



YVY HA TYMBA  
ÑANGAREKO  
Motenondeha  
Ministerio de  
AGRICULTURA  
Y GANADERÍA



GOBIERNO  
NACIONAL

Paraguay  
de la gente



NOVIEMBRE  
2021

# BOLETÍN AGROMETEOROLÓGICO MENSUAL





YVY HA TYMBA  
ÑANGAREKO  
Motenondeha  
Ministerio de  
AGRICULTURA  
Y GANADERÍA



GOBIERNO  
NACIONAL

Paraguay  
de la gente

# Contenido

- Presentación
- Resumen climatológico mensual
- Balance hídrico de cultivos
- Demanda evaporativa
- 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

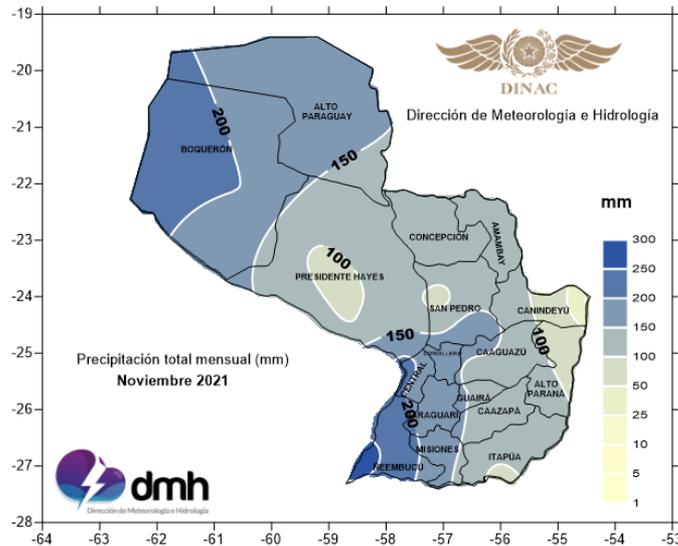


Figura 1: precipitación total mensual

El mes de noviembre presentó excesos de precipitación en el centro norte de la región Occidental así como también en el centro oeste y extremo suroeste de la región Oriental, mientras que en resto del país los acumulados estuvieron por debajo de la normal. El acumulado en la Región Oriental estuvo en el orden de los 20 a 270 mm, mientras que en el Chaco los valores oscilaron entre los 90 a 200 mm respectivamente.

El acumulado más alto fue de 265.5 mm registrado en Pilar, mientras que la tasa máxima de precipitación en 24 horas, fue de 109mm, el 16 de noviembre en Paraguari.

### Anomalías de precipitación

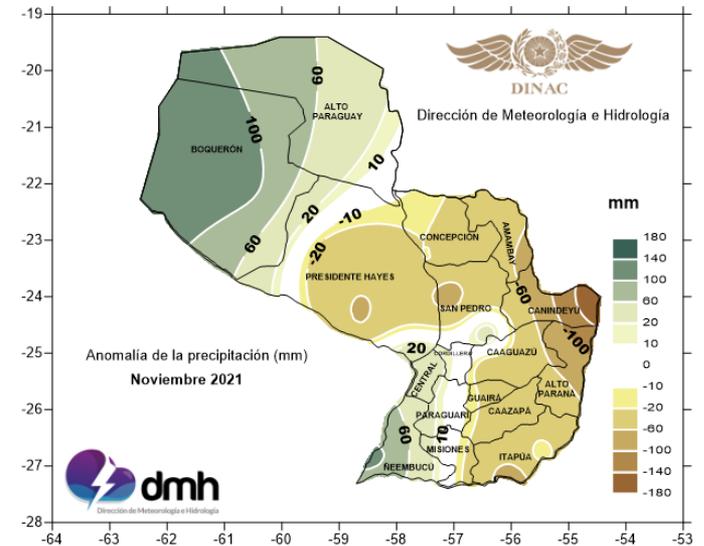


Figura 2: Anomalia de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías de precipitación, predominaron valores negativos en gran parte del país, déficit de hasta 150 mm por debajo del promedio en algunas localidades del extremo noreste, mientras que en el noroeste de la región Occidental se observaron valores de más de 60 mm por encima de la media.

## Temperatura media

La temperatura media del mes de noviembre, presentó valores en el orden de los 24 a 26°C en la Región Oriental, en tanto que, en la Región Occidental los valores estuvieron en el orden de los 25 a 26°C.

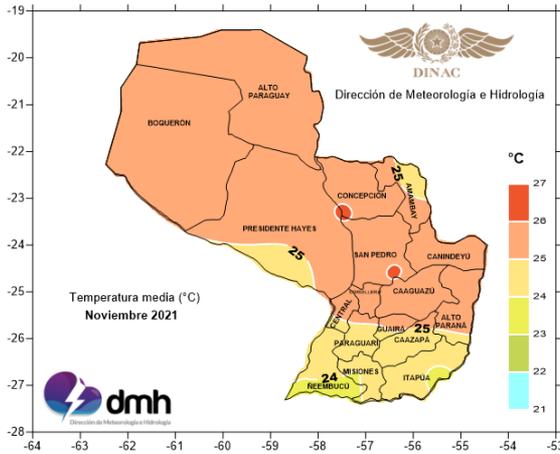


Figura 3: temperatura media mensual

## Anomalías de temperaturas

Con respecto a las anomalías de la temperatura media, mínima media y la máxima media, las mismas estuvieron por encima de la normal en gran parte de la región Oriental. Cabe mencionar que en cuanto a la temperatura media y la máxima media, también presentaron valores por debajo de la normal en áreas del centro norte del Chaco.

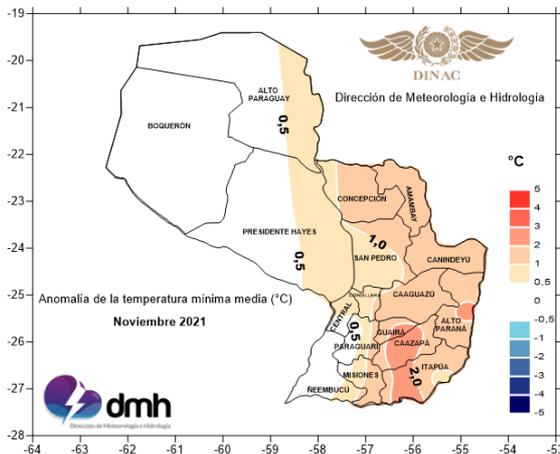


Figura 4: Anomalia de la temperatura mínima media mensual

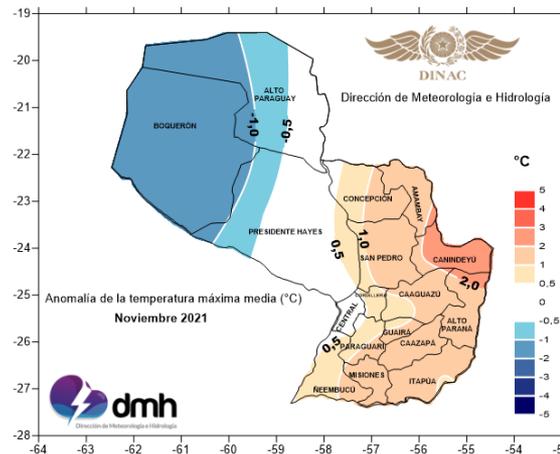


Figura 5: Anomalia de la temperatura máxima media mensual



## DEMANDA EVAPORATIVA

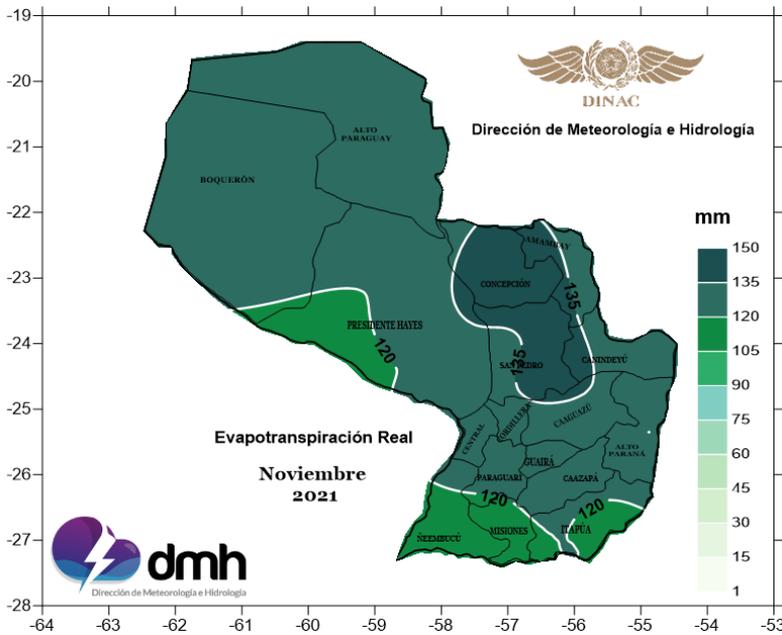
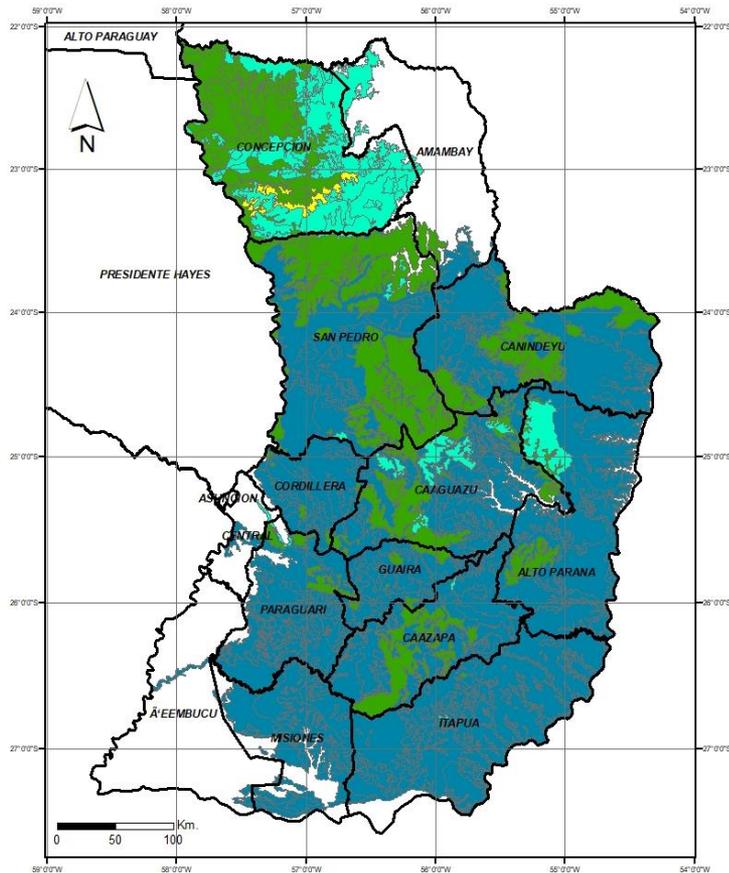


Figura 6: Evapotranspiración real

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 noviembre tuvo un máximo de 5 mm/día y mínimos de 4 mm/día. Resaltando los valores altos en el Norte de la Región Oriental (Departamento de Concepción, San Pedro). Así también, los valores más bajos fueron observados hacia el Sur de la Región Oriental (Departamento de Itapúa, Misiones, Ñeembucú) y una fracción del Departamento de Presidente Hayes (Región Occidental).

Considerando cultivos con fase fenológica en etapa reproductiva esto implica que los valores promediados de evapotranspiración de referencia (ETo) para este mes pudieron incrementar en un 50% aproximadamente considerando la alta tasa de consumo del cultivo. Se recomienda utilizar dichos valores para definir láminas de riego y asegurar el potencial productivo de los cultivos.

## BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE MANDIOCA EN LA FECHA 30/11/2021



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.

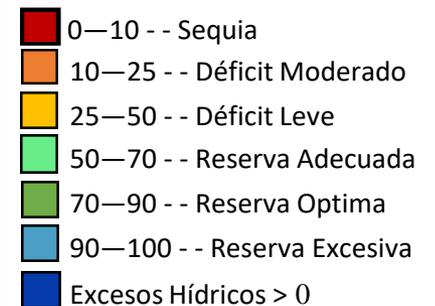
Al término del mes de Noviembre (30/11/2021) se resalta excesos de agua en toda área productiva a nivel nacional. Esto resultado de las lluvias intensas y frecuentes a lo largo del mes de octubre y posteriormente noviembre. Durante este periodo se desarrolla la fase del llenado o engrosamiento de las raíces, en donde, la capacidad de sintetizar almidones alcanza su máximo punto. Cabe destacar, que estos excesos se presentan durante el periodo crítico del cultivo; razón por la cual esto pudiese presentar un problema para el mismo, aún considerado una baja vulnerabilidad.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Dic/Ene/Feb, se esperan condiciones por debajo de la normal de precipitación sobre la región oriental y temperaturas medias y máximas con valores superiores a la normal en todo el territorio nacional. Así también, se esperan temperaturas mínimas por encima de la normal con excepción algunas áreas del extremo Sur donde se presentarían condiciones normales. Se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos en los periodos críticos del cultivo.

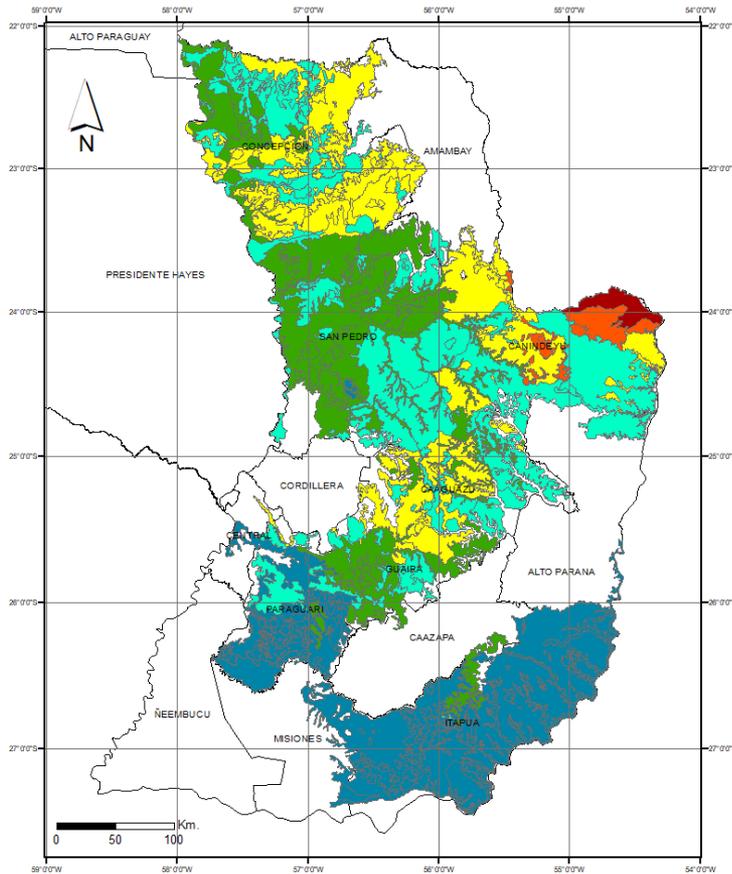
El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada 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](http://www.bhag.meteorologia.gov.py)

### CONTENIDO DE AGUA ÚTIL (%)



## BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE SÉSAMO EN LA FECHA 30/11/2021



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 Noviembre (30/11/2021) se resalta reservas excesivas de agua en gran parte del departamento de Paraguari e Itapúa, si bien en ambas localidades se registraron lluvias por debajo de la normal, la clase textural de sus suelos favorece la retención de agua. En el centro, norte y este de la región se observan suelos con reservas optimas y adecuadas, no obstante, también resaltan áreas con déficits leve, moderado y niveles de sequía (NorEste de Canindeyú). Si bien el déficit hídrico se presentó en algunas áreas, durante el periodo crítico del cultivo, considerando la baja vulnerabilidad del mismo esto no tendría mayores impactos sobre el mismo. Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Dic/Ene/Feb, se esperan condiciones por debajo de la normal de precipitación sobre la región oriental y temperaturas medias y máximas con valores superiores a la normal en todo el territorio nacional. Así también, se esperan temperaturas mínimas por encima de la normal con excepción algunas áreas del extremo Sur donde se presentarían condiciones normales. Se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos 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](http://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





YVY HA TYMBA  
ÑANGAREKO  
Motenondeha  
Ministerio de  
AGRICULTURA  
Y GANADERÍA



Paraguay  
de la gente

## COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Conforme datos reportados por técnico de la DEAG, la recuperación de la humedad del suelo (agua útil disponible) debido a las precipitaciones registradas durante el mes de noviembre, tuvo un impacto positivo para los rubros de siembra de primavera-verano, (Soja, Maíz, Sésamo, poroto, etc.), sin embargo, en algunas zonas del noroeste y centro norte de la región oriental, todavía existe un déficit de precipitación que definitivamente está afectando a las siembras, especialmente de la soja y el maíz.

Los cultivos de la agricultura familiar (AF) están teniendo una buena recuperación, exceptuando algunos puntos de Itapúa, Sur de Alto Paraná, parte de Caazapá y zonas del noroeste y centro norte de la región oriental, donde persiste la falta de humedad de suelos asociada a las altas temperaturas.

En el caso del arroz, existe un buen desarrollo del cultivo. Se espera que la primera cosecha de enero, tenga buenos rindes.

Las lluvias en el chaco, se están dando con mayor regularidad y se ve una rápida recuperación de las pasturas y aguadas, especialmente en el centro y sur oeste de esa región.

Por otro lado, se recomienda monitorear los pronósticos para los siguientes meses, considerando la entrada del verano la cual se traduce en mayor demanda atmosférica (evapotranspiración).

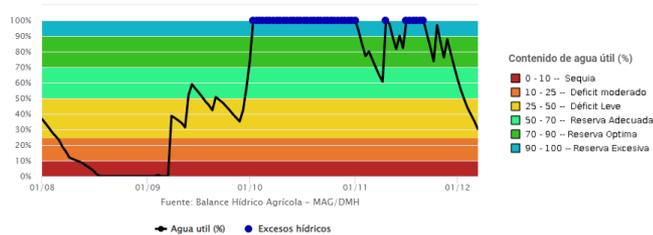
# COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

## Mandioca

En las imágenes detalladas abajo se observa el porcentaje de agua útil en dos (2) suelos específicos del Departamento de Caaguazú. Se resaltan periodos con excesos hídricos continuos a partir de inicios de octubre, condición que se mantuvo hasta finales del mes, a partir de lo cual empezó a bajar.

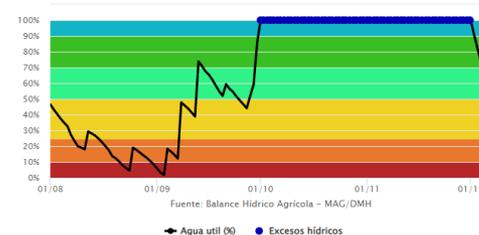
### Santa Rosa del Mbutuy

Agua útil (%) – Mandioca – Suelo: 788 – Departamento: Caaguazú  
Fecha de siembra – 01/08/2021



### Dr. Juan Manuel Frutos

Agua útil (%) – Mandioca – Suelo: 221 – Departamento: Caaguazú  
Fecha de siembra – 01/08/2021



Considerando que entramos en época lluviosa, es importante resaltar la vulnerabilidad de la Mandioca ante la posibilidad de pudriciones de las raíces. Muchos organismos son capaces de provocar pudriciones de raíces tanto en plantas jóvenes, como también en plantas maduras; estos hongos son habitantes naturales del suelo y pueden afectar el cultivo en cualquier etapa del desarrollo de la planta. El desarrollo de estos hongos se ve favorecido por los suelos pesados (arcilloso), mal drenados, con alto contenido de materia orgánica, causando marchitez de la planta, severa defoliación y pudriciones de las raíces.

Las pudriciones secas aparecen en suelo de rozado, es importante resaltar que la enfermedad no presenta síntomas en la parte aérea y en el momento de la cosecha se observa pudrición de las raíces. Para prevenir el ataque de las enfermedades, es necesaria la eliminación de plantas enfermas y de restos de cultivos. En suelo pesado se recomienda abrir surcos de desagüe para los días lluviosos. No se recomienda el tratamiento químico en plantación infectada.

# COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

## Sésamo

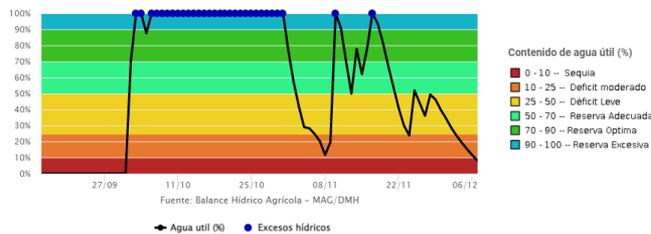
La falta de lluvia en el mes de setiembre, retrasó la siembra del cultivo en el norte del país, iniciando esta en los primeros días de octubre. Los excesos de agua observados durante la fase inicial del cultivo, junto con las altas temperaturas pudieron tener un impacto en la etapa vegetativa y reproductiva del cultivo.

Las temperaturas extremas registradas en el departamento de Concepción rondaron los 38°C a 40°C, de esta forma, es importante mencionar que las altas temperaturas en la fase de floración pueden afectar reduciendo el número de cápsulas producidas.

### Yby Yau

Agua útil (%) – Sésamo – Suelo: 54 – Departamento: Concepción

Fecha de siembra – 15/09/2021



Durante la fase de floración, se mantuvo un porcentaje de agua útil adecuado y óptimo. No obstante, a partir del 20 de noviembre y hasta la fecha se observa un déficit que paso de leve a moderado.

### Horqueta

Agua útil (%) – Sésamo – Suelo: 715 – Departamento: Concepción

Fecha de siembra – 15/09/2021



Durante la fase de floración, se mantuvo una reserva excesiva considerando las lluvias frecuentes en la zona, lo cual permitió que hasta finales del mes se mantenga una reserva adecuada.



YVY HA TYMBA  
ÑANGAREKO  
Motenondeha  
Ministerio de  
AGRICULTURA  
Y GANADERÍA



Paraguay  
de la gente

## COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Es importante resaltar que el sésamo se encuentra durante el periodo crítico y sensible a los déficits hídricos y su vulnerabilidad es moderada. Ambas localidades presentan suelos arenosos (>80% arena), lo cual interfiere con la retención de agua posterior a eventos de lluvia. De esta forma, la adopción de prácticas que ayuden a mejorar la retención de agua, como cobertura vegetal, incremento de materia orgánica en superficie, entre otras, pudieron permitir la disponibilidad de agua para el cultivo, por mayor tiempo.

Así también, considerando la proyección trimestral se recomiendan implementar medidas que permitan reducir el impacto de las futuras amenazas (temperaturas altas y bajas precipitaciones).

Se desaconseja la cosecha cuando el tiempo no acompaña, es decir, la heliofanía debe ser lo suficientemente alta para favorecer que la humedad del grano sea el ideal durante su almacenamiento.

## 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<sub>o</sub>):** 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  
NACIONAL

Paraguay  
de la gente

### Dirección de Meteorología e Hidrología

Félix Kanazawa  
Presidente  
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

Raúl Rodas  
Director, Dirección de Meteorología e Hidrología

Eduardo Mingo  
Sub Dirección de Meteorología e Hidrología

Carlos Roberto Salinas  
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