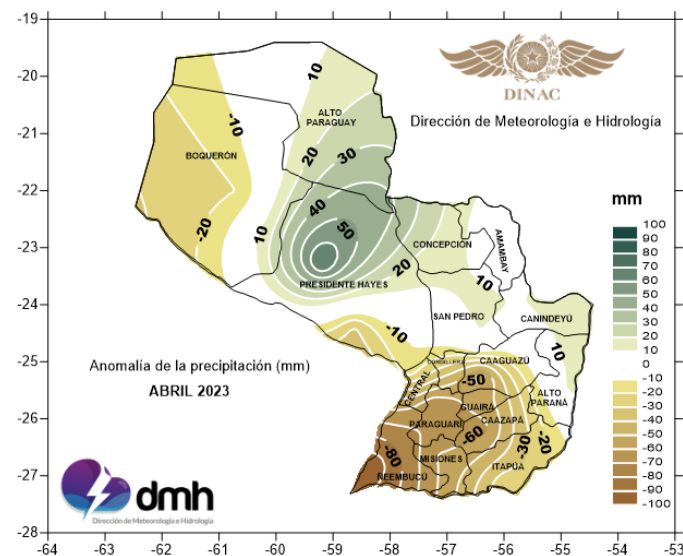


Figura 2: Anomalia de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías de precipitación; se registraron déficit de precipitación (anomalías negativas), en el centro y sur del territorio Nacional, los valores estuvieron hasta 97.0 mm por debajo del promedio mensual, mientras que, centro- norte, se registraron excesos de precipitación (anomalías positivas) con valores de hasta 71.7 mm por encima de la media normal del mes.

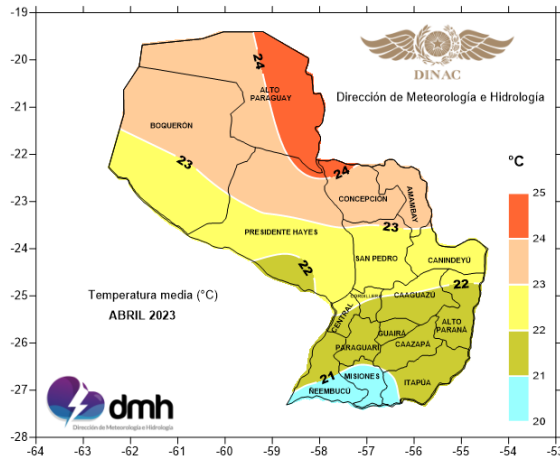


Figura 3: temperatura media mensual

Temperatura media

La temperatura media durante el mes de abril, presentó valores en el orden de los 20 a 23°C en la Región Oriental, en tanto que, en la Región Occidental los valores estuvieron en el orden de los 21 a 24°C.

Anomalías de temperaturas

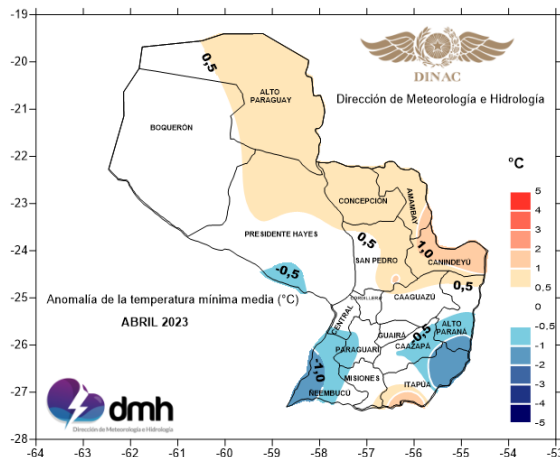


Figura 4: Anomalía de la temperatura mínima media mensual

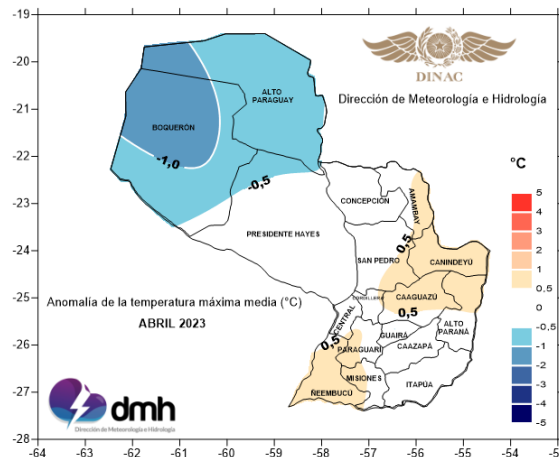


Figura 5: Anomalía de la temperatura máxima media mensual

Con respecto a las anomalías, la temperatura media presentó, anomalías negativas sobre algunas áreas del sur y el centro-oeste del país, mientras que, en el resto del país se presentó condiciones normales a ligeramente superiores a la normal, en cuanto a la temperatura máxima media, se observaron anomalías negativas sobre el centro-norte de la Región Occidental y una condición normal a ligeramente superior a la normal en el resto del territorio Nacional. La temperatura mínima media, presentó anomalías negativas sobre algunas áreas del sur, mientras que, en el resto del país se presentó condiciones normales a superiores a la normal.



DEMANDA EVAPORATIVA

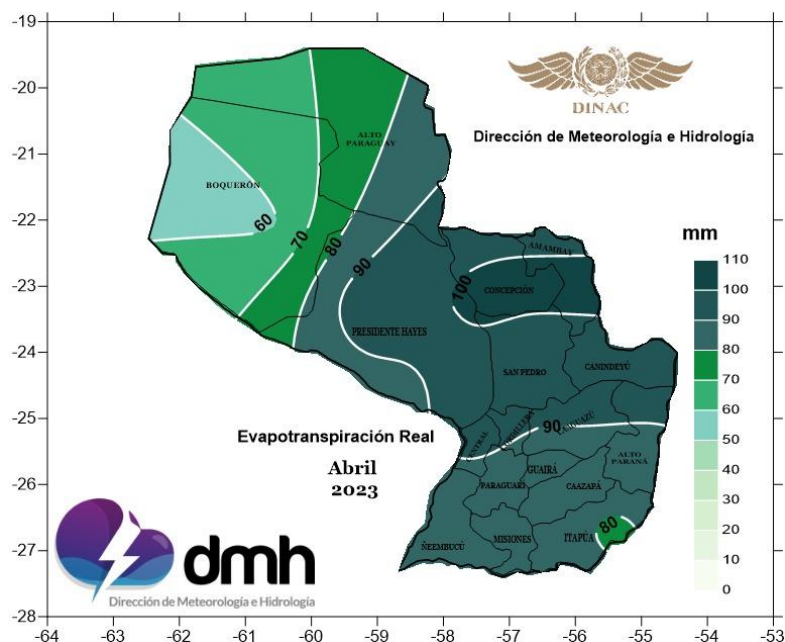
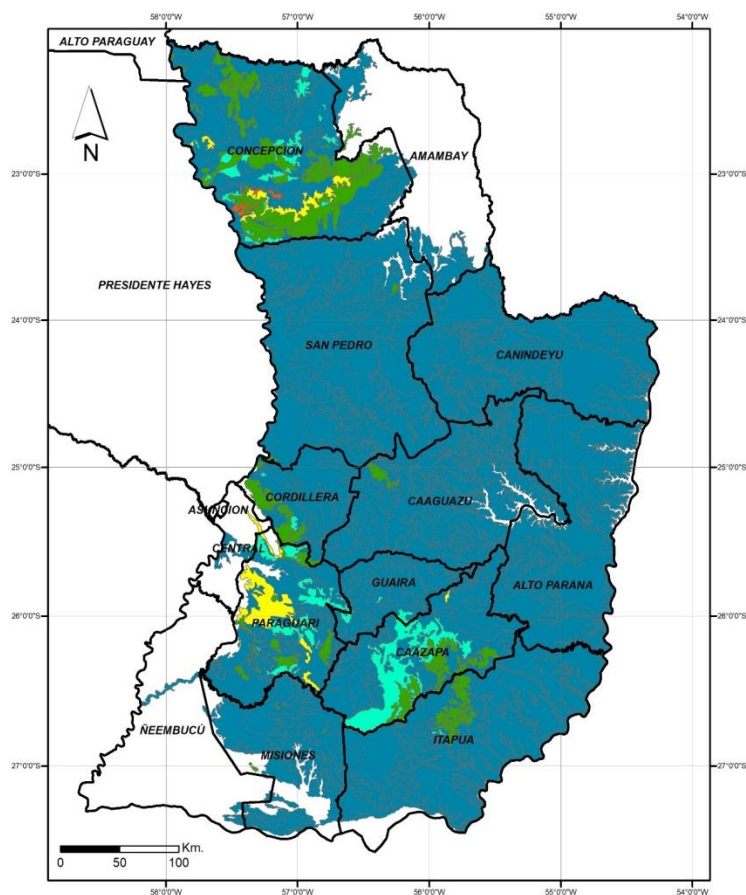


Figura 6: Evapotranspiración real

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 abril tuvo un máximo de 3,5 mm/día y mínimos de 1,9 mm/día. Resaltando los valores altos en el Norte de la Región Oriental y los valores más bajos hacia el Noroeste de la Región Occidental (Departamento de Boquerón).

Considerando cultivos en etapa inicial y de cosecha se considera una reducción de 50% en el valor promediado. Para cultivos en etapa inicial se recomienda utilizar dichos valores para definir láminas de riego y asegurar el prendimiento del cultivo.

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE MANDIOCA FECHA 30/04/2023



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/dmh
Geoprocetamiento: 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 Abril (30/04/2023) se resalta suelos con reservas excesivas en toda la Región Oriental, esto resultado de las frecuentes precipitaciones ocurridas durante el mes. Solo algunas áreas del departamento de Paraguarí y Concepción presentan suelos con déficit hídricos leves, lo cual se puede asociar con el alto porcentaje de arena de esos suelos, en donde el drenaje del suelo es muy alto. Se resalta que el cultivo de Mandioca se encontraba en pleno período de acumulación, fase final de desarrollo del cultivo en donde la configuración de un exceso hídrico no supondría un impacto negativo al cultivo. Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral May/Jun/Jul, se esperan precipitaciones por debajo de la normal en el suroeste de la Región Oriental y valores por encima de lo normal en el centro, sureste, este de la Región Oriental. Temperaturas medias por debajo de la normal en el sur de la región oriental. En cuanto a las temperaturas máximas, se esperan condiciones variadas en la Región Oriental, resaltando valores por encima de lo normal para el Norte, valores normales en el centro y este, y valores por debajo de lo normal en el sur de la Región Oriental. Así también, se esperan temperaturas mínimas con valores inferiores a la normal en el centro y sur de la Región Oriental, para el resto de la región oriental se esperan condiciones normales. De esta forma y en vista de la entrada del periodo otoño-inverno se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos de amenazas como las heladas o falta de precipitación en los periodos críticos del cultivo.

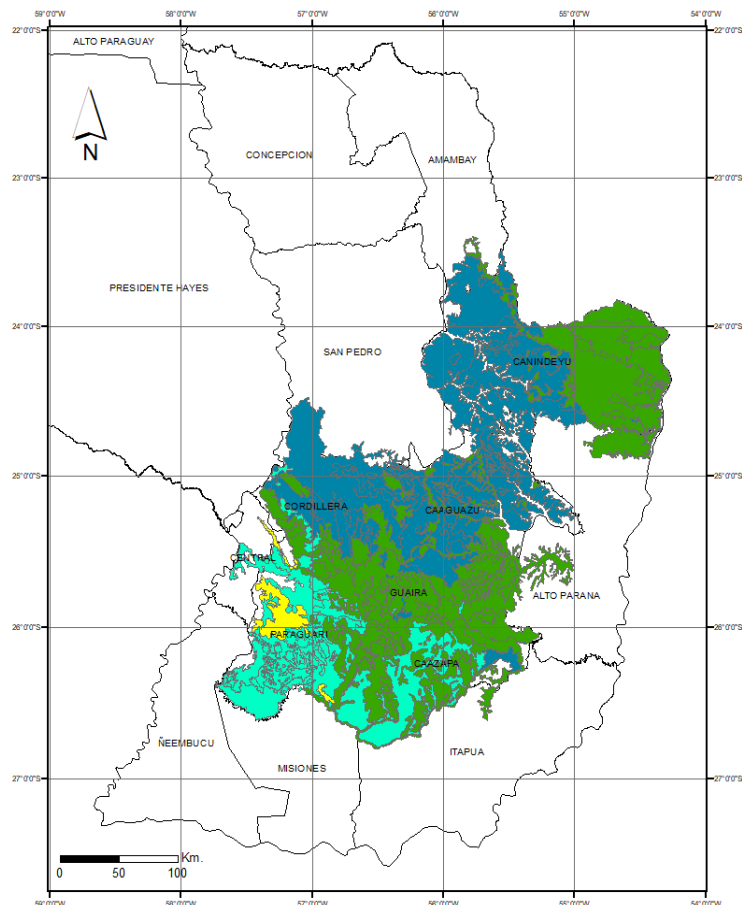
El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada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

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

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR FECHA 30/04/2023



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/dmh
Geoprocesamiento: 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 Abril (30/04/2023) se resalta suelos con reservas excesivas en los Departamentos de Canindeyú, Cordillera, Caaguazú y parte de Guairá, esto resultado de las frecuentes precipitaciones ocurridas durante el mes. No obstante, las otras áreas productivas de la Región Oriental presentan niveles óptimos y adecuados de reserva hídrica. Se resalta que el cultivo de Caña de Azúcar se encontraba en pleno período de gran crecimiento, durante la cual se define la producción de caña, determinándose la población final de tallos molibles y, en gran medida, el peso fresco por tallo. Además, se inicia el almacenamiento de azúcar en los entrenudos que van completando su desarrollo. En esta fase el cultivo expresa la máxima respuesta a los factores ambientales y de manejo, razón por la cual los déficits hídricos (sequía) sufridos durante la fase inicial de este ciclo (enero y febrero) y posteriormente los excesos presentados durante el mes de abril pudieron ser contraproducentes para el mismo considerando la vulnerabilidad ante este tipo de eventos (condiciones similares al 2022).

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral May/Jun/Jul, se esperan precipitaciones por debajo de la normal en el suroeste de la Región Oriental y valores por encima de lo normal en el centro, sureste, este de la Región Oriental. Temperaturas medias por debajo de la normal en el sur de la región oriental. En cuanto a las temperaturas máximas, se esperan condiciones variadas en la Región Oriental, resaltando valores por encima de lo normal para el Norte, valores normales en el centro y este, y valores por debajo de lo normal en el sur de la Región Oriental. Así también, se esperan temperaturas mínimas con valores inferiores a la normal en el centro y sur de la Región Oriental, para el resto de la región oriental se esperan condiciones normales. De esta forma y en vista de la entrada del periodo otoño-inverno se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos de amenazas como las heladas o falta de precipitación en los periodos críticos del 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.

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



En las últimas dos semanas, las anomalías cálidas de la temperatura superficial del mar han aumentado en fuerza y extensión espacial, siendo hasta 4°C más cálidas que el promedio en las costas de América de Sur.

“La condición actual del ENSO corresponde a una fase neutral”.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre considerado (MJJ), para un evento de El Niño es de **62%**, condiciones neutrales **38%** y de La Niña **0%**.

En base a las perspectivas climáticas para el trimestre Mayo - Junio - Julio, se prevén acumulados de precipitación superiores a la normal sobre el centro, este, sureste y noreste de la Región Oriental, y por debajo de la normal sobre algunas localidades del extremo sur, mientras que, sobre el resto del país, se esperan condiciones normales. Así también, temperaturas máximas con valores superiores a la normal sobre algunas áreas del norte, e inferiores a la normal sobre parte del extremo sur, en tanto que sobre el resto del país, se prevén condiciones normales. se prevén condiciones normales, y temperaturas mínimas con valores inferiores a la normal sobre el centro y sur de la Región Oriental, mientras que sobre el resto del país se esperan condiciones normales.

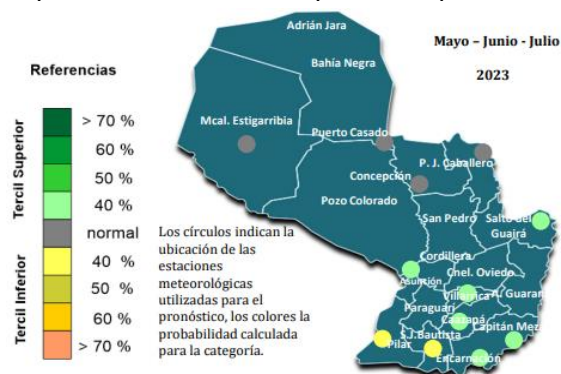


Figura 7: Pronóstico de Precipitación.
MJJ. 2023

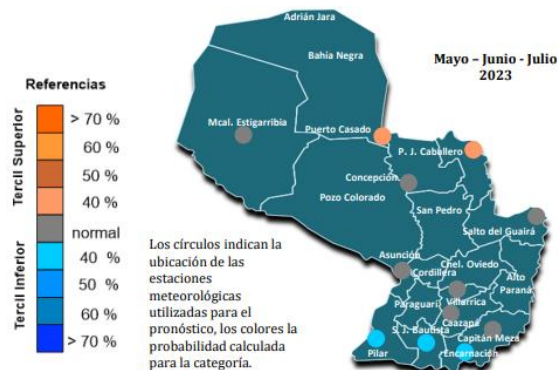


Figura 8: Pronóstico de temperatura
máxima media. MJJ. 2023

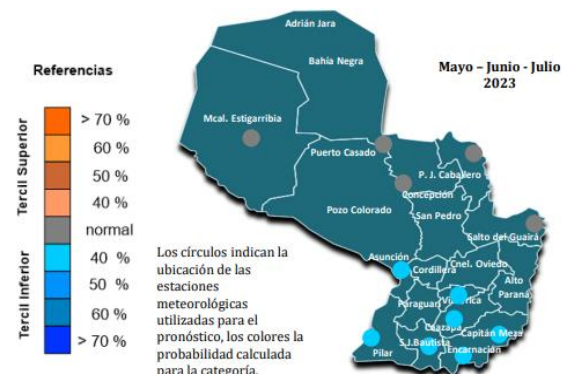


Figura 9: Pronóstico de temperatura
mínima media. MJJ. 2023

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de Lluvias

Conforme datos recolectados por la DMH a nivel región oriental se resalta precipitaciones por debajo de lo normal con respecto a la normal climatológica (1971/2000) en la mayoría de las localidades durante el mes de abril en la siguiente proporción:

-14 % Pedro Juan Caballero	-31 % San Pedro	-20 % Capitán Meza
+8 % Concepción	+1 % San Estanislao	-20 % Encarnación
-29 % Coronel Oviedo	+14 % Salto de Guairá	-54 % Pilar
+5 % Minga Guazú	-14 % Luque	-49 % Paraguarí
-54 % Pilar	-28 % Caazapá	

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre Mayo/Junio/Julio, para un evento de La Niña (**Sequía**) es de 0%, para condiciones neutrales 38% y de El Niño (**Inundaciones**) es del 62%.

“Se espera que El Niño permanezca hasta finales del 2023”.

Las lluvias caídas durante el mes de abril presentaron una buena distribución, así como una buena frecuencia entre eventos, permitiendo que los suelos recuperen humedad. Es importante resaltar que 4 localidades (Concepción, San Estanislao, Salto del Guaira y Minga Guazú) presentaron lluvias por encima de lo normal (entre 1 y 14%). Así también, se resaltan que el resto de las localidades presentaron valores por debajo de lo normal.

Si bien en los meses de Marzo y Abril se presentaron mayores eventos de lluvias comparados con los primeros meses del año, esto no llegó a implicar lluvias normalmente esperadas para la época.



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Con la entrada de **El Niño** se puede esperar localidades con lluvias más intensas, en donde los cultivos pueden tener problemas de anegación, lo que provocaría una caída significativa en la productividad y una disminución en la calidad del producto. Para ello se sugiere a los productores la implementación de estrategias, como la preparación del suelo para la siembra, la rotación de cultivos y el uso de cultivos resistentes a las enfermedades que pueden surgir con la humedad.

Así también, considerando el periodo de seca normal que se instala en la época invernal puede haber un aumento en la presencia de malezas y algunas plagas.

Sin embargo, en periodos de **El Niño** con fuerza débil o moderada, la producción agrícola puede verse beneficiada en algunas localidades, debido al aumento de la humedad, favoreciendo la siembra y el crecimiento de los cultivos.

Se recomienda seguir monitoreando los pronósticos para los siguientes meses.



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de Campo

A partir de las lluvias registradas entre marzo y abril, los reservorios y cursos de agua se están recuperando lo cual fortalece la posibilidad de implementación de riegos principalmente para las huertas familiares.

Con las lluvias registradas los rubros de siembra zafriña como maíz y soja, reportan buen desarrollo y crecimiento. Rubros de otoño-invierno, como los horti-frutícolas, arveja, tomate, pimiento, acelga, ajo, cebolla de hoja, frutilla, poroto-manteca, etc. ya iniciaron sus actividades de preparación. Así también, se destaca que los rubros del sistema extensivo como el trigo y canola, empiezan sus siembras a mediados de mayo.

Con la entrada del otoño-invierno, es importante ir considerando la probabilidad de ocurrencia de heladas y el periodo de seca normal de la época.

Las pasturas naturales e implantadas están en buenas condiciones de desarrollo. No obstante, se recomienda, ya cerca del periodo invernal, la realización del proceso de henificación para enfrentar condiciones de clima más adversos.

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Producción de Heno (Manual de Buenas Prácticas Ganaderas)

A partir de este método se controla el exceso de humedad (secado), para mantener sus condiciones con calidad y permitir la conservación por mayores periodos de tiempo.

Ventajas de la henificación

- Se usa el pasto existente, sin necesidad de utilizar infraestructuras muy caras.
- Es muy apetecido por el ganado de cualquier edad, estimula el rumen en terneros.
- Puede realizarse en pequeña escala usando herramientas manuales.
- Fácil comercialización.
- Es un medio excelente de conservación de forraje.



Foto Gentileza: Ing. Agr. Luis Alonso (FCA/UNA)

Desventajas de la henificación

- El heno necesita condiciones climáticas adecuadas para el corte y secado del forraje.
- La planta deberá estar en su mejor etapa de crecimiento.
- Se pueden presentar altas pérdidas de nutrientes, por la pérdida de muchas hojas.
- Alto costo de adquisición, mantenimiento y de operación con mano de obra especializada.
- Exige una excelente preparación de suelo, para la cosecha.
- Si el pasto esta húmedo puede pudrirse el heno o tener hongos y moho.

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 (Sequía, Inundación) tendrá un impacto negativo sobre el rendimiento final del cultivo.

Sequía: 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



Paraguay
de la gente

Dirección de Meteorología e Hidrología

Félix Masao Kanazawa
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 Rojas
Gerente, Gerencia de Climatología

Marco Antonio Maqueda
Jefe, Departamento de Servicios Climáticos

Diseño y edición
Liz Rocío Fernández Rodas

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