DINAC

dmh

YVY HA TYMBA ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA Y GANADERÍA

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

BOLETÍN AGROMETEOROLÓGICO MENSUAL

MAYO
2023

DINAC

dmh

YVY HA TYMBA ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de AGRICULTURA Y GANADERÍA

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

Contenido

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

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

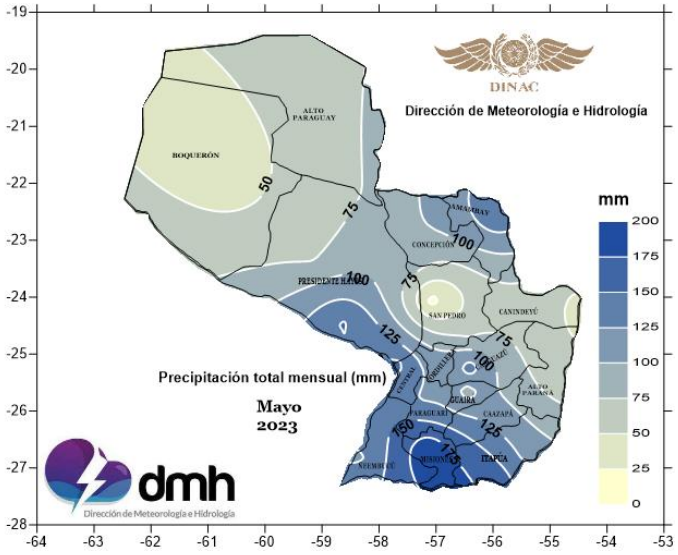


Figura 1: precipitación total mensual

Durante el mes de mayo, las lluvias más significativas se concentraron en el Sur de Región Oriental y áreas del bajo Chaco. El acumulado en la Región Oriental estuvo en el orden de los 17.0 a 193.2. mm, mientras que en la occidental los valores oscilaron entre los 41.3 a 151.4 mm respectivamente. El acumulado más alto fue de 193.2 mm registrada en San Juan Bautista, mientras que la tasa máxima de precipitación en 24 horas, fue de 90.0 mm el 21 de mayo registrado en General Bruguéz, Departamento de Presidente Hayes.

Anomalías de precipitación

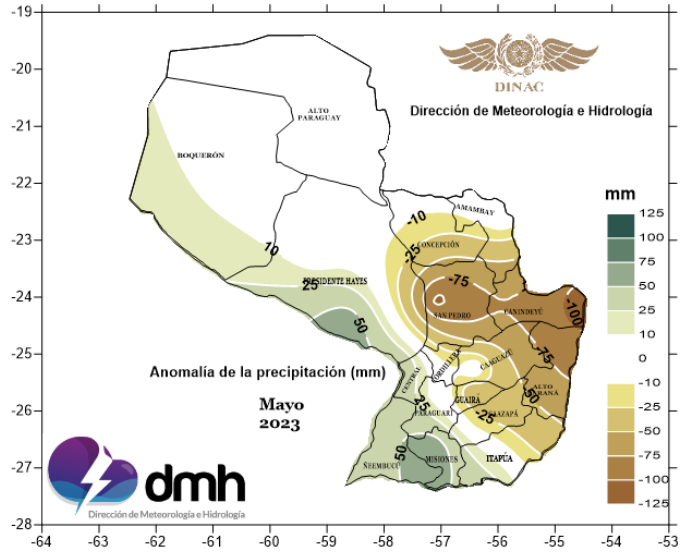


Figura 2: Anomalía de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías de precipitación; se registraron déficit de precipitación (anomalías negativas), en el extremo norte, este y sureste de la Región Occidental, los valores estuvieron hasta 113.1 mm por debajo del promedio mensual, mientras que, parte del centro, sur de la Región Oriental y extremo oeste del bajo Chaco, registraron excesos de precipitación (anomalías positivas) con valores de hasta 70.3 mm por encima de la media normal del mes.

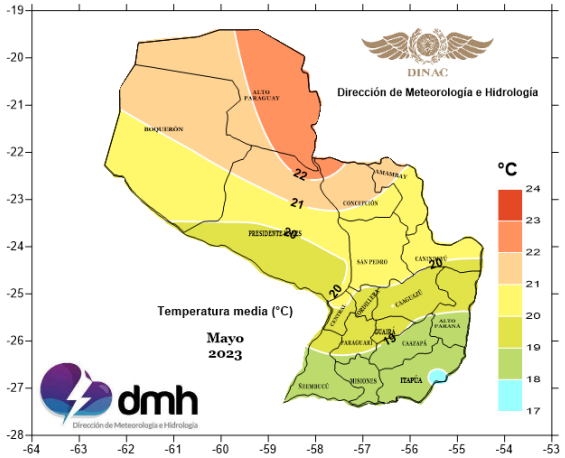


Figura 3: temperatura media mensual

Temperatura media

La temperatura media durante el mes de mayo, presentó valores en el orden de los 17 a 21°C en la Región Oriental, en tanto que, en la Región Occidental los valores estuvieron en el orden de los 19 a 23°C.

Anomalías de temperaturas

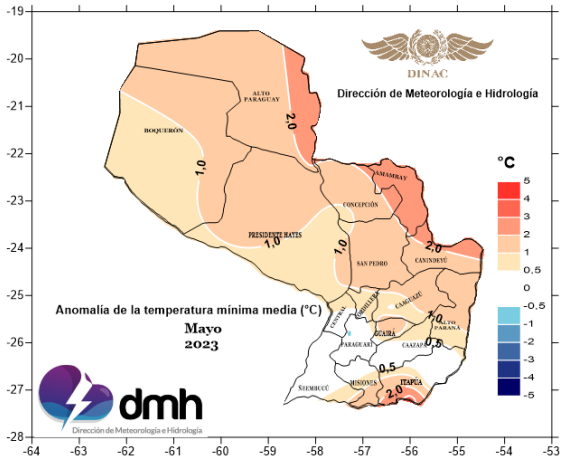


Figura 4: Anomalía de la temperatura mínima media mensual

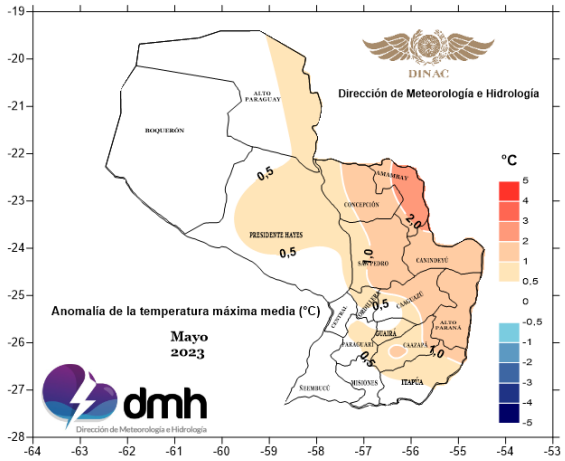


Figura 5: Anomalía de la temperatura máxima media mensual

Con respecto a las anomalías, la temperatura media presentó valores por encima de la media del mes en áreas del sureste, este y norte, mientras que en el resto del país predominaron condiciones normales, a excepción de algunas áreas del extremo sur. La temperatura mínima media presentó valores superiores a la media en gran parte del territorio nacional.

DEMANDA EVAPORATIVA

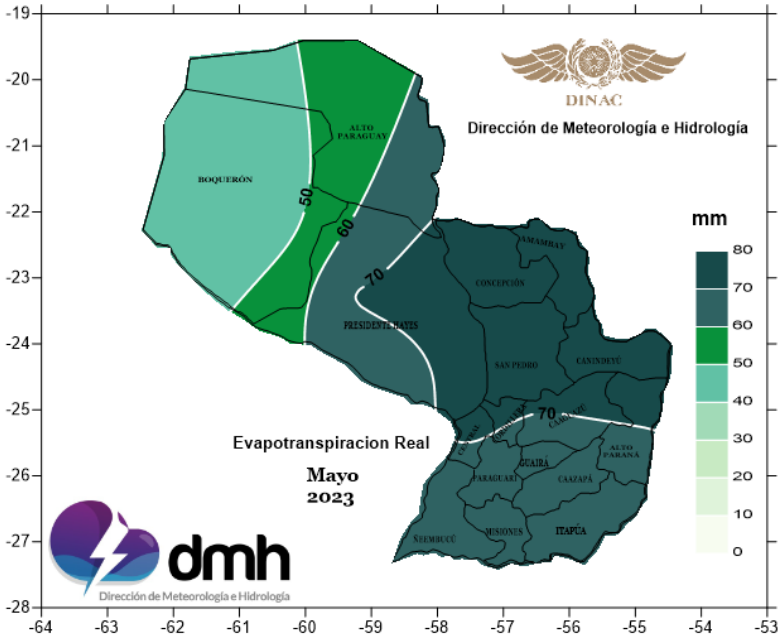


Figura 6: Evapotranspiración real

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 mayo tuvo un máximo de 2,6 mm/día y mínimos de 1,6 mm/día. Resaltando valores altos en el Norte, Este y parte del Centro de la Región Oriental y gran parte de Presidente Hayes, Región Occidental. Los valores más bajos fueron observados en el Departamento de Boquerón (Región Occidental).

Considerando cultivos en etapa de desarrollo intermedio se considera un incremento 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.

DINAC

dmh

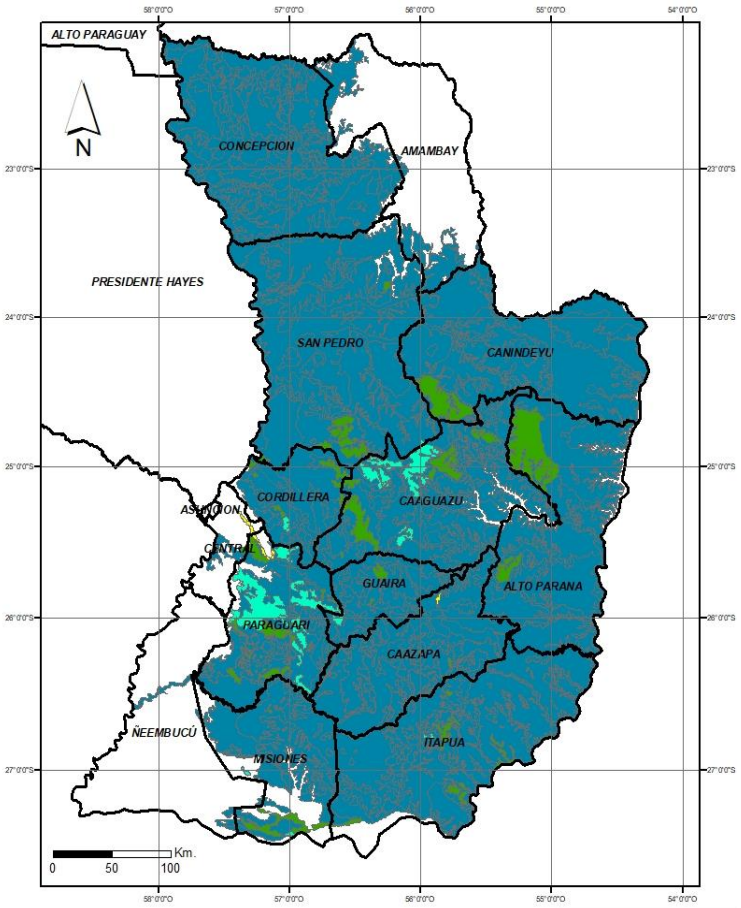
YVY HA TYMBA ÑANGAREKO Motenondeha Ministerio de AGRICULTURA Y GANADERÍA

Universidad Nacional de Asunción Facultad de Ciencias Agrarias

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE MANDIOCA FECHA 31/05/2023



Fuente de Información: Balance Hidrico Agricola/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 Mayo (31/05/2023) se resalta suelos con reservas excesivas en toda la Región Oriental, esto resultado de las precipitaciones ocurridas durante el mes de abril y mayo. Es importante aclarar que, si bien durante el mes no hubo muchas lluvias, la baja demanda atmosférica ayuda a regular la cantidad de agua perdida. Así también, 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. No obstante, condiciones prolongadas de exceso hídrico podrían acarrear problemas fitosanitarios. Se espera que condiciones de abundante luminosidad, cielos claros, noches frescas y días calurosos (mayor variación diaria de temperatura) permitan despejar la posible problemática durante el mes de junio.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Jun/Jul/Ago, se esperan precipitaciones ligeramente superiores a la normal en el centro, sur y este de la Región Oriental, para el resto del país, se esperan condiciones normales. Así también, se esperan temperaturas medias, máximas y mínimas por debajo a la normal en el sur de la Región Oriental, mientras que sobre el resto del país se esperan condiciones normales. De esta forma y en vista de la entrada del período invernal 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 - - Sequia
- 10—25 - - Déficit Moderado
- 25—50 - - Déficit Leve
- 50—70 - - Reserva Adecuada
- 70—90 - - Reserva Optima
- 90—100 - - Reserva Excesiva
- Excesos Hídricos > 0

DINAC

dmh

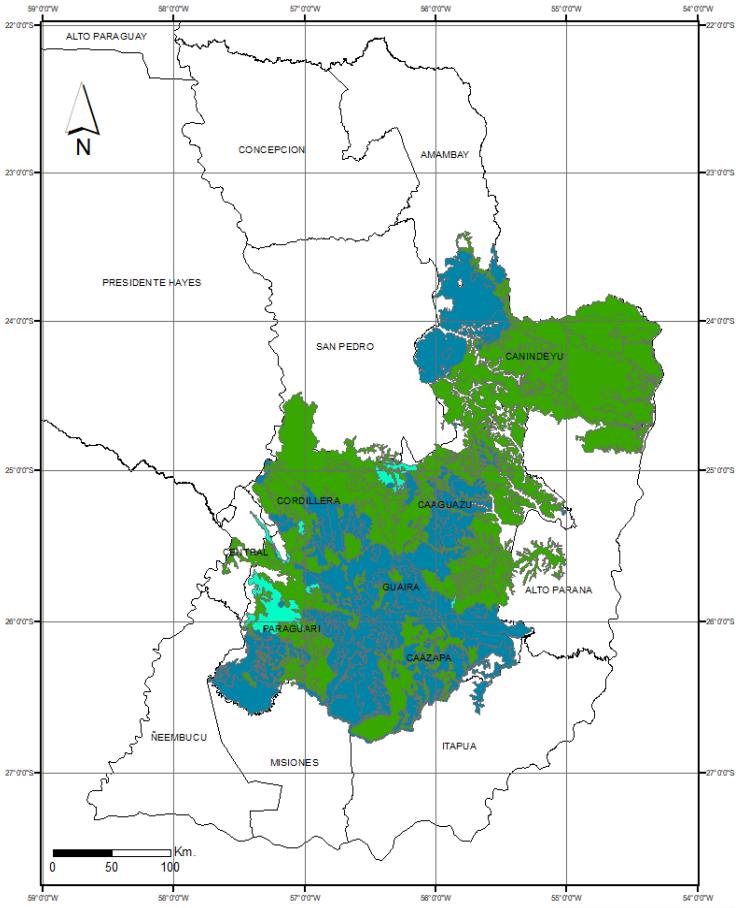
YVY HA TYMBA ÑANGAREKO Motenondeha Ministerio de AGRICULTURA Y GANADERÍA

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR FECHA 31/05/2023



Fuente de Información: Balance Hidrico Agricola/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 Mayo (31/05/2023) se resalta suelos con reservas excesivas en gran proporción, así como, suelos con reservas óptimas, esto resultado de las precipitaciones ocurridas a finales del mes. Es importante aclarar que, si bien durante el mes no hubo muchas lluvias, la baja demanda atmosférica ayuda a regular la cantidad de agua perdida. Se resalta que el cultivo de Caña de Azúcar se encuentra en pleno período de madurez con una alta vulnerabilidad a los excesos hídricos, en esta fase se requiere un contenido de humedad del suelo razonable, razón por la cual los excesos observados pudiesen interferir con el freno del crecimiento y la acumulación de carbohidratos y la conversión de azucares reductores (glucosa y fructosa) a sacarosa. Se espera que condiciones de abundante luminosidad, cielos claros, noches frescas y días calurosos (mayor variación diaria de temperatura) permitan la estimulación para la maduración durante el mes de junio.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Jun/Jul/Ago, se esperan precipitaciones ligeramente superiores a la normal en el centro, sur y este de la Región Oriental, para el resto del país, se esperan condiciones normales. Así también, se esperan temperaturas medias, máximas y mínimas por debajo a la normal en el sur de la Región Oriental, mientras que sobre el resto del país se esperan condiciones normales. De esta forma y en vista de la entrada del periodo invernal 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 - - Sequia
- 10—25 - - Déficit Moderado
- 25—50 - - Déficit Leve
- 50—70 - - Reserva Adecuada
- 70—90 - - Reserva Optima
- 90—100 - - Reserva Excesiva
- Excesos Hídricos > 0

PERSPECTIVA CLIMÁTICA

La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén un mayor calentamiento de la TSM (temperatura superficial del mar), permaneciendo por encima de los umbrales de El Niño al menos hasta la primavera en el hemisferio sur.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre considerado (JJA), para un evento de El Niño es de **91%**, condiciones neutrales **11%** y de La Niña **0%.**

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

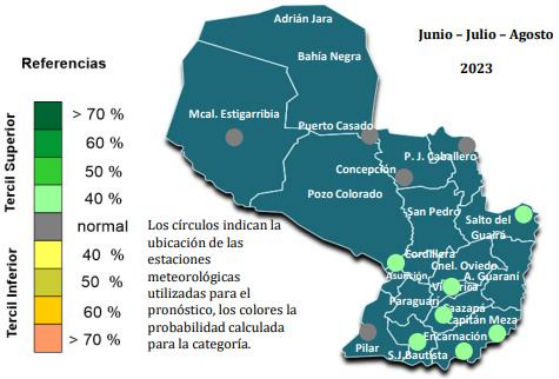


Figura 7: Pronóstico de Precipitación. JJA. 2023

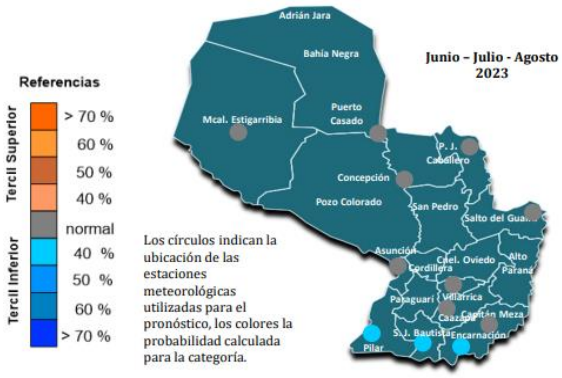


Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima media. JJA. 2023

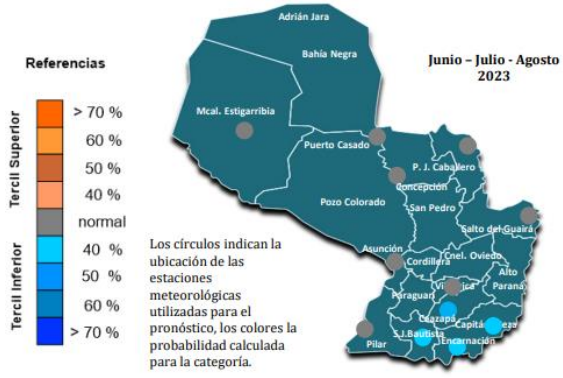


Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima media. JJA. 2023

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de Lluvias

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

-5 % Pedro Juan Caballero	-87 % San Pedro	-10 % Capitán Meza
-27 % Concepción	-55 % San Estanislao	+12 % Encarnación
-24 % Coronel Oviedo	-70 % Salto de Guairá	-54 % Pilar
-77 % Minga Guazú	+36 % Luque	+16 % Paraguarí
+34 % Pilar	-15 % Caazapá	-39% Villarrica
+49% San Juan Bautista		

Ciudades del sur de la Región Oriental como Pilar, San Juan Bautista y Encarnación presentaron lluvias considerables por encima de lo normal. Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre Jun/Jul/Ago, para un evento de La Niña (**Sequía**) es de 0%, para condiciones neutrales 11% y de El Niño (**Inundaciones)** es del **91**%.

"La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén la instalación de condiciones de El Niño hasta la primavera del 2023 ".

Las lluvias caídas durante el mes de mayo se concentraron en la primera y cuarta semana, con lluvias moderadas a altas, las cuales dependiendo de su intensidad pudieron no ser aprovechadas por los cultivos. Así también, se resalta un periodo de entre 10 a 12 días consecutivos sin lluvias a mitad del mes. Las lluvias registradas en los últimos días del mes permitieron que los suelos recuperen humedad. De esta manera, la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA´s) se presentan como alternativa para gestionar los riesgos ante amenazas como estas.

Se recomienda monitorear los pronósticos para los siguientes meses.

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de campo

Se resalta que no fueron reportados eventos adversos de ninguna naturaleza durante el mes de mayo.
Rubros de zafriñha, como soja y maíz siguen en campo con buen desarrollo y crecimiento. Las bajas temperaturas no plantearon limitaciones de crecimiento, por lo cual a la fecha se proyectan que los rendimientos sean importantes.

Así también, se resalta que, durante el mes de mayo inició la siembra de trigo y canola como rubros de siembra extensiva. Por otro lado, se recuerda que el riesgo de heladas inició, y las áreas con mayores probabilidades de ocurrencia se dan el sur y parte del este de la región oriental.

Con buena humedad en el suelo, esto ha favorecido a los rubros de autoconsumo de la AF y otros rubros de renta como, arveja, caña de azúcar, cultivos de huerta. No obstante, se recuerda que días con temperaturas mínimas bastantes bajas, también pueden generar estrés a los cultivos. Ante estas condiciones es importante que los productores adopten prácticas que podrían mitigar sus impactos. Es importante que los productores estén atentos a los informes generados, pronósticos y posibles probabilidades de ocurrencia de heladas agrometeorológicas sobre su zona influencia.

Considerando las características asociadas a la época otoñal y la entrada del período invernal (bajas temperaturas), las heladas constituyen un gran riesgo.

Es importante recordar que ante la posibilidad de trabajar con estructuras cubiertas (invernaderos) estas deben ser correctamente manipuladas para poder servir como protección de las bajas térmicas, si se presentan.
Para la Caña de Azúcar una helada agrometeorológica (≤ 3°C) puede causar ruptura de las células como resultado del congelamiento del líquido de las mismas, paraliza la maduración y reduce progresivamente el contenido de azúcar. La severidad del daño depende de la variedad de caña de azúcar, de la edad de la caña, del tipo de terreno y de la duración, especialmente de la intensidad de la helada.

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

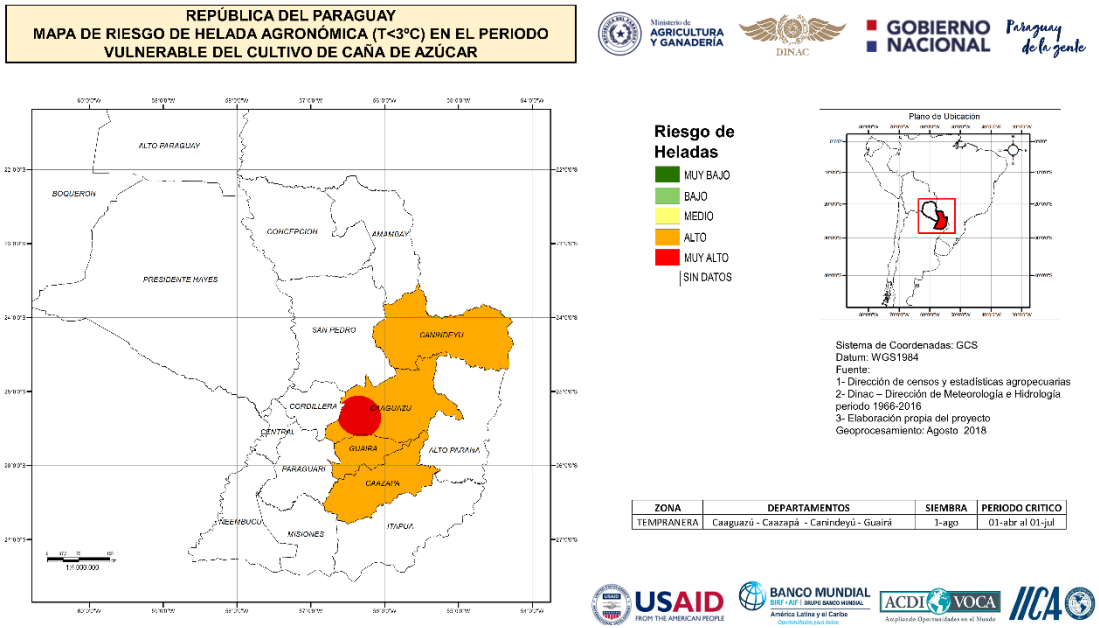
Heladas	Rango de Temperatura	Efectos
Leve	4ºC	Causan daños a las hojas más tiernas y expuestas.
Moderada	2 a -4ºC	Mata las yemas laterales expuestas, paraliza el crecimiento y altera el proceso de maduración debido al desarrollo de nuevas yemas. El período de cosecha se acorta.
Severa	Menor a 0ºC	Matan todas las yemas, decrece el contenido de sacarosa y causa la pudrición del tallo (la caña debe ser cortada inmediatamente).

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Los métodos que ayudan a disminuir los riesgos de la helada son:

- Uso de variedades resistentes a las heladas,
- Variedades de maduración temprana,
- Mejoramiento de los equipos de cosecha y transporte que permitan un rápido envío de la caña a la fábrica.

Es importante considerar el alto nivel de riesgo de heladas en las áreas productivas. De esta forma y conforme observado en el mapa, se resalta el Departamento de Caaguazú con el nivel más alto de riesgo. Es importante resaltar que el Periodo Crítico para este tipo de eventos es hasta el mes de Julio, razón por la cual se recomienda la implementación de prácticas paliativas (atenuar o reducir los efectos).



COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

MEDIDAS A SER TOMADAS ANTE LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA DE UNA HELADA AGROMETEOROLÓGICA

A través de la aplicación de los siguientes métodos se pretende, disminuir la pérdida de calor y aportar el calor necesario para evitar la ocurrencia de una helada en un área dada.

a) Coberturas: Puede utilizarse plásticos. Se pretende con esto evitar la pérdida de calor del suelo. Otros materiales pueden ser: paja, papel, tela, ramas, pasto, vidrio, etc. No se presta para cultivos de porte alto, además es costoso.

b) Riego: Si se tiene sistema de riego, se facilita este control, pues es uno de los métodos más efectivos que se conoce actualmente para combatir las heladas. Debe cuidarse en no aplicar riego en caso de vientos fuertes y secos, porque el efecto sería contrario al fin que se persigue.

METÓDOS PREVENTIVOS RECOMENDADOS PARA EL GANADO MENOR

•Construcción de pequeños techos que servirán de protección a los animales con materiales que se disponen en la finca (puede ser hoja de cocotero, banano, o restos de plástico negro o transparente).
•Evitar que los animales estén a la intemperie durante las noches muy frías que se esperan.
•Si se dispone de pequeños galpones en la finca utilizarlos para resguardar los animales de las temperaturas muy frías.
•Proporcionarles a los animales un buen suplemento nutricional.

GLOSARIO

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.

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 0,5ºC, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

La Niña: fase fría del ENSO caracterizado por un enfriamiento de las aguas del océano Pacifico 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 ºC, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

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.

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

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).

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

GLOSARIO

Demanda Evaporativa - Evapotranspiración de referencia (ETo): 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.

Sequía: En términos agrícolas, se refiera 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).

DINAC

dmh

YVY HA TYMBA ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA Y GANADERÍA

Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

GOBIERNO NACIONAL

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