



Memoria técnica
Información escala 1:25.000

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DEL CULTIVO DE ARROZ SEGUNDO PERÍODO (ÉPOCA SECA) 2023



EL NUEVO
ECUADOR

Ministerio de
Agricultura y Ganadería

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Daniel Noboa Azín

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Danilo Palacios Márquez

COORDINADORA GENERAL DE INFORMACIÓN NACIONAL AGROPECUARIA

Ángela Vásconez Vásconez

DIRECTOR DE GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN AGROPECUARIA

Fabrizio Carrera Martínez

EQUIPO TÉCNICO

Christian Brazales Paredes

José Collaguazo Sanguña

Mercy Enríquez Ruiz

Daysi Leiva Moreta

Francisco Palacios Nolivos

Blanca Simbaña Chorlango

Wladimir Villarreal Narváez

Rafael Yepez Heredia

Magaly Zurita Pozo

DISEÑO

Fabián Luna López

Primera Edición, 2023

© Ministerio de Agricultura y Ganadería

Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro, Quito 170516. Piso 5to.

www.agricultura.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**



**EL NUEVO
ECUADOR**

Ministerio de
Agricultura y Ganadería

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANTECEDENTES	5
3. OBJETIVO	6
4. MARCO CONCEPTUAL	6
5. METODOLOGÍA	7
5.1 Parámetros cartográficos	7
5.2 Área de estudio y período de monitoreo.....	7
5.3 Insumos utilizados	8
5.4 Esquema metodológico	9
5.5 Procedimiento metodológico	10
6. RESULTADOS.....	11
6.1 Arroz.....	11
6.2 Análisis Climatológico.....	16
7. CONCLUSIONES.....	19
8. RECOMENDACIONES.....	19
9. BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS:	21

SIGLAS

ASIS	Sistema de Monitoreo de Sequía Agrícola
CGINA	Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria
CONALI	Comité Nacional de Límites Internos
DGGA	Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria
ESA	Agencia Espacial Europea
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
MAAPEA	Matriz de Afectaciones de Áreas Productivas por la Presencia de Eventos Adversos
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGTIERRAS	Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica
UTM	Universal Transverse Mercator
WGS84	World Geodetic System 1984

1. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) se cultiva en la región Litoral, fundamentalmente en las provincias del Guayas y Los Ríos, es uno de los cultivos más relevantes y extensivos del país, ya que juegan un papel fundamental en la dieta de los ecuatorianos y compone la base de la economía de un gran número de pequeños y medianos productores. En este contexto, es de prioridad para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), realizar un monitoreo constante de las superficies de siembra del cultivo mencionado en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja, El Oro y Cañar.

La zona de estudio fue determinada de acuerdo a su importancia económica, teniendo como base los registros sobre volúmenes y aportes a la producción nacional, donde más del 90 por ciento de la producción se concentra en esta zona; en este sentido, el estudio se enfoca de acuerdo a cada época de siembra y en las zonas donde la producción de este cultivo es amplia.

El monitoreo satelital de la zona de estudio permite realizar un análisis periódico del sector agrícola, y depende solamente de las condiciones climáticas, por lo que se pueden obtener imágenes cada cinco días con el satélite Sentinel-2 y mosaicos mensuales con Planet. Estas imágenes, así como su frecuencia de obtención permitieron determinar las superficies sembradas del cultivo de arroz, con un cierto nivel de incertidumbre debido a la presencia de nubosidad y al tamaño del pixel.

Mediante las herramientas de teledetección, sensores remotos e imágenes satelitales, proporcionan información de la superficie de la tierra en forma periódica y precisa; optimizando el uso de recursos humanos y económicos en la obtención de información, razón por la cual, la metodología del levantamiento de la estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro se la realiza de esta manera.

2. ANTECEDENTES

La Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA), a través de la Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria (DGGA), ejecuta desde el año 2014 el proyecto de “Estimación de superficie de siembra de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro”, incorporando el cultivo de soya desde el año 2016. Este estudio se lo lleva a cabo mediante el uso, análisis e interpretación de imágenes satelitales tanto en época de lluvia (invierno) como en época seca (verano), en las provincias más representativas del Ecuador continental en cuanto a producción de estos cultivos, como son: Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro y Loja. A partir del año 2021 se han agregado las provincias de Cotopaxi, Bolívar y Cañar.

Desde el año 2018, la estimación periódica de superficies de cultivos pasa a formar parte de las actividades permanentes de la DGGA, y tiene como objetivo identificar las zonas de producción de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya; cuantificando la superficie de siembra por cada ciclo de producción; esto permite principalmente, entre otros aspectos, analizar su situación agroeconómica y a su vez, brindar las bases para la estructura y formulación de las

políticas de: importaciones, excedentes de producción, fijación de precios, entre otras, que benefician al productor y al país.

Desde finales del año 2019 el MAG determina la superficie sembrada del cultivo de arroz a través de la descarga, procesamiento y uso de imágenes satelitales gratuitas y de libre acceso, como Sentinel-2 de 10 metros de resolución espacial y mosaicos mensuales PlanetScope de 4.77 metros de resolución de las plataformas Copernicus facilitada por la Agencia Espacial Europea (ESA) y Planet respectivamente.

La cartografía de la superficie del cultivo proporciona una imagen de la estructura territorial nacional y permite el diagnóstico de la dinámica temporal y territorial del mismo, así como el análisis de sus necesidades y potencialidades.

3. OBJETIVO

Estimar la superficie sembrada del cultivo de arroz del segundo período del año 2023, a escala 1:25.000, en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja, El Oro y Cañar, mediante el uso y análisis de imágenes satelitales.

4. MARCO CONCEPTUAL

COBERTURA

La cobertura de la tierra se define como "los diferentes rasgos que cubren la tierra, tales como: agua, bosque, otros tipos de vegetación, rocas desnudas o arenas, estructuras hechas por el hombre, etc." (IGAC, 1997). En general estos son los rasgos que pueden ser directamente observados en las fotografías aéreas y frecuentemente en las imágenes de satélite.

USO DE LA TIERRA

El uso de la tierra "se aplica al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura, cíclica o permanente para satisfacer sus necesidades" (Vargas, 1992).

TELEDETECCIÓN

Según Chuvieco (1996), "la Teledetección o Percepción Remota es la ciencia de adquirir y procesar información de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, gracias a la interacción de energía electromagnética que existe entre el sensor y la tierra".

FOTOGRAFÍA AÉREA E IMAGEN SATELITAL

Es una matriz (bidimensional) discretizada en niveles de grises (valor radiométrico o digital) con una expresión, por celda (cada celda/elemento de la matriz se denomina pixel). Cada pixel representa un valor de la radiación electromagnética total reflejada por cada pixel en un instante dado (Arozarena, 2009).

RESOLUCIÓN ESPACIAL

Se refiere al objeto más pequeño que puede ser registrado por un sensor y posteriormente detectado en una imagen por el intérprete (Vargas, 1992).

5. METODOLOGÍA

La estimación de superficie de siembra del cultivo de arroz, comprende el monitoreo satelital agrícola anual, dividido por ciclos de siembra, en función de la dinámica de siembra-cosecha de este cultivo en el país, priorizando las zonas en donde se concentra la mayor producción.

5.1 Parámetros cartográficos

Sistema de referencia: WGS84.

Sistema de coordenadas: Planas, proyección cartográfica UTM.

Zona: 17 Sur.

Escala: 1: 25.000.

Unidad mínima de mapeo: 0.5 hectáreas.

5.2 Área de estudio y período de monitoreo

La zona de estudio para el monitoreo del cultivo de arroz en el segundo período se visualiza en la Figura 1, y corresponde a las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí, El Oro, Loja y Cañar. Para el caso del arroz se consideran tres momentos de monitoreo durante el año, el segundo período del año 2023 corresponde a las siembras realizadas durante los meses de mayo a agosto 2023 y en una mínima proporción en el mes de abril; la mayoría de las siembras se realizaron en los meses de junio y julio.



Figura 1. Área de estudio segundo período de monitoreo 2023

5.3 Insumos utilizados

Los principales insumos para el desarrollo del presente estudio fueron:

- Imágenes satelitales: Sentinel-2 de resolución espacial de 10 metros, resolución espectral de 13 bandas, revisita de 5 días. Mosaicos mensuales PlanetScope de resolución espacial de 4.77 metros, resolución espectral de 4 bandas, frecuencia de barrido de un día. Como apoyo, imágenes Landsat 8-9 de 30 metros de resolución espacial, resolución temporal 8 días y resolución espectral de 11 bandas.

La información secundaria comprende:

- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del primer período año 2023, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del segundo período año 2022, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de estimación de superficie plantada de los cultivos de banano, palma aceitera y caña de azúcar industrial año 2022, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de cobertura y uso de la tierra generado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), Secretaría Nacional de

Planificación y Desarrollo (SENPLADES), proyecto “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio, a Nivel Nacional a escala 1:25.000”, durante los años 2009-2015.

- Información generada por el MAG a escala 1:5.000 de: catastro bananero, catastro camaronero, mapas temáticos, estadísticas, entre otros.
- Ortofotos, MAG, Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS), durante los años 2009-2013.
- Límites territoriales y organización territorial del Estado, Comité Nacional de Límites Internos (CONALI), escalas 1:50.000 y 1:5.000, año 2023.

Paquetes informáticos utilizados:

- ArcGIS (versiones 10.x)
- QGIS (versiones 3.x)

5.4 Esquema metodológico

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra del cultivo de arroz se presenta en la Figura 2.

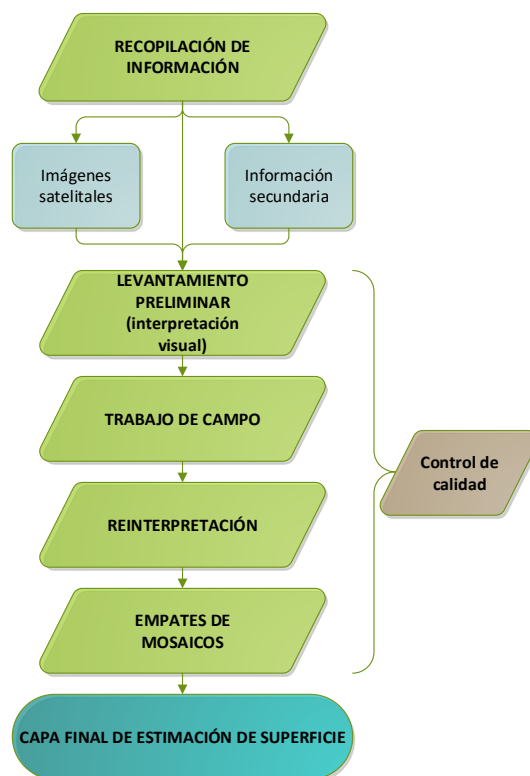


Figura 2. Esquema metodológico

5.5 Procedimiento metodológico

El proceso para identificar las superficies de siembra del cultivo de arroz, mediante la utilización de imágenes satelitales, consistió en la interpretación visual.

La interpretación visual de imágenes satelitales se basa en la delimitación de zonas de cultivos que presentan características similares en cuanto a tono, textura, estructura, forma, color, sitio, entre otros (Vargas, 1992), identificadas en la imagen sobre la pantalla de la computadora y, validadas con información secundaria y de campo. En la Figura 2, se muestra de manera general las diferentes fases aplicadas en este estudio hasta determinar las superficies estimadas de siembra del cultivo.

El proceso inició con la recopilación de información de los diferentes insumos primarios y secundarios descritos en el numeral anterior. Para las imágenes Sentinel-2, previas al proceso de interpretación visual, se realizó un procesamiento digital en el software SIG denominado layer stacking (apilamiento de bandas) que consiste en unir las bandas a utilizar en un solo archivo, por cada imagen a usar.

Para la interpretación visual de las imágenes satelitales Sentinel-2 se empleó una combinación de las bandas 8-5-4 y 8-11-4, la cual realza los colores de la vegetación cultivada especialmente de arroz, mientras que para PlanetScope se utilizó combinaciones de bandas 4-2-3. Estas combinaciones favorecen la discriminación de coberturas vegetales en sus diferentes estados fenológicos, definición clara de cuerpos de agua y variaciones en el suelo cuando se encuentra en uso agrícola o no; esto junto al apoyo de puntos de campo de calendario de siembras y proyección de cosechas y el levantamiento de información de siembra de arroz de segundo ciclo (recolectados en territorio por los técnicos de las unidades de gestión distrital de información nacional agropecuaria), permitieron la identificación de los diferentes cultivos y sus meses de siembra y cosecha, garantizando en gran medida el éxito en la discriminación de las coberturas.

El trabajo de campo tiene como objetivo principal validar la capa preliminar de estimación (IGAC, 1997). En este período se realizó la comprobación en campo del 29 de junio al 4 de julio 2023 en la provincia del Guayas y del 21 al 25 de julio en la provincia de Los Ríos.

La fase de reinterpretación consiste en ajustar los polígonos de cultivos en función del análisis de los datos recolectados en campo.

Posteriormente, se estructuró la base de datos de acuerdo al catálogo de objetos del MAG.

Finalmente, se obtuvo la capa y estadísticas de superficie sembrada para el cultivo de arroz a nivel de provincia y cantón.

Con el propósito de obtener un producto de calidad, durante todo el proceso de producción de la cartografía de estimación se realizó el control de calidad; “la calidad de un producto, es el nivel de cumplimiento de los estándares de acuerdo a los requeridos por el usuario para un determinado uso” (Ruano, 2008). La norma ISO 19157 (2013) establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos, la misma que define los componentes (elementos de calidad), las medidas y los procedimientos de evaluación de la calidad de los datos de la información geográfica. Los elementos de calidad para evaluar los productos geográficos de estimación fueron: completitud (presencia o ausencia de objetos), consistencia lógica, exactitud posicional y exactitud temática.

6. RESULTADOS

Los resultados expuestos a continuación, se presentan tanto desde la perspectiva de la estimación de superficie del cultivo como desde los factores climáticos registrados en una de las estaciones meteorológicas del área del cultivo.

6.1 Arroz

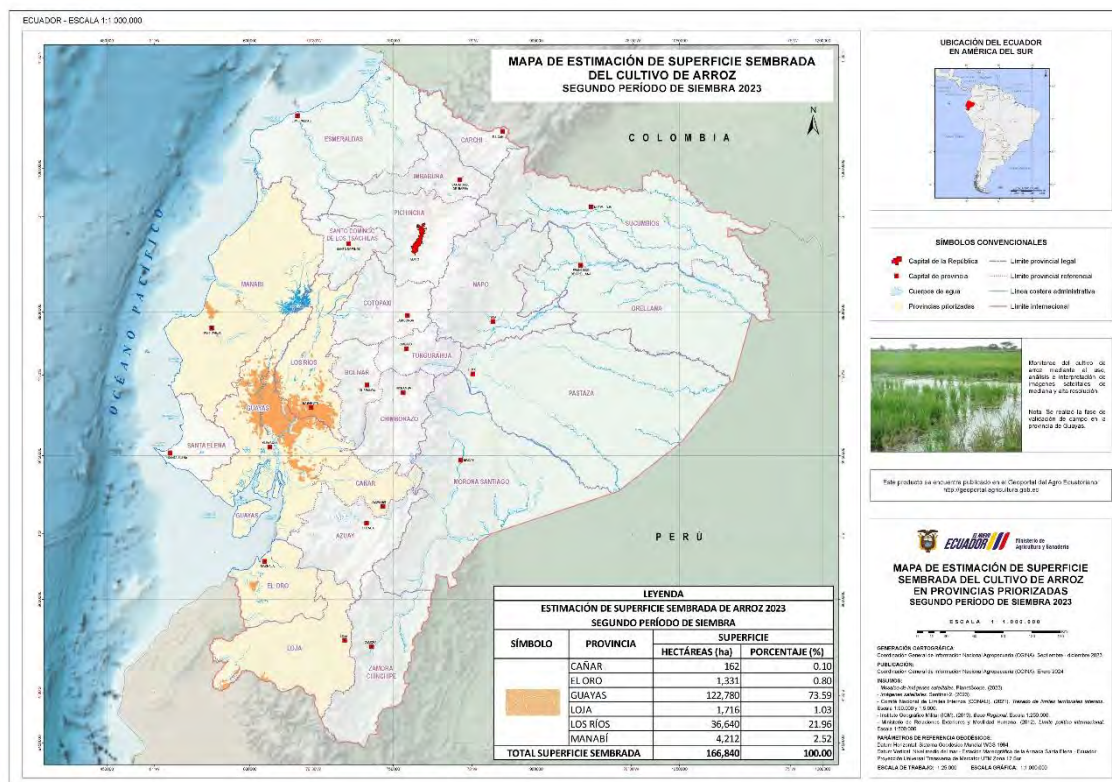
La estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz durante el segundo período del año 2023 fue de 166,839,94 ha. Las provincias más representativas fueron: Guayas con 122,780 ha, seguida de Los Ríos con 36,639 ha, que corresponden al 73.59% y 21.96%, respectivamente; esto representa el 95.55% de la superficie total nacional (ver Cuadro 1 y Figura 3).

Cuadro 1. Estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz por provincia y cantón, segundo período del año 2023

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
CAÑAR	LA TRONCAL	162.22	100.00	0.10
	Total CAÑAR	162.22	100.00	0.10
EL ORO	ARENILLAS	1,330.61	100.00	0.80
	Total EL ORO	1,330.61	100.00	0.80
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO (JUAN)	5,523.11	4.50	3.31
	BALZAR	1,988.37	1.62	1.19
	COLIMES	7,630.18	6.21	4.57
	DAULE	25,867.71	21.07	15.50
	DURÁN	1,578.25	1.29	0.95
	EL TRIUNFO	1,314.25	1.07	0.79
	GUAYAQUIL	1,479.95	1.21	0.89
	ISIDRO AYORA	926.32	0.75	0.56
	LOMAS DE SARGENTILLO	1,165.83	0.95	0.70
	MILAGRO	143.75	0.12	0.09
	NARANJAL	4,872.00	3.97	2.92
	NOBOL	3,126.17	2.55	1.87
	PALESTINA	5,740.85	4.68	3.44
	PEDRO CARBO	328.15	0.27	0.20
	SALITRE	14,239.62	11.60	8.53
	SAMBORONDÓN	19,933.21	16.23	11.95
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	12,772.52	10.40	7.66
	SANTA LUCÍA	13,539.80	11.03	8.12
	SIMÓN BOLÍVAR	609.99	0.50	0.37
	Total GUAYAS	122,780.04	100.00	73.59
LOJA	MACARA	517.87	30.19	0.31
	ZAPOTILLO	1,197.74	69.81	0.72
Total LOJA		1,715.61	100.00	1.03

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
LOS RÍOS	BABA	5,864.56	16.01	3.52
	BABAHOYO	22,021.61	60.10	13.20
	MOCACHE	27.09	0.07	0.02
	MONTALVO	5,487.39	14.98	3.29
	PUEBLOVIEJO	167.84	0.46	0.10
	URDANETA	1,369.48	3.74	0.82
	VENTANAS	90.93	0.25	0.05
	VINCES	1,610.63	4.40	0.97
Total LOS RÍOS		36,639.53	100.00	21.96
MANABÍ	BOLÍVAR	3.53	3.53	3.53
	OLMEDO	19.70	0.47	0.01
	PAJÁN	35.78	0.85	0.02
	PORTOVIEJO	636.72	15.12	0.38
	ROCAFUERTE	2,474.12	58.74	1.48
	SUCRE	812.32	19.29	0.49
	TOSAGUA	229.76	5.45	0.14
Total MANABÍ		4,211.93	100.00	2.52
Total GENERAL		166,839.94		100.00

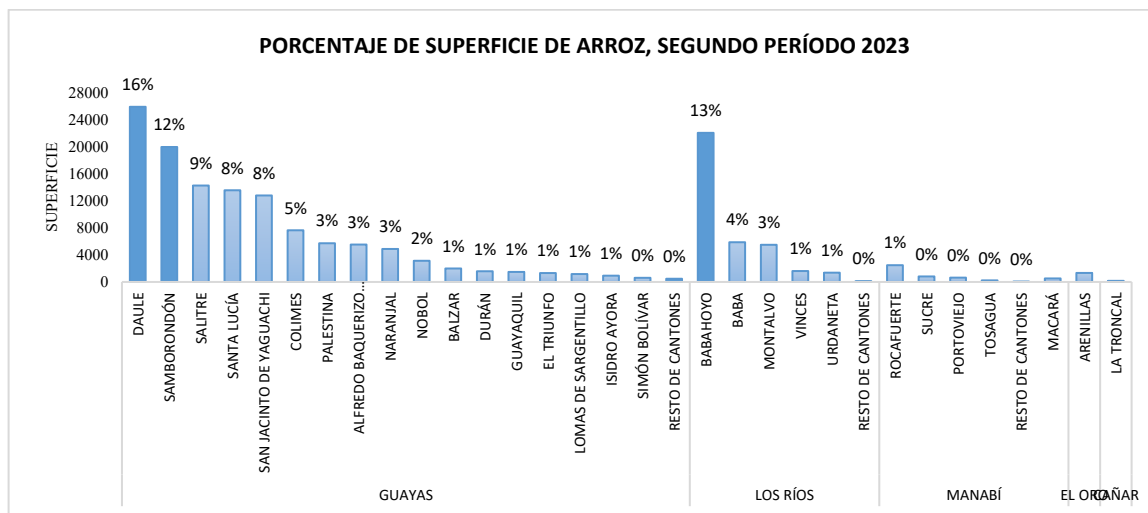
Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2023



Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2023

Figura 3. Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, segundo período del año 2023

En el Gráfico 1, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de arroz fueron: Daule con 25,867.71 ha, que representa el 16% de la producción nacional; seguido por los cantones de Babahoyo y Samborondón con 22,021.61 ha y 19,933.21 ha, respectivamente (corresponde el 13 % y 12%); Salitre con 14,239.62 ha (9%); Santa Lucía con 13,539.80 ha (8%); San Jacinto de Yaguachi con 12,772.52 ha (8%) y Colimes con 7,630,18 ha (5%). El resto de cantones suman el 29 % de la superficie nacional.



Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2023

Gráfico 1. Porcentaje de superficie sembrada de arroz por cantón, segundo período año 2023

La superficie sembrada de arroz en las provincias de Guayas y los Ríos aumento aproximadamente en 1,715 y 1,965 hectáreas respectivamente, con respecto al año 2022 (Anexo 3) debido que sumaron siembras de abril y de agosto 2023, meses que son de transición en los diferentes ciclos.

A continuación, se presenta a manera de ejemplo figuras del cultivo de arroz en sus diferentes estados fenológicos.



Figura 4. Preparación del terreno para el cultivo de arroz, Cantón Babahoyo 2023



Figura 5. Semilleros del cultivo de arroz, Cantón Baba, 2023



Figura 6. Cultivo de arroz etapa de transplante, Cantón Alfredo Baquerizo Moreno, 2023



Figura 7. Cultivo de arroz etapa de macollamiento, Cantón San Jacinto de Yaguachi, 2023



Figura 8. Cultivo de arroz etapa de crecimiento, Cantón Daule, 2023



Figura 9. Cultivo de arroz etapa elongación del tallo, Cantón Samborondón, 2023



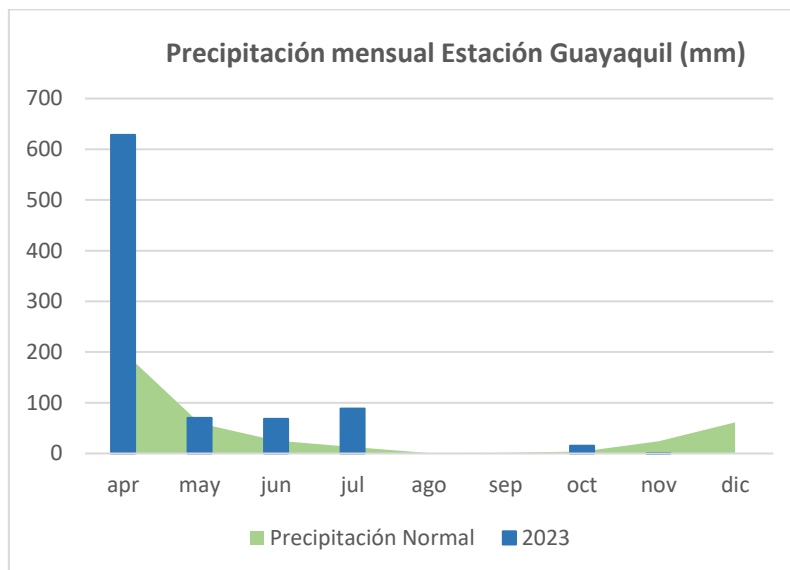
Figura 10. Cultivo de arroz etapa de maduración, Cantón Daule, 2023

6.2 Análisis Climatológico

Las zonas arroceras del país presentan un amplio rango en la distribución de los factores climáticos, estos varían desde el trópico húmedo hasta el trópico seco, con temperaturas de 20 a 30 °C, precipitaciones máximas de 2500 mm y mínimas de 500 mm por año, con humedad relativa generalmente alta. Estas zonas son fértiles y su mayor limitante es la adecuada disponibilidad de agua, factor que en extensas zonas de secano es mínimo, sujeto a las lluvias (INIAP, s.f.).

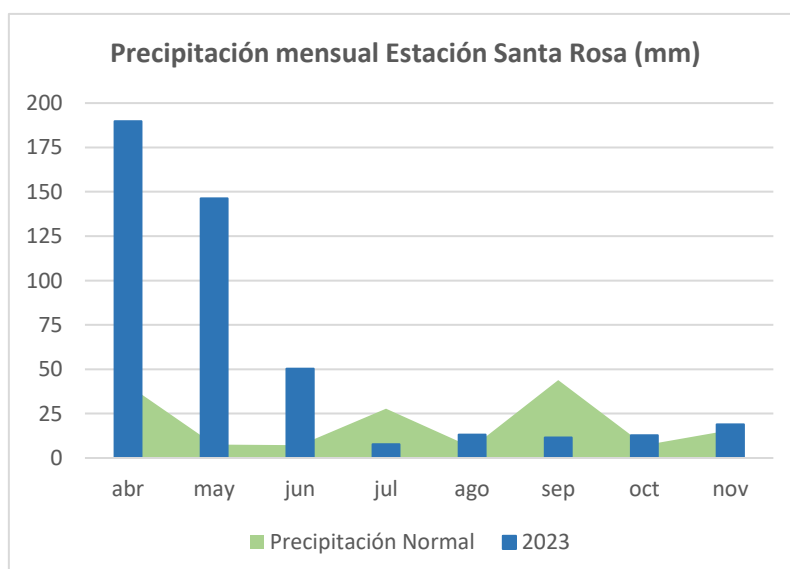
El agua es un recurso que influye decisivamente sobre las condiciones en que se desarrolla el cultivo de arroz, de allí que lo relacionado con su disponibilidad, forma de permanencia en el suelo y manejo, son variables que sirven de base para diferenciar las áreas arroceras en zonas de secano y zonas de riego (INIAP, s.f.).

Según el registro climático del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) para las estaciones meteorológicas de Guayaquil Aeropuerto, registra precipitaciones de abril a julio sobre la normal, especialmente en el mes de abril; en la estación Santa Rosa se tiene valores superiores de abril a junio y los meses de agosto, octubre y noviembre, presentado una mayor precipitación en los meses de abril y mayo; para el caso de la estación Portoviejo de abril a noviembre se tienen valores de precipitación superiores a lo normal, en especial los meses de abril, mayo y julio; y en la estación Milagro la mayor precipitación se concentró en el periodo de mayo a agosto, sin embargo en el mes de abril se registró un valor inferior a lo normal; estas precipitaciones superiores a lo normal como se puede observar en los gráfico 2, 3, 4 y 5 ocasionó que en varias zonas haya pérdidas del cultivo debido al exceso de lluvias e inundaciones.



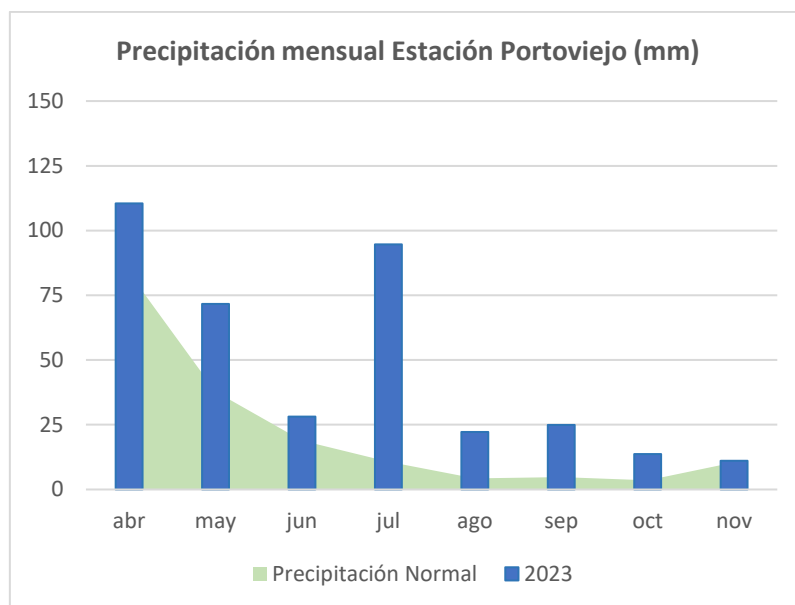
Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 2. Precipitación mensual año 2023, estación meteorológica Guayaquil Aeropuerto



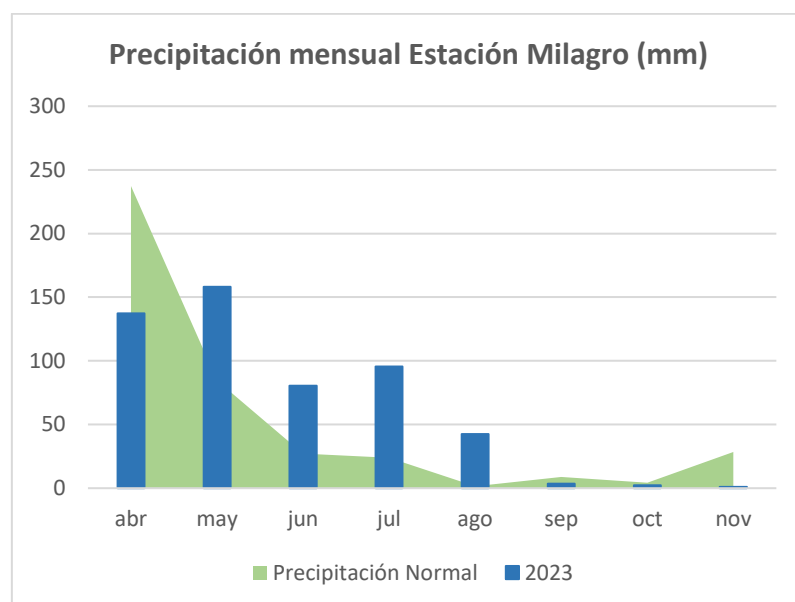
Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 3. Precipitación mensual año 2023, estación meteorológica Santa Rosa



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 4. Precipitación mensual año 2023, estación meteorológica Portoviejo



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 5. Precipitación mensual año 2023, estación meteorológica Milagro

La información climatológica referente al segundo período 2023 se encuentra en el Anexo 4.

7. CONCLUSIONES

- La determinación de la superficie sembrada del cultivo de arroz para las provincias de Loja y El Oro, se realizó únicamente en los cantones con mayor producción, debido a que el ciclo vegetativo dura alrededor de cinco meses, por consiguiente, el cultivo se produce dos veces al año, por lo cual, el segundo período de monitoreo comprendió los meses de mayo a octubre del 2022.
- Los cantones monitoreados para el cultivo de arroz de la provincia de Loja fueron: Zapotillo con 1,197.7 ha y Macará con 517.9 ha, y para la provincia de El Oro fue Arenillas con 1,330.6 ha, en estos cantones se utilizó además como insumo secundario puntos de campo históricos de cultivos de cebolla colorada que ayudaron a discriminar el arroz. Las cifras respecto al año anterior no presentan variaciones importantes.
- La provincia de Guayas es la más representativa en cuanto al cultivo de arroz del segundo período año 2023, al aportar con 122,780 hectáreas, que representan aproximadamente el 74% del total de superficie cultivada a nivel nacional.
- A nivel cantonal, Daule (provincia de Guayas) es el más representativa con 25,868 hectáreas, seguido del cantón Babahoyo (provincia de Los Ríos) con 22,022 hectáreas, estas cifras corresponden al 16% y 13% del total de la superficie sembrada en este ciclo.
- En este período hubo un incremento de superficie sembrada de arroz principalmente en las provincias de Guayas y los Ríos con respecto al mismo período del año 2022 (Anexo 3) debido que sumaron siembras de abril y de agosto 2023, meses que son de transición en los diferentes ciclos.
- En los cantones arroceros de la provincia de Manabí se estimó cosechas hasta el mes de febrero 2024, ya que se considera para la provincia dos períodos de cultivo de arroz al año, el período de monitoreo comprendió los meses de mayo a octubre 2023.

8. RECOMENDACIONES

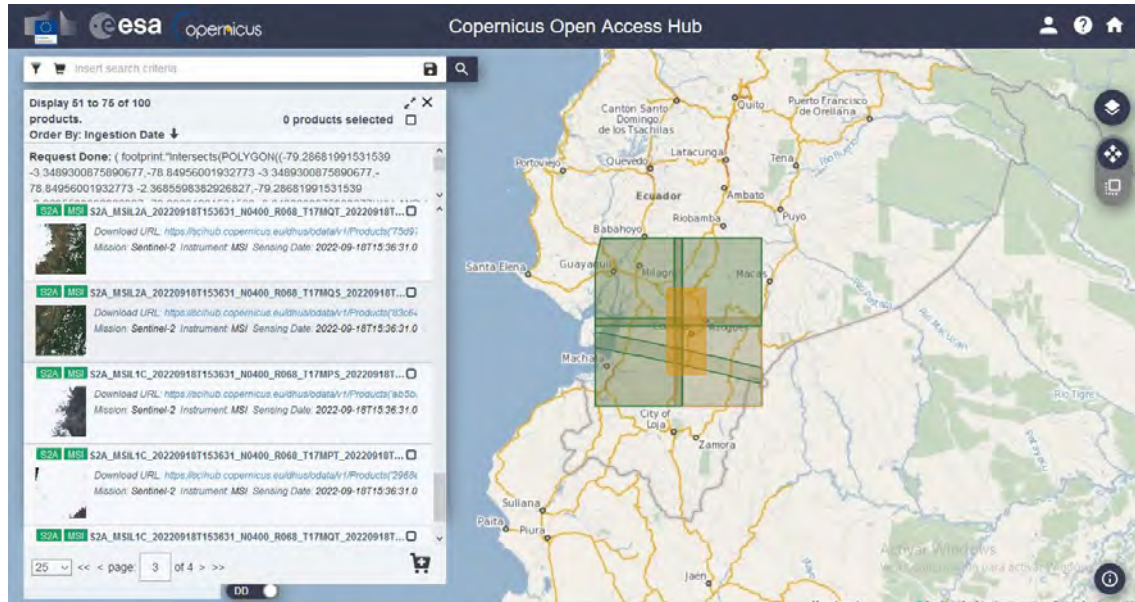
- Mantener el monitoreo satelital continuo del área de estudio, ya que permite evaluar y generar una línea base de la superficie del cultivo de arroz, información importante para la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario del sector.
- Promover el monitoreo satelital agrícola aplicando la teledetección óptica – radar, principalmente para zonas, en donde, las condiciones meteorológicas presentan problemas de nubosidad.
- Desarrollar investigación que permita incorporar nuevos procesos dentro de la estimación de superficie sembrada, buscando optimizar el tiempo de respuesta y alternativas para reducir la dependencia de insumos libres que, de manera reiterada, presentan nubes.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Arozarena, A. (2009). *Teledetección y sistemas de tratamiento digital de imágenes*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Chuvieco, E. (1996). *Fundamentos de teledetección espacial* (1ra. Ed.). Madrid: Rialp, S.A.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1997). *Bases conceptuales y guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial departamental*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (s.f.). *Arroz*. INIAP. <https://www.iniap.gob.ec/>
- Ruano, M. (2008). *Control de la exactitud posicional en cartografía*. Primer borrador. Quito, Ecuador: Instituto Geográfico Militar.
- Vargas, E. (1992). *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

ANEXOS

ANEXO 1: Plataforma de imágenes satelitales ESA – Copernicus.



ANEXO 2: Identificación del cultivo de arroz del segundo período en imágenes satelitales PlanetScope mosaico septiembre 2023, combinación de bandas 4-2-3, provincia de Guayas, cantón Santa Lucía.



ANEXO 3: Estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz por provincia y cantón, segundo período año 2022.

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
CAÑAR	LA TRONCAL	111	100.00	0.07
Total CANAR		111	100.00	0.07
EL ORO	ARENILLAS	1,222	100.00	0.75
Total EL ORO		1,222	100.00	0.75
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO (JUAN)	5,009	4.14	3.07
	BALZAR	2,193	1.81	1.34
	COLIMES	7,918	6.54	4.85
	DAULE	25,181	20.80	15.42
	DURAN	1,814	1.50	1.11
	EL TRIUNFO	1,397	1.15	0.86
	GUAYAQUIL	1,618	1.34	0.99
	ISIDRO AYORA	890	0.74	0.55
	LOMAS DE SARGENTILLO	1,054	0.87	0.65
	MILAGRO	111	0.09	0.07
	NARANJAL	4,914	4.06	3.01
	NOBOL	2,529	2.09	1.55
	PALESTINA	5,782	4.78	3.54
	PEDRO CARBO	268	0.22	0.16
	SALITRE	14,115	11.66	8.64
	SAMBORONDON	19,678	16.25	12.05
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	13,027	10.76	7.98
	SANTA LUCIA	13,346	11.02	8.17
	SIMON BOLIVAR	222	0.18	0.14
Total GUAYAS		121,066	100.00	74.12
LOJA	MACARA	556	27.85	0.34
	ZAPOTILLO	1,440	72.15	0.88
Total LOJA		1,996	100.00	1.22
LOS RÍOS	BABA	6,229	17.97	3.81
	BABAHOYO	20,659	59.58	12.65
	MONTALVO	3,747	10.80	2.29
	PALENQUE	23	0.07	0.01

	PUEBLOVIEJO	292	0.84	0.18
	URDANETA	1,930	5.57	1.18
	VENTANAS	104	0.30	0.06
	VINCES	1,690	4.87	1.03
Total LOS RÍOS		34,674	100.00	21.23
MANABÍ	BOLIVAR	3	0.06	0.00
	CHONE	8	0.20	0.01
	OLMEDO	12	0.27	0.01
	PAJAN	86	2.00	0.05
	PORTOVIEJO	620	14.51	0.38
	ROCAFUERTE	2,309	54.04	1.41
	SANTA ANA	17	0.39	0.01
	SUCRE	894	20.93	0.55
	TOSAGUA	324	7.59	0.20
Total MANABÍ		4,273	100.00	2.62
Total GENERAL		163,342		100.00

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, 2022

ANEXO 4: Informe Agrometeorológico sobre la Estimación de Superficie de cultivo de arroz del segundo período 2023

*Lilian Maila

Introducción

El presente informe se realiza como soporte técnico al modelo de producción estadístico de la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria; con el fin de fortalecer los análisis agropecuarios y ser una herramienta técnica para la identificación de patrones, fenómenos, tendencias o variables meteorológicas que puedan afectar a los cultivos.

Ficha técnica del informe

Tabla 1. Ficha técnica del cultivo arroz

Variable	Descripción
Cultivo de estudio	Arroz
Período	Segundo
Meses siembra-cosecha	Abril 2023 - febrero 2024
Provincias	Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja, El Oro y Cañar
Nombre estaciones INAMHI con información en el sector	Guayaquil aeropuerto, Santa Rosa, Milagro y Portoviejo.

Fuente: MAG, 2023

Análisis

Este informe presenta un análisis de las variables agroclimáticas y amenazas naturales conforme los datos remitidos por parte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), y de la Matriz de Afectaciones de Áreas Productivas por la Presencia de Eventos Adversos (MAAPEA).

Variables agroclimáticas

El período de análisis de las variables agroclimáticas corresponde al segundo período de siembra de arroz presente en las provincias monitoreadas de Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja, El Oro y Cañar, en los meses de abril a noviembre del 2023, considerando el registro más temprano de siembra y el registro de cosecha con datos disponibles de variables climáticas.

Las variables agroclimáticas utilizadas para el análisis de los cultivos corresponden a precipitación y temperatura media, de las cuales se ha obtenido información de 4 estaciones

meteorológicas del INAMHI: Guayaquil aeropuerto y Milagro ubicadas en la provincia de Guayas; Santa Rosa en la provincia de El Oro y Portoviejo en la provincia de Manabí.

En función de la información proporcionada de las estaciones meteorológicas del INAMHI se ha utilizado para cada estación un radio de influencia de 20 km, por lo que los datos presentados a continuación tienen un nivel BAJO (18.6%) de representatividad conforme la superficie total estimada de arroz para el segundo período.

En la imagen 1 se puede observar las áreas de arroz y las estaciones del INAMHI con información disponible, así como su respectivo radio de influencia.

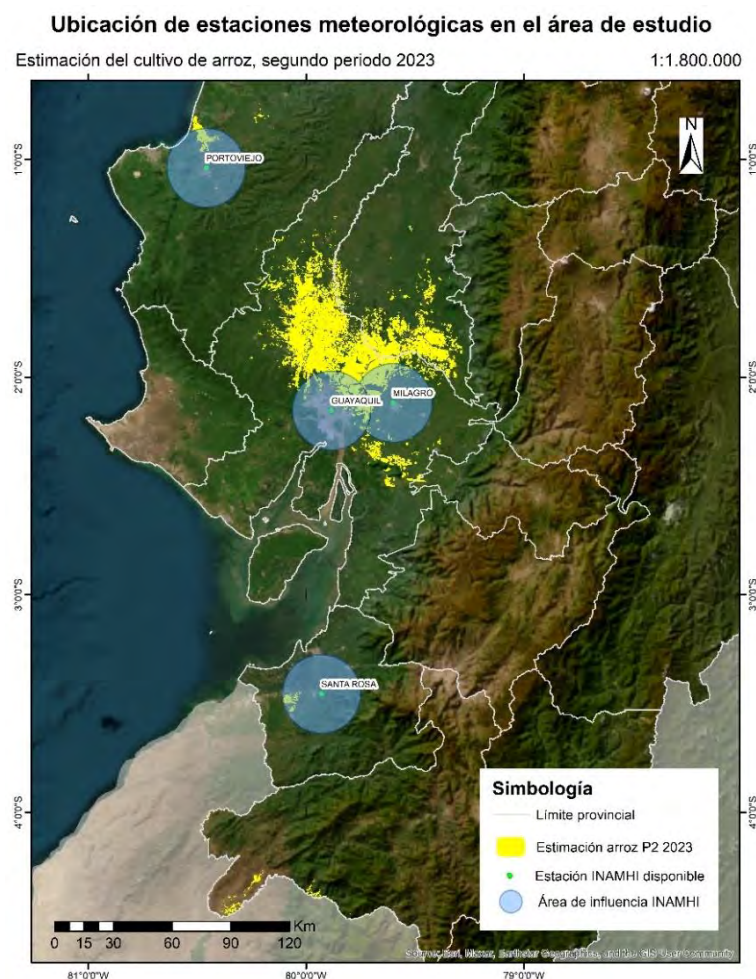
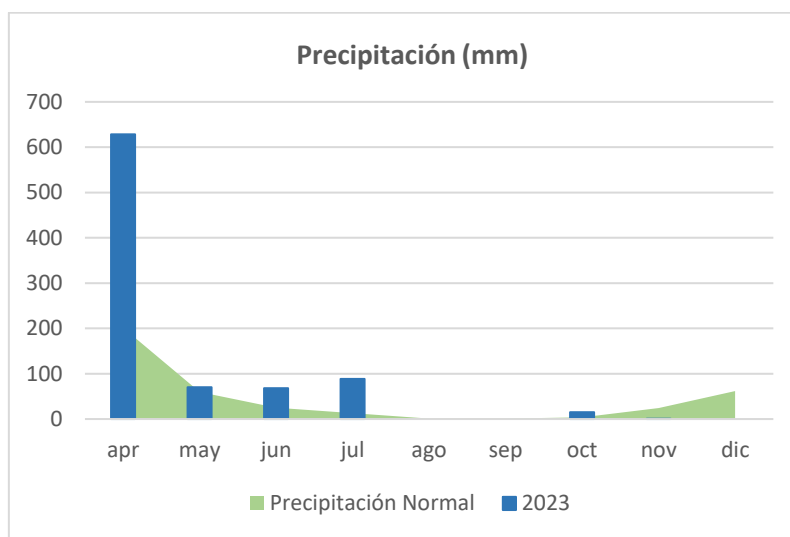


Imagen 1. Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas

Precipitación

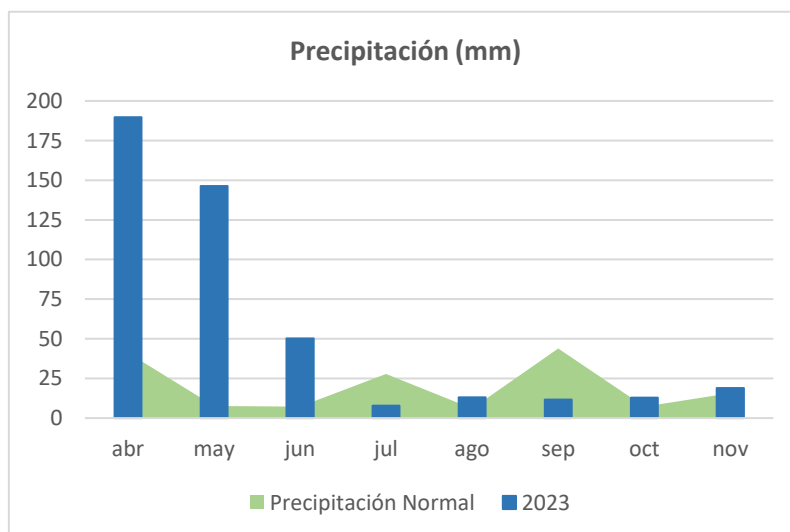
Se analiza la variable precipitación en el segundo período de siembra de arroz en las estaciones que tienen los datos disponibles de INAMHI y si se encuentran dentro de la zona de estimación de superficie del cultivo.

Para la temporalidad de estimación de superficie del segundo período de arroz del año 2023 se han identificado 4 estaciones, cuyo radio de influencia respecto a la estimación de superficie del cultivo se interseca con 31.002,6 ha, de las cuales se detalla información a continuación.



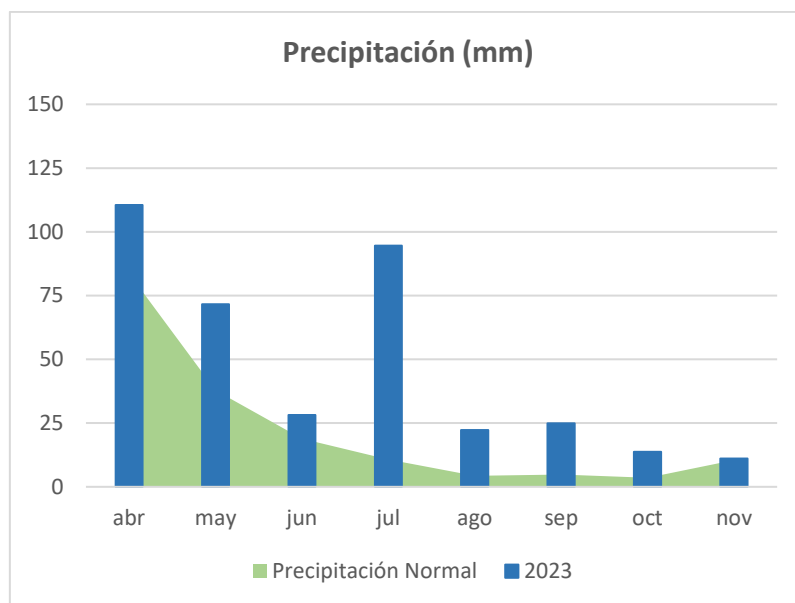
Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 1. Precipitación mensual año 2023, estación Guayaquil aeropuerto - M0056, Cantón Guayaquil, Provincia Guayas



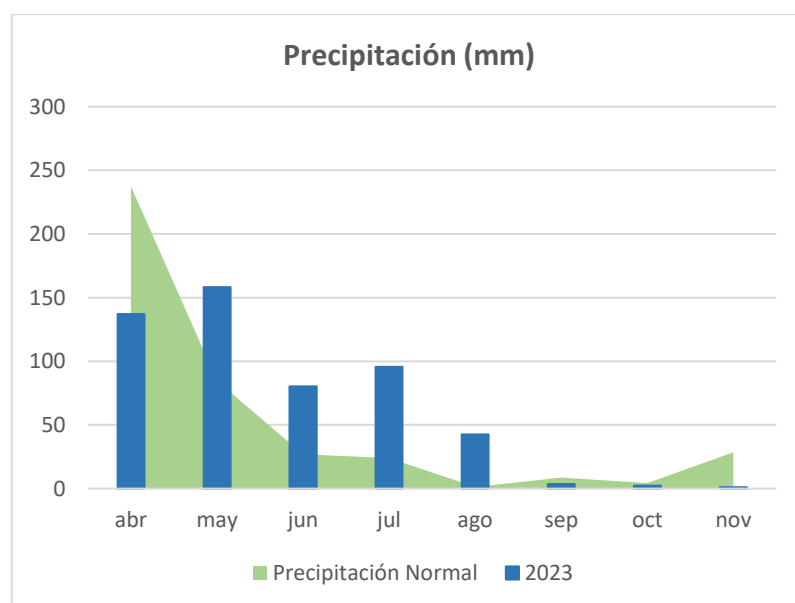
Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 2. Precipitación mensual año 2023, estación Santa Rosa – M0183, Cantón Santa Rosa, Provincia El Oro



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 3. Precipitación mensual año 2023, estación Portoviejo – M0005, Cantón Portoviejo, Provincia Manabí



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 4. Precipitación mensual año 2023, estación Milagro – M0037, Cantón Milagro, Provincia Guayas

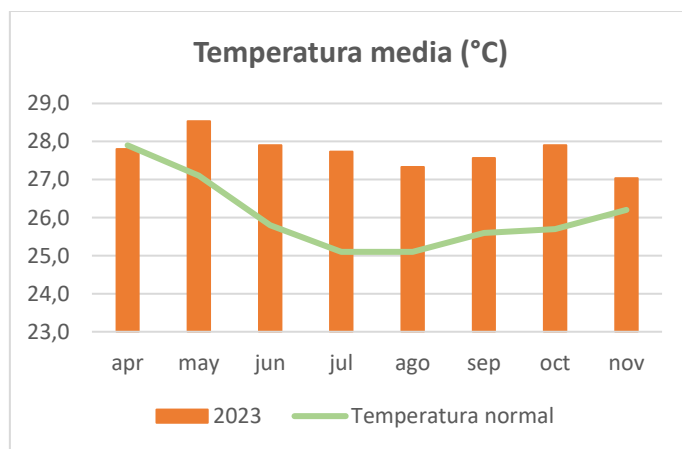
Análisis

Las precipitaciones para el segundo período de arroz, de abril a noviembre de 2023 (en base a disponibilidad de datos) en las estaciones del INAMHI, en la mayoría se registran valores superiores respecto a su normal climatológica para los meses del período, teniendo también meses donde la precipitación fue inferior.

La estación de Guayaquil Aeropuerto presentó en el mes de abril el valor más alto de precipitación sobre la normal; mientras que en la estación Santa Rosa fueron los meses de abril y mayo; así como también los meses de abril y julio en la estación Portoviejo y en la estación Milagro el mes de mayo.

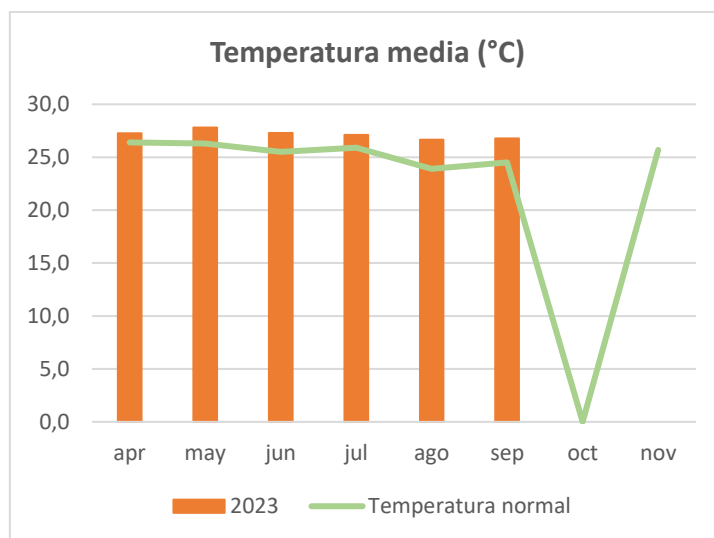
Temperatura media

A continuación, se presentan los datos de temperatura media, en las mismas estaciones descritas en el apartado de precipitación, para el segundo período de siembra de arroz, a excepción de la estación de Milagro que no se dispone de los datos de temperatura media.



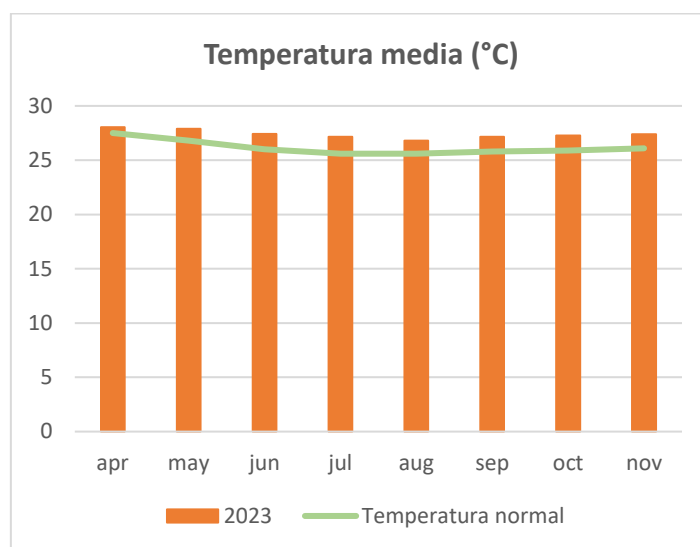
Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 5. Temperatura media año 2023, estación Guayaquil aeropuerto - M0056, Cantón Guayaquil, Provincia Guayas



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 6. Temperatura media año 2023, estación Santa Rosa – M0183, Cantón Santa Rosa, Provincia El Oro



Fuente: INAMHI, 2023

Gráfico 7. Temperatura media año 2023, estación Portoviejo – M0005, Cantón Portoviejo, Provincia Manabí

Análisis

Para el caso de la temperatura media, en las 3 estaciones se observan valores superiores de la normal, presentado la mayor variación de temperatura en la estación Guayaquil Aeropuerto.

No se dispone de información de los meses de octubre y noviembre de la estación Santa Rosa.

Amenazas naturales para el sector agrícola

Reporte de inundaciones con afectación natural

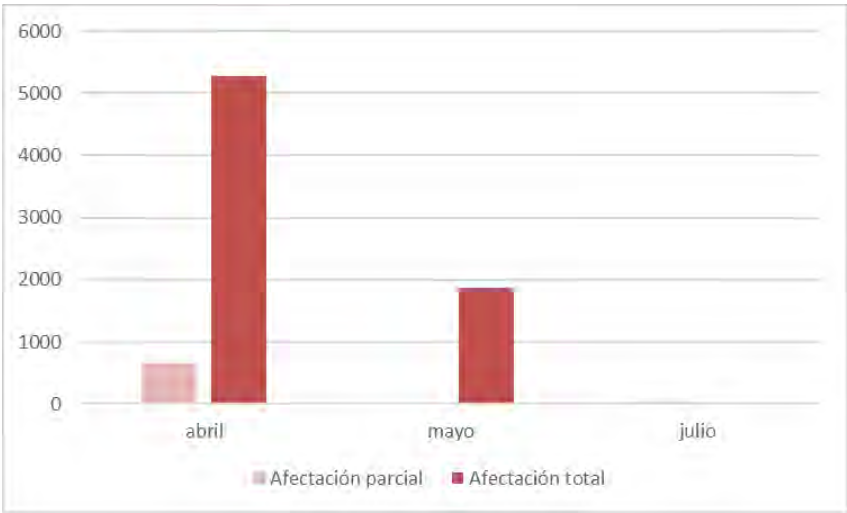
Se ha utilizado el registro de información de eventos “Inundación” y “Desbordamiento de río” de la Matriz de Afectaciones de Áreas Productivas por la Presencia de Eventos Adversos (MAAPEA), en la cual para el segundo período de estimación de arroz (abril a diciembre 2023) se han identificado 1.380 eventos originados por precipitación que afectan al cultivo de estudio y se detallan a continuación.

Tabla 2. Datos declarados de afectación de MAAPEA

Datos declarados	Afectación parcial	Afectación total
Superficie (ha)	719,0	7.146,2
Número de productores	406	2721
Pérdidas económicas (\$)	157.450	4.478.357,8

Fuente: MAAPEA, 2023

A continuación, se presenta un gráfico de la afectación de superficie en hectáreas por mes.



Fuente: MAAPEA, 2023

Gráfico 8. Afectación de superficie (ha) por mes

Análisis

Conforme los datos de MAAPEA de la superficie estimada durante este período se identifica que alrededor del 4.3% de la superficie de arroz ha tenido una pérdida total a causa de eventos adversos (inundación y desbordamiento de río) ocasionado por precipitación especialmente en los meses de abril y mayo que coinciden con la temporada de precipitación más alta.

Conclusiones

- El análisis de variables climáticas tiene una representatividad baja respecto a la superficie de estimaciones de arroz para el segundo período, debido a la baja disponibilidad de información y zonas de influencia de las estaciones meteorológicas disponibles, a pesar de que en este periodo se han incrementado las estaciones con disponibilidad de información.
- En la zona de influencia de las estaciones meteorológicas referente a las variables climáticas se ha identificado que las precipitaciones han sido superiores respecto a la normal en los meses de abril y mayo, meses donde se presentó varios problemas en las zonas arroceros por el exceso de precipitación. La temperatura por otro lado se presentó ligeramente superior a la normal en estos meses.
- La información reportada por la MAAPEA refleja de igual manera que en los meses de abril y mayo se presentaron mayores afectaciones de manera parcial y total en las superficies del cultivo de arroz, generando pérdidas económicas a los productores, debido a eventos de inundación y desbordamiento de ríos.

Recomendaciones

- Es importante disponer de mayor información climática, tanto oficial del ente rector el INAMHI, como de otras fuentes o iniciativas alternativas para tener una mayor cobertura a nivel nacional.
- Unir esfuerzos entre instituciones del sector público y privado para contar con una red más amplia de estaciones meteorológicas.
- Continuar con el trabajo en conjunto para potenciar el muestreo que se realiza la MAAPEA buscando una representatividad que permita identificar las pérdidas parciales y totales para los eventos adversos que afectan al sector agropecuario.



EL NUEVO
ECUADOR 

**Ministerio de
Agricultura y Ganadería**



@AgriculturaEcuador



@agricultura.ec



@AgriculturaEc

www.agricultura.gob.ec