

Periodo del 31 de julio al 13 de agosto 2023

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 03 DE JULIO AL 16 DE JULIO 2023

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 109 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional. Periodo en el cual el IMN contabiliza 4 ondas tropicales.

Los promedios de lluvia acumulada a nivel diario varían según la región cañera. Se tuvieron valores acumulados de lluvia diaria entre 0 – 7.1 mm en la **Región Guanacaste Este**, donde se presentaron días con lluvia menor a 1 mm (18-20, 22 y 24-28) que se conocen como días sin lluvia; por su parte **Guanacaste Oeste** registró entre 0 – 8.1 mm y días sin lluvia (18-20, 22, 24-28 y 30); en la **Región Norte** se reportó entre 0 – 25.2 mm y días sin lluvia (28-29). La **Región Puntarenas** presentó entre 0 – 14.9 mm, excepto el día 21 (60.4 mm) y días sin lluvia (18-20, 22 y 24-29). La **Región Sur** mostró entre 0 – 26.4 mm y días sin lluvia (18-20, 23-25 y 28-30). La **Región Turrialba** acumuló lluvias entre 0 – 33.1 mm y días sin lluvia (19, 21, 26 y 28-29). La **Región Valle Central** tuvo entre 0 – 28.9 mm y días sin lluvia (19-20 y 24-26).

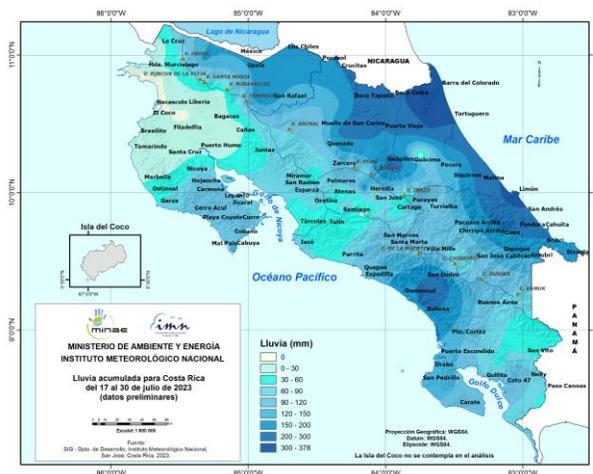


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 03 de julio al 16 de julio del 2023.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS DEL 31 DE JULIO AL 06 DE AGOSTO

De la figura 2 a la figura 8, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones azucareras. La **Región Norte** mantendrá viento del Este, con paulatino incremento a lo largo de la semana; temperatura media y lluvia normal. La **Región Guanacaste (Este y Oeste)** presentará viento del Este, con paulatino incremento entre jueves y domingo; temperatura media normal, pero particularmente más cálida de lo normal en la península de Nicoya y franja Noroeste; con lluvias normales. En la **Región Sur** se espera viento variable (Este-Oeste); temperatura media normal y menos lluvias de lo normal. El **Valle Central (Este y Oeste)** tendrá viento del Este, con paulatino incremento a lo largo de la semana; con temperatura media normal; así como lluvia deficitaria. Para la **Región Turrialba (Alta y Baja)** se prevé viento del Este con máximos el miércoles, sábado y domingo; temperatura media normal y lluvia deficitaria.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado Noroeste del
Hospital Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000

Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón
San Francisco, Goicoechea
San José, Costa Rica

La **Región Puntarenas** mantendrá viento del Este hasta el miércoles, con máximo el martes, seguido de viento variable (Este-Oeste); temperatura media más cálida y lluvia deficitaria al Sur de la región.

“Tránsito de la onda tropical #24 este lunes, así como la #25 el miércoles. Sin presencia considerable de polvo Sahariano en la semana.”

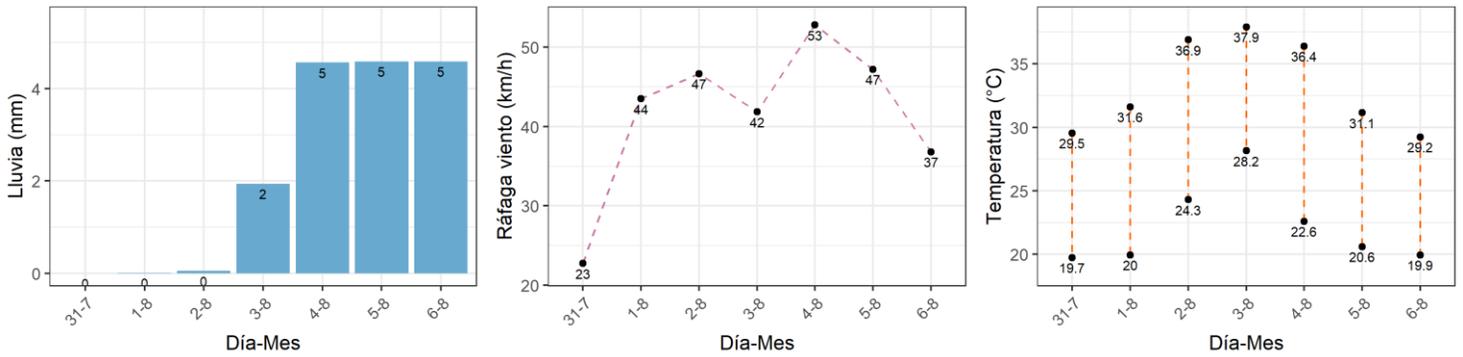


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Guanacaste Este.

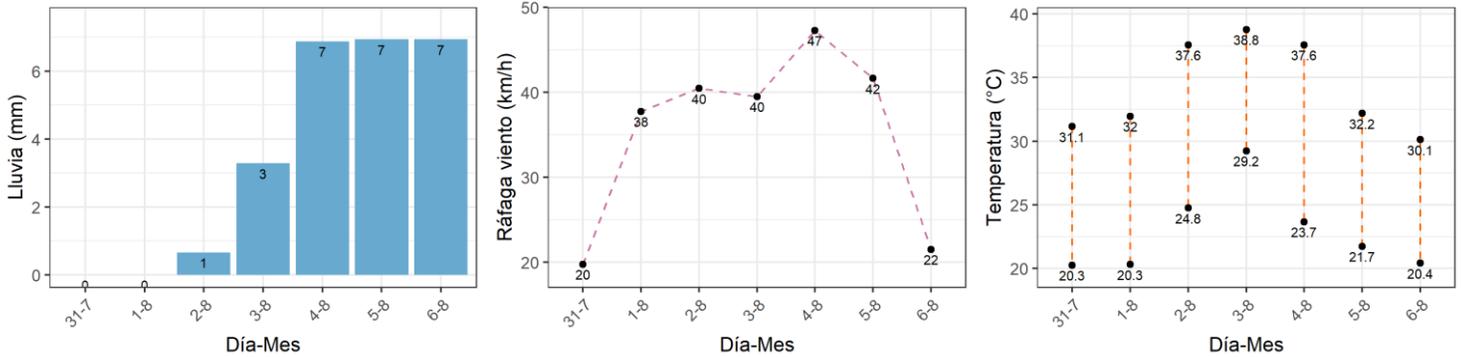


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Guanacaste Oeste.

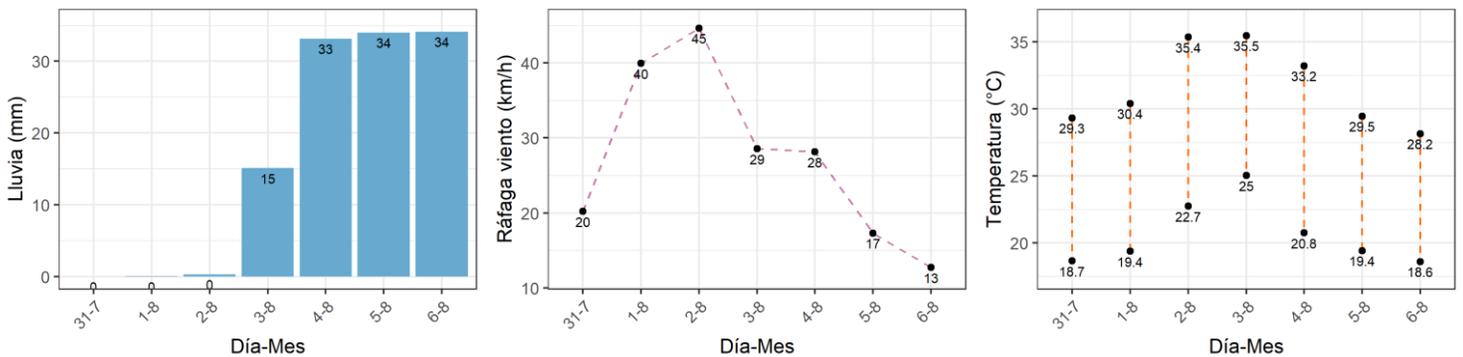


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Puntarenas.

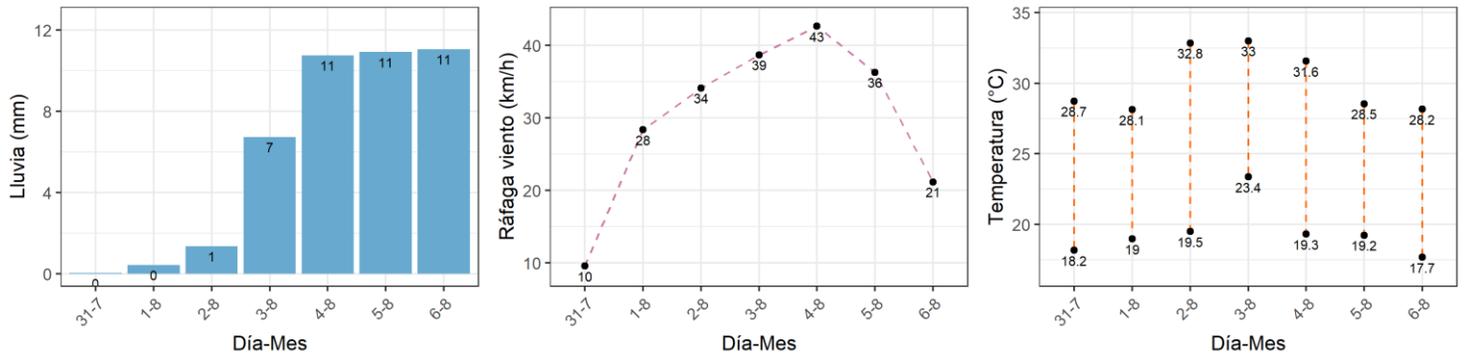


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Región Norte.

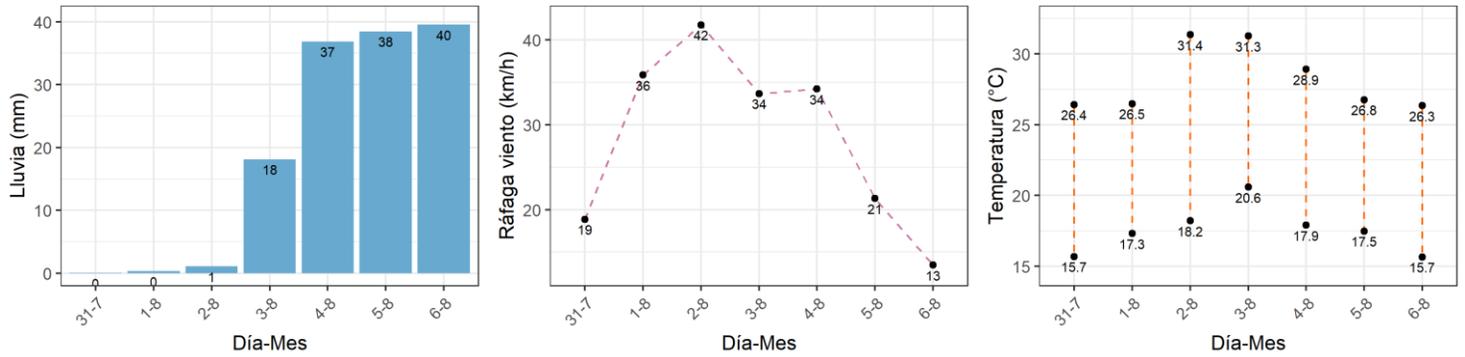


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

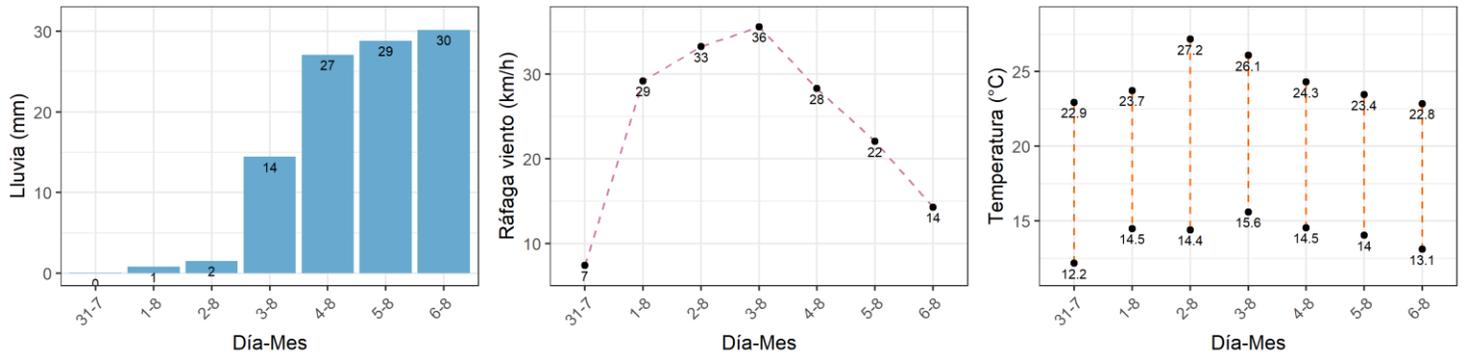


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

Julio 2023 - Volumen 5 – Número 15

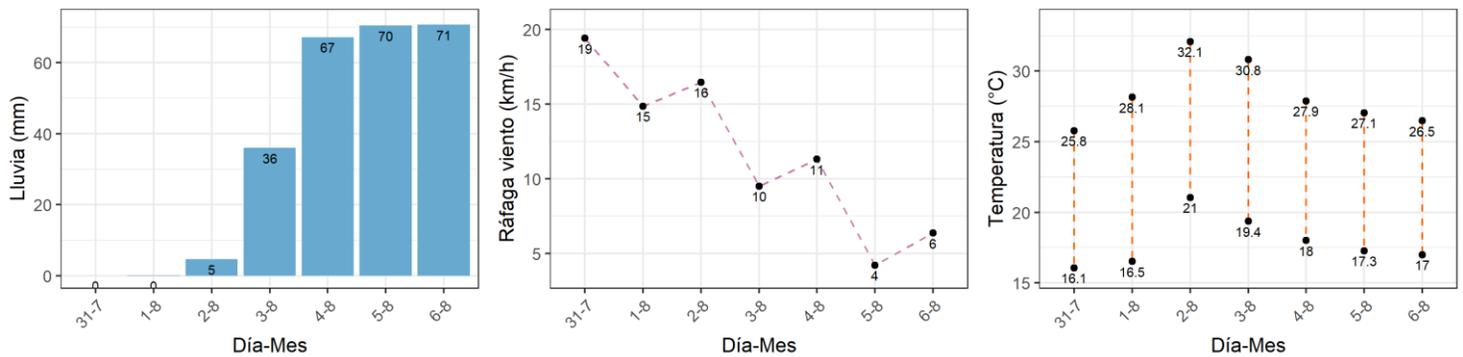


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 31 de julio al 06 de agosto en la región cañera Región Sur.

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 07 DE AGOSTO AL 13 DE AGOSTO

Con potencial afectación de onda tropical en el transcurso de la semana. La **Región Huetar Norte** mantendrá viento del Este más acelerado de lo normal; temperatura media normal al Este y más cálida al Oeste; con lluvia deficitaria. La **Región Choroteaga (Este y Oeste)** presentará viento del Este más acelerado de lo normal; así como temperatura media más cálida de lo normal; con lluvia deficitaria que se percibiría con mayor medida al Norte de la Península de Nicoya.

En la **Región Sur** evidenciará viento del Este más acelerado de lo normal; con temperatura media más cálida y lluvia deficitaria. La **Región Valle Central (Este y Oeste)** mostrará viento del Este más acelerado de lo normal; así como temperatura media sobre lo normal; con lluvia deficitaria.

La **Región Turrialba (Alta y Baja)** tendrá viento del Este más acelerado de lo normal, temperatura media normal y lluvia deficitaria particularmente en los sectores montañosos y lluvia normal en sectores costeros. La **Región Puntarenas** mostrará viento del Este más acelerado de lo normal, temperatura media más cálida y lluvia deficitaria.

Julio 2023 - Volumen 5 – Número 15

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, a inicios del periodo del 24 al 30 de julio de 2023 se tuvieron condiciones de alta saturación en las regiones Valle Central Oeste, Región Norte, Región Sur y Turrialba, la humedad empezó a disminuir un poco a partir del viernes; las demás regiones se presentaron porcentajes medios y bajos de humedad durante la semana.

Como se observa en la figura 09, las regiones Guanacaste Oeste, Guanacaste Este y Puntarenas tienen entre 15% y 60% de saturación. La Región Valle Central Oeste tiene entre 45% y 75%, la Región Valle Central Este está entre 30% y 60%.

La Región Norte presenta entre 30% y 100%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) está entre 30% y 90% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) tiene entre 30% y 60%. La Región Sur varía entre 15% y 100% de humedad.

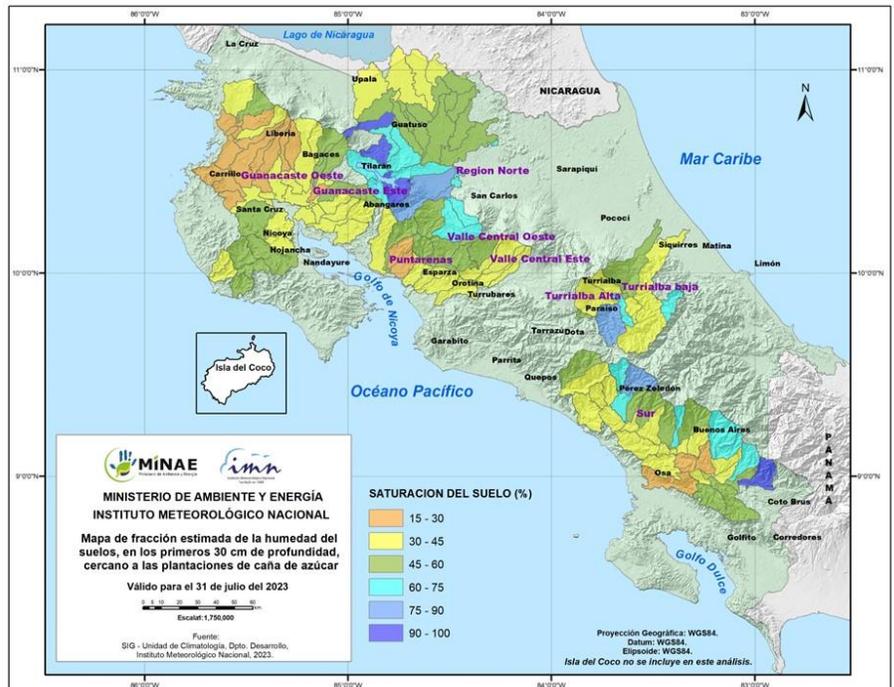


Figura 09. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 31 de julio de 2023.

NOTA TÉCNICA**La cosecha de agua como una herramienta con potencial para mitigar la sequía provocada por el fenómeno de El Niño en el cultivo de Caña de Azúcar.**

Mariel Quesada Murillo.
Asistente de gerencia, programación y evaluación de proyectos.
Correo – e: mquesada@laica.co.cr.

Alejandro Rodríguez Morales
Gerente de DIECA.
Correo – e: arodriguez@laica.co.cr.

1. Introducción.

De acuerdo con el Pronóstico Estacional agosto a octubre del 2023 (IMN, 2023), en el mes de junio del presente año, la Organización Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos de Norteamérica, decretó el inicio de las condiciones favorables para el desarrollo del fenómeno de El Niño, estimando que su intensidad será moderada en el período agosto-octubre del presente año. Esta condición tendrá efecto en la disminución de las precipitaciones en todas las regiones de la vertiente del Pacífico, inclusive, en la región Norte Occidental identificada como GLU (Guatuso, Los Chiles, Upala). Los estimados de déficit se establecen con respecto al promedio histórico de los últimos años y podrían alcanzar el 10% en la región GLU y la región Sur, el 15% en la región del Valle Central y Pacífico Central, y del 20% en la región del Pacífico Norte. Los escenarios para el inicio de la temporada seca indican una alta probabilidad de que el efecto de El Niño continúe, e incluso se intensifique en el año 2024, poniendo en riesgo la productividad de amplias regiones cañeras bajo el régimen de secano presentes en cantones como Carrillo, Santa Cruz y Nicoya en Guanacaste, Los Chiles en Alajuela y Pérez Zeledón en San José y Buenos Aires de Puntarenas.

De acuerdo con Angulo (2015), estudios realizados en la región de Guanacaste Este (cantones de Cañas y Bagaces), reflejaron pérdidas importantes en la producción de caña de azúcar por hectárea como resultado de la disminución en el monto acumulado de precipitaciones. En esa ocasión el estudio realizado reflejó pérdidas de entre 17 y 33% en el tonelaje cuando los montos de lluvia alcanzaron hasta el 40% menos respecto al promedio histórico para la zona (cuadro 1). De acuerdo con lo anterior, es realmente necesario y urgente atender el problema de falta de agua mediante sistemas prácticos, económicos y efectivos en épocas en las que se pronostica una disminución en las lluvias debido a la variabilidad climática, como lo es el fenómeno de El Niño. Dentro de estas acciones inmediatas, la cosecha de agua podría ser una herramienta viable para muchos pequeños y medianos productores de caña de azúcar en las regiones que tradicionalmente son más impactadas por dicho fenómeno.

Cuadro 1. Estimación de merma en la producción agrícola bajo seco, según grados de afectación por la sequía. Guanacaste, noviembre 2015.

Fuente: CEMEDE y UNED, 2009.

Grados (%) Afectación	Parámetros productivos					TMC/HA	% Merma
	N° tallos/ml	Grosor Tallos (cm)	N° entrenudos /Tallo	Largo entrenudos (cms)	Peso tallo (kg)		
5 - 10 (normal)	12	2,7	18-20	15	0,850	60 - 65	--
10 - 20	10	2,3	13 -15	10	0,750	50- 55	17
20 - 40	8	1,8	8-10	8	0,600	35- 40	33
≥ 60	8	1,5	6- 8	6	0,400	20- 25	45 ?

* Referencia seco: 60Tmc/ha

Una de las acciones de adaptación a la Variabilidad Climática es la denominada “cosecha de agua” que se puede entender como la captación de agua de lluvia para propósitos de producción agropecuaria y forestal (FAO, 2000). Las prácticas de captación de agua generadas por las lluvias disminuyen el riesgo de erosión al reducir la escorrentía libre del agua sobre los terrenos (FAO, 2013). Los reservorios se pueden construir para almacenar agua de escorrentía proveniente de quebradas y ríos, o para capturar aguas llovidas (Rodríguez *et al*, 2010).

La cosecha de agua en Costa Rica es una práctica que se está proyectando con gran fuerza, al igual que el desarrollo de sistemas de riego más eficientes y tecnificados. De acuerdo con Periódico Mensaje (periodicomensaje.com. 2023), la cosecha de agua adquirió un nuevo impulso luego del Decreto Ejecutivo N° 43100-MINAE publicado el 25 de octubre del año 2021 en el cual se establece el “Reglamento para la cosecha de lluvia” (La Gaceta, 2021). Dicho Decreto permite la creación de reservorios de agua con capacidad de hasta 5.000 metros cúbicos, sin necesidad de que deba tramitarse la concesión ni viabilidad ambiental. Según se indicó en dicho medio: “Las personas

interesadas en realizar cosecha de lluvia y almacenarla, indistintamente del método empleado, hasta por un volumen de 5.000 metros cúbicos dentro de su propiedad; podrán hacerlo sin que requieran para ello contar con viabilidad ambiental emitida por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), ni con la concesión de agua por parte del Ministerio de Ambiente y Energía”.

De acuerdo con Morales (2010), algunos criterios como la variación en la estacionalidad de las lluvias, el régimen de la precipitación, el tipo de producción de la región, la evaporación y las experiencias en el campo, fueron utilizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para definir seis áreas prioritarias en los cuales el Gobierno de la República de Costa Rica debería iniciar acciones en pro de incentivar la tecnología de elaboración de reservorios de agua. Estas regiones prioritarias son:

- ✓ **Región Chorotega:** toda la región Chorotega exceptúa el Distrito de Riego Arenal Tempisque.
- ✓ **Región pacífico central:** Cóbano, Paquera, Jicaral, Guacimal, Chomes, Isla Chira, Sardinal, Esparza, Orotina y San Mateo.
- ✓ **Región Huetar Norte:** algunas partes del cantón de los Chiles, Cutris y Pocosol de San Carlos.
- ✓ **Región Central Occidental:** Zarcero.
- ✓ **Región Central Sur:** Puriscal
- ✓ **Región Central Oriental:** Oreamuno y El Guarco.

2. Requerimiento de agua y riego en el cultivo de caña de azúcar.

La precipitación anual adecuada para el cultivo de caña de azúcar es de 1.500 mm bien distribuida durante el período de crecimiento (nueve meses). La caña necesita la mayor disponibilidad de agua en la etapa de crecimiento y desarrollo, durante el período de maduración esta cantidad debe reducirse, para restringir el crecimiento y lograr el acumulo de sacarosa. La precipitación anual promedio para las seis zonas cañeras del país varía desde 1.500 mm a 3.500 mm.

El riego en la caña durante la etapa de crecimiento en la estación seca y frecuentemente soleada, aumenta significativamente los rendimientos de campo (tonelaje de caña). El requerimiento de agua para la caña de azúcar varía de 1.600 a 2.500 mm/año. Esta variación se debe principalmente a la zona en que se desarrolla el cultivo, aunque las necesidades de agua varían también según la etapa de crecimiento en que se encuentra la planta (MAG, 1991).

3. Cosecha de agua de lluvia destinada a la producción agropecuaria.

La cosecha de agua está definida como una técnica mejorada de manejo de suelos y agua, de manejo de cultivos y animales, así como la construcción y manejo de obras hidráulicas que permiten captar, derivar, conducir, almacenar y distribuir el agua de lluvia de la mejor forma dentro de los distintos subsistemas de la unidad productiva (FAO, 2013). El objetivo principal de la cosecha de agua es captar el recurso para ser aprovechado en diferentes actividades diferentes al consumo humano directo, lo mismo que inculcar entre la población una mayor conciencia ambiental sobre la importancia del agua para la vida.

Para determinar la cantidad de agua que se puede obtener en un lugar y definir si la cosecha de agua es viable, se deben de estudiar diferentes variables: cantidad de agua que llueve, la capacidad del reservorio donde va a ser almacenada, la evaporación que puede darse si el reservorio está expuesto, la infiltración que se da si este no es impermeable, la demanda de agua y el uso que se le va a dar.

En lo que respecta a la topografía, la ubicación ideal para un reservorio es una depresión natural ancha y plana con una garganta estrecha en el extremo inferior, que permita embalsar el agua con una represa transversal. Se debe ubicar el punto en donde se pueda represar la mayor cantidad de agua, con profundidad suficiente y realizando el mínimo movimiento de tierra. Para estanques excavados se escogen áreas planas, tomando en cuenta que, por cada metro cúbico de agua almacenada, es preciso excavar y retirar un metro cúbico de tierra (Salinas, 2010).

Se requiere identificar la estación meteorológica más cercana, con el fin de obtener datos trascendentales como son: la precipitación, la temperatura mínima y máxima, la humedad, el viento y la radiación.

Existen diversos métodos o variaciones tecnológicas destinadas a la captura de agua de lluvia. Su diseño y características particulares están en función del tipo de reservorio, a continuación, se detallan algunos ejemplos:

3.1. Reservorio Dique-Represa.

Son reservorios de aguas de lluvia, construidos al utilizar la forma natural que toman las cuencas durante su proceso erosivo. Se construyen con un dique de tierra o piedra, se requiere que los

suelos sean impermeables, o bien, éstos pueden impermeabilizarse con diferentes materiales como geomembrana o plástico (Rodríguez *et al*, 2010).



Figura 1. Reservorio Dique-Represa.
Fuente: CEMEDE y UNED, 2009.

3.2. Reservorio Estanque con concreto.

Es un estanque de almacenamiento rectangular o cuadrado con dimensiones, de acuerdo con la necesidad del volumen de almacenamiento. Se construye sobre la superficie del suelo, con previa nivelación de este. En la base o cimientos tiene piedra sólida con mezcla de arena, cemento y agua. Las paredes se construyen con arcilla quemada o bloques de cemento y varilla (Cajina, 2006).



Figura 2. Reservorio Estanque con concreto.
Fuente: CEMEDE y UNED, 2009.

3.3. Reservorio Dique escalonado.

Es una variación del dique-represa. El sistema aprovecha la pendiente del terreno, en la que se construye, en forma escalonada, varios diques en serie. El agua se distribuye mediante canales o tubería hasta el terreno donde se va a utilizar. En Costa Rica, ha sido utilizado en plantaciones de arroz, para suplir de agua al cultivo, especialmente en las épocas secas (o veranillos) que se presentan durante el invierno. Para su construcción se puede utilizar tractor de orugas o una retrocargadora (backhoe) (Rodríguez *et al*, 2010).

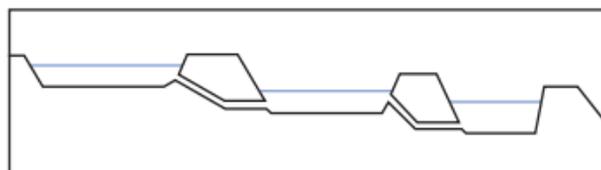


Figura 3. Reservorio Dique escalonado.
Fuente: Salinas *et al*, 2010.

4. Requisitos legales para cosecha de agua.

A nivel nacional, diversas instituciones tienen que ver, de una u otra forma, con aspectos relacionados con el manejo del recurso hídrico. Así por ejemplo, corresponde al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos (Artículo 22 de la Ley de Biodiversidad); es función del Ministerio del Ambiente,

Energía y Telecomunicaciones¹ (MINAET) disponer y resolver sobre el dominio, aprovechamiento, utilización, gobierno o vigilancia sobre las aguas de dominio público (Artículo 15 de la Ley de Aguas); el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es el encargado del manejo, conservación y recuperación de suelos (Artículo 5 de la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos). Según la Ley de Creación del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), Ley N° 6877 de 18 de julio de 1983, corresponde a dicho ente fomentar el desarrollo agropecuario en el país, mediante el establecimiento y funcionamiento, entre otros, de sistemas de riego.

Entendiéndose que luego de la publicación del decreto Ejecutivo N° 43100-MINAE, si el reservorio no sobrepasa los 5.000 litros no es necesario tramitar viabilidad ambiental en la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), ni la concesión de agua en el Ministerio de Ambiente y Energía. Según Castro y Jiménez (2010), los requisitos legales para la construcción de proyectos de cosecha de agua de lluvia superiores al volumen citado son los siguientes:

- ✓ Viabilidad ambiental. A cargo de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).
- ✓ Permisos de construcción. Previa aprobación y vigilancia de la Municipalidad correspondiente.
- ✓ Concesión de aguas. Según el artículo 4 de la Ley de Aguas (La Gaceta, 1942), son aguas de dominio privado y pertenecen al dueño del terreno las aguas pluviales que caen en su predio mientras discurren por él. Podrá el dueño, construir dentro de su propiedad, cualquier tipo de

reservorio para conservarlas. Cuando se vayan a construir presas a fin de aprovechar en el riego las aguas pluviales o los manantiales será necesario permiso de MINAET.

- ✓ Regulaciones ambientales. Las obras o la infraestructura se construirán de manera que no dañen los ecosistemas de humedales.
- ✓ Regulaciones sanitarias.
- ✓ Conservación de Suelos. La Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos tiene como objetivo fundamental “proteger conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada”.

El Decreto Ejecutivo N° 43100-MINAE -publicado el 25 de octubre pasado (La Gaceta, 2021) establece el “Reglamento para la cosecha de lluvia”, con el fin de fortalecer las capacidades de adaptación de los productores a las condiciones de déficit hídrico en las distintas zonas del país, debidas al comportamiento de la variabilidad climática y a fenómenos climatológicos como El Niño, que limitan un pleno desarrollo de las actividades de los distintos sectores productivos y comunidad en general. El agua producto de la cosecha de lluvia podrá ser usada en cualesquiera de los usos tipificados en la Ley de Agua y sus reglamentos. Además, en el decreto se establece que quienes tengan ya un sistema de cosecha de lluvia contarán con un año a partir de la entrada en vigor del decreto N° 43100-MINAE (La Gaceta, 2021), para inscribirlo ante la Dirección de Agua del MINAE (Periódico Mensaje, 2021).

¹ Nota del editor: operó bajo esta figura desde junio del 2010 hasta junio del 2012, a partir de cuando se reestructuró en funciones y se renombró como Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE).

5. Bibliografía.

- Angulo A. 2015. Variabilidad y cambio climático y su impacto en el sector productivo [diapositivas de Power Point].
- Cajina CM. (2006). Alternativas de captación de agua para uso humano y productivo en la subcuenca del río Aguas Calientes, Nicaragua. Tesis, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE - Turrialba, Costa Rica.
- Castro R. y Jiménez G. 2010. Identificación de los aspectos ambientales, legales, sanitarios que establezcan regulaciones en cosecha de agua. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG) Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible de Trópico Seco (CEMEDE). Universidad Nacional sede Chorotega. Costa Rica. 51 p.
- CEMEDE (Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco) y UNED (Universidad Nacional a Distancia). (2009). Informe de labores del proyecto Fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria mediante la implementación de cosecha de agua en la región Chorotega. Sede Regional Chorotega, Universidad Nacional de Costa Rica. Documento Interno no publicado. Guanacaste, Costa Rica.
- FAO. 2000. Manual de captación y aprovechamiento de agua de lluvia. Experiencias en América Latina. Serie Zonas Áridas y Semiáridas No. 13. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. 235 p.
- FAO. 2013. Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y El Caribe. Santiago. Chile. 276 p.
- Instituto Meteorológico Nacional (2023, agosto a octubre). Pronóstico Estacional. Revista Pronóstico Estacional, 1-6 p.
- La Gaceta. 1942. Ley de Aguas N° 276. Diario Oficial La Gaceta. N° 190. Imprenta Nacional. San José, Costa Rica, 28 de agosto de 1942.
- La Gaceta. 2021. Decreto Ejecutivo N° 43100-MINAE. Diario Oficial La Gaceta N°206. Imprenta Nacional. San José, Costa Rica, 26 de octubre 2021. P.11-12.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. 13 p.
- Morales D., Rodríguez R., Obando L., Salinas A., Toruño H. y Castro R. 2010. Propuesta de estrategia nacional de desarrollo de las opciones técnicas para la cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego. Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible de Trópico Seco (CEMEDE). Universidad Nacional sede Chorotega. Costa Rica. 61 p.
- Periódico Mensaje (2021, 03 de noviembre). Nuevo decreto facilita construcción de reservorios para cosecha de lluvia. Periódico Mensaje: <https://www.periodicomensaje.com/guanacaste/7805-nuevo-decreto-facilita-construccion-de-reservorios-para-cosecha-de-lluvia>
- Rodríguez Quirós, Rigoberto Propuesta de estrategia nacional de desarrollo de las opciones técnicas para la cosecha de lluvia y su utilización en sistemas de riego / Rigoberto Rodríguez

Quirós, David Morales Hidalgo, Laura Obando Villegas.

Nicoya: Universidad Nacional, CEMEDE, 2010. 61 p.

Salinas A. 2010. Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia

(Scall) en el sector agropecuario de Costa Rica y recomendaciones para su utilización. Nicoya. Universidad Nacional- CEMEDE. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. 96 p.

LAICA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

@IMNCR

Instituto Meteorológico Nacional CR

@InstitutoMeteorologicoNacional

www.imn.ac.cr

Recuerde que puede acceder los boletines en
www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr

Producción y edición del Departamento de Desarrollo
Coordinación: Karina Hernández Espinoza, Meteoróloga
Katia Carvajal Tobar, Ingeniera Agrónoma
Nury Sanabria Valverde, Geógrafa
Marilyn Calvo Méndez, Geógrafa

Modelos de tendencia del Departamento de
Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL