

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE

SEMBRADA DE LOS CULTIVOS DE ARROZ, MAÍZ AMARILLO DURO Y SOYA



COORDINACIÓN GENERAL DE
INFORMACIÓN NACIONAL AGROPECUARIA

SEGUNDO PERÍODO

(ÉPOCA SECA)

AÑO 2020

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Lenin



INFORME DE RESULTADOS

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE LOS CULTIVOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.), MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) Y SOYA (*Glycine max*) DEL SEGUNDO PERÍODO (ÉPOCA SECA) AÑO 2020, EN LAS PROVINCIAS DE: GUAYAS, LOS RÍOS, MANABÍ, SANTA ELENA, LOJA Y EL ORO

José Burbano, Mayra Chicaiza, Mercy Enriquez, Mónica Galeas, David Jácome, Ana Belén Pijal, Blanca Simbaña, Wladimir Villarreal, Rafael Yépez

*Quito, Ecuador
Diciembre, 2020*

RESUMEN

La Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA), a través de la Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria (DGGGA) 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 2015; éste estudio se ha realizado en las épocas de lluvia (invierno) y seca (verano), en las provincias más representativas del Ecuador continental en cuanto a producción de éstos cultivos, Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro y Loja; mediante el uso, análisis e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

El proyecto 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 agro-económica 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.

La determinación de la superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya para el segundo período 2020 se realizó a través del procesamiento de imágenes satelitales de mediana resolución y de libre acceso, como son Sentinel-2 de 10 metros de resolución espacial, y para solventar el problema de nubosidad se consiguió imágenes satelitales de alta resolución como PlanetScope y SPOT-7 con 3 y 6 metros de resolución espacial respectivamente, las imágenes obtenidas de estos dos satélites fueron cortesía de las empresas ConsultGeo y AGP Geospacial Company, el cual abarcó ciertos sectores de





los cantones Babahoyo, Montalvo, Urdaneta, Pueblo Viejo, Ventanas, Mocache, Vinces y Simón Bolívar.

La técnica empleada para la determinación de los cultivos, se basó en la interpretación visual de imágenes satelitales, el cual permite estudiar la respuesta espectral de los píxeles, así como también la forma, textura y patrones, delimitando unidades homogéneas de cultivos, sobre la pantalla del computador a través de polígonos.





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. METODOLOGÍA	4
3.1 Área de estudio y períodos de monitoreo.....	5
3.2 Insumos utilizados.....	5
3.3 Proceso metodológico	6
4. RESULTADOS	8
4.1 Arroz	8
4.2 Maíz amarillo duro.....	11
4.3 Soya.....	13
5. CONCLUSIONES	17
6. RECOMENDACIONES	17
7. BIBLIOGRAFÍA	18



1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el arroz, maíz amarillo duro y soya, juegan un papel fundamental en la dieta de los ecuatorianos y en la industria de los balanceados. Además, la producción de estos cultivos, constituyen la base de la economía de un gran número de pequeños y medianos productores, principalmente de la región Costa. En este contexto, es de prioridad para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), realizar un monitoreo constante de las superficies de siembra de los cultivos mencionados en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro.

La zona de estudio fue determinada de acuerdo a su importancia económica, teniendo como base los registros sobre volúmenes de producción y aportes a la producción nacional; en este sentido, el estudio se ha enfocado de acuerdo a cada época de siembra y en las zonas donde la producción de estos cultivos 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. Estas imágenes, así como su frecuencia de obtención permitieron

determinar las superficies sembradas de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, con un cierto nivel de incertidumbre debido a la presencia de nubosidad y al tamaño del pixel.

Las herramientas de teledetección, sensores remotos e imágenes satelitales proporcionan información de la superficie de la tierra en forma periódica y precisa; optimizando además el uso de recursos humanos y económicos en la obtención de información.

2. OBJETIVO

Estimar la superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, del segundo período (época seca) año 2020, a escala 1:25.000, en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro mediante interpretación visual de imágenes satelitales de mediana resolución.

3. METODOLOGÍA

La estimación de superficie de siembra de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, comprende el monitoreo satelital agrícola anual en función de la dinámica de siembra-producción de estos cultivos en el país, priorizando las zonas en donde se concentra la mayor producción.



3.1 Área de estudio y períodos de monitoreo

La zona de estudio para el monitoreo de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya en el segundo período se visualiza en la Figura 1. Para el caso de arroz se consideran tres períodos de monitoreo durante el año; en el segundo período 2020 la mayoría de las siembras se realizaron a partir de los meses de marzo, abril y mayo por lo que, el período de monitoreo en algunas zonas va de marzo a junio, abril a julio, mayo a agosto, junio a septiembre y en algunos sectores de julio a octubre. Para el caso de maíz amarillo duro y soya se consideran dos períodos de monitoreo; el segundo período comprendió los meses de julio a diciembre 2020.

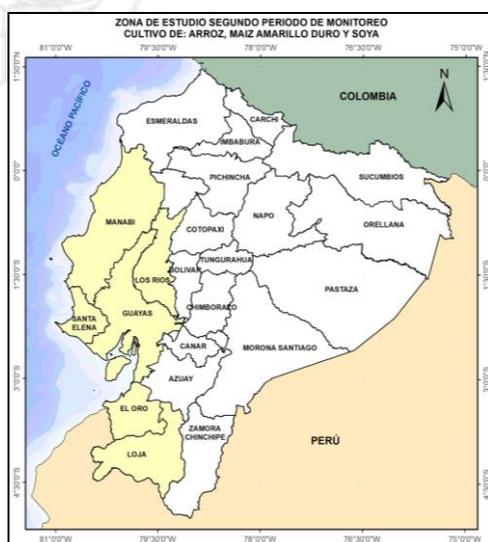


Figura 1. Área de estudio segundo período de monitoreo 2020

3.2 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, frecuencia de barrido de 5 días; PlanetScope de resolución espacial de 3 metros, resolución espectral de 4 bandas, frecuencia de barrido a diario, y SPOT-7 de resolución espacial del espectro visible e infrarrojo cercano (6 metros) y pancromático (1.5 metros), resolución espectral de 5 bandas, frecuencia de barrido a diario. Como referencia también se empleó Landsat-8 de resolución espacial de 30 metros, resolución espectral 11 bandas, frecuencia de barrido 16 días.
- Puntos de campo GPS recolectados por los técnicos en territorio.

La Información secundaria fue:

- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del segundo período año 2019, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del primer período año 2020, generado por la CGINA/DGGA.

- Mapa de estimación de superficie plantada de los cultivos de banano, palma aceitera y caña de azúcar industrial, año 2019, 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.

Paquetes informáticos utilizados:

- ArcGIS (versiones 10.x) y ENVI (versión 5.3).

Sistema de referencia y escala:

- Sistema de referencia WGS84, coordenadas planas, proyección cartográfica UTM zona 17 Sur.
- Escala 1: 25.000.

3.3 Proceso metodológico

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, 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 por cultivo.



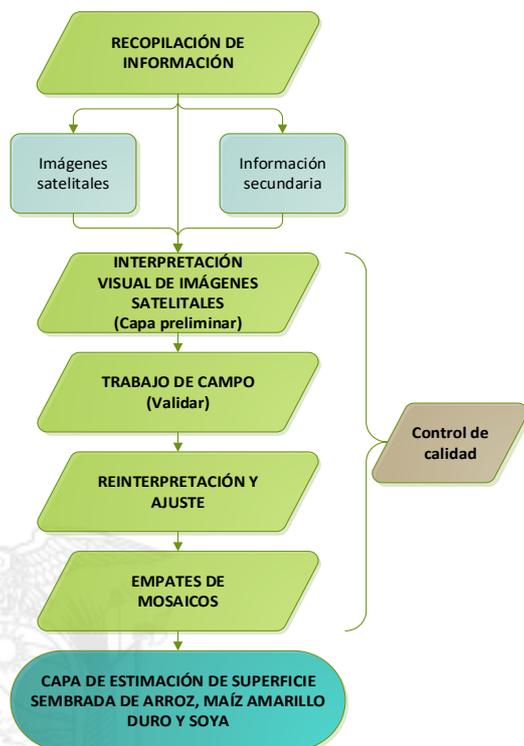


Figura 2. Esquema metodológico

Primero se 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 ENVI 5.3, el cual consistió en la creación de layer stacking de cada imagen a usar.

Para la **interpretación visual** de las imágenes satelitales PlanetScope y Spot se empleó combinaciones de bandas **4-3-2** y **4-2-3**, mientras que para Sentinel-2 se empleó una combinación de las bandas **8-5-4**, el cual realza los colores

de la vegetación cultivada especialmente de arroz y maíz amarillo duro, para la identificación de la soya se empleó la combinación de bandas **8-11-4**. 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 en los **puntos de campo** (recolectados en territorio por los técnicos de planta central y técnicos de las unidades zonales de información) permitieron la identificación de los diferentes cultivos, 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 una comprobación en campo con los técnicos de planta central y con apoyo de los técnicos de las unidades zonales de información en el mes de octubre, principalmente en la zona de mayor nubosidad.

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 y se formó los **empates de mosaicos**, es decir, se realizó la

coincidencia exacta tanto geométrica como temática de la información entre los diferentes cantones.

Finalmente, se obtuvo la capa y estadísticas de superficie sembrada para el cultivo de arroz, maíz amarillo duro y soya 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.

4. RESULTADOS

4.1 Arroz

La estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz durante el segundo período del año 2020 fue de 157,972 hectáreas; las provincias más representativas fueron: Guayas con 114,962 ha seguida de Los Ríos con 35,936 ha, que corresponden al 73% y 23% respectivamente, lo que representa 96% 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 año 2020

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
EL ORO	ARENILLAS	1,372	100.00	0.87
	TOTAL EL ORO	1,372	100.00	0.87
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	4,408	3.83	2.79
	BALZAR	1,799	1.57	1.14
	COLIMES	6,229	5.42	3.94
	DAULE	23,911	20.80	15.14
	DURÁN	1,888	1.64	1.20
	EL TRIUNFO	299	0.26	0.19
	GUAYAQUIL	1,655	1.44	1.05
	ISIDRO AYORA	932	0.81	0.59
	LOMAS DE SARGENTILLO	1,107	0.96	0.70



PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
	MILAGRO	35	0.03	0.02
	NARANJAL	4,997	4.35	3.16
	NOBOL	2,937	2.55	1.86
	PALESTINA	5,221	4.54	3.31
	PEDRO CARBO	123	0.11	0.08
	SAMBORONDÓN	20,245	17.61	12.82
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	12,547	10.91	7.94
	SANTA LUCÍA	12,485	10.86	7.90
	SIMÓN BOLÍVAR	187	0.16	0.12
	URBINA JADO (SALITRE)	13,957	12.14	8.83
TOTAL GUAYAS		114,962	100.00	72.77
LOJA	MACARÁ	567	33.26	0.36
	ZAPOTILLO	1,138	66.74	0.72
TOTAL LOJA		1,705	100.00	1.08
LOS RÍOS	BABA	5,279	14.69	3.34
	BABAHOYO	21,720	60.44	13.75
	MONTALVO	4,359	12.13	2.76
	PALENQUE	39	0.11	0.02
	PUEBLOVIEJO	16	0.04	0.01
	QUINSALOMA	10	0.03	0.01
	URDANETA	2,174	6.05	1.38
	VENTANAS	219	0.61	0.14
	VINCES	2,119	5.90	1.34
TOTAL LOS RÍOS		35,936	100.00	22.75
MANABÍ	BOLÍVAR	1	0.03	0.00
	CHONE	3	0.08	0.00
	OLMEDO	44	1.11	0.03
	PAJÁN	56	1.40	0.04
	PORTOVIEJO	567	14.19	0.36
	ROCAFUERTE	2,172	54.35	1.38
	SUCRE	878	21.97	0.56
	TOSAGUA	275	6.87	0.17
TOTAL MANABÍ		3,997	100.00	2.53
TOTAL		157,972		100.00

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020



En el Gráfico 1, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de arroz fueron: Daule con 23,911 ha, que representa el 15% de la producción nacional, Babahoyo con 21,720 ha (14%), Samborondón con 20,245 ha (13%), Urbina Jado (Salitre) con el 9% (13,957 ha), San Jacinto de Yaguachi con 12,547 ha (8%), Santa Lucía con

12,485 ha (8%), Colimes con 6,229 ha (4%), Baba 5,279 hectáreas (3%), Palestina con 5,221 ha (3%), Naranjal con 4,997 ha (3%) del total de superficie sembrada en éste período. El resto de cantones suman alrededor del 20% de la superficie nacional.

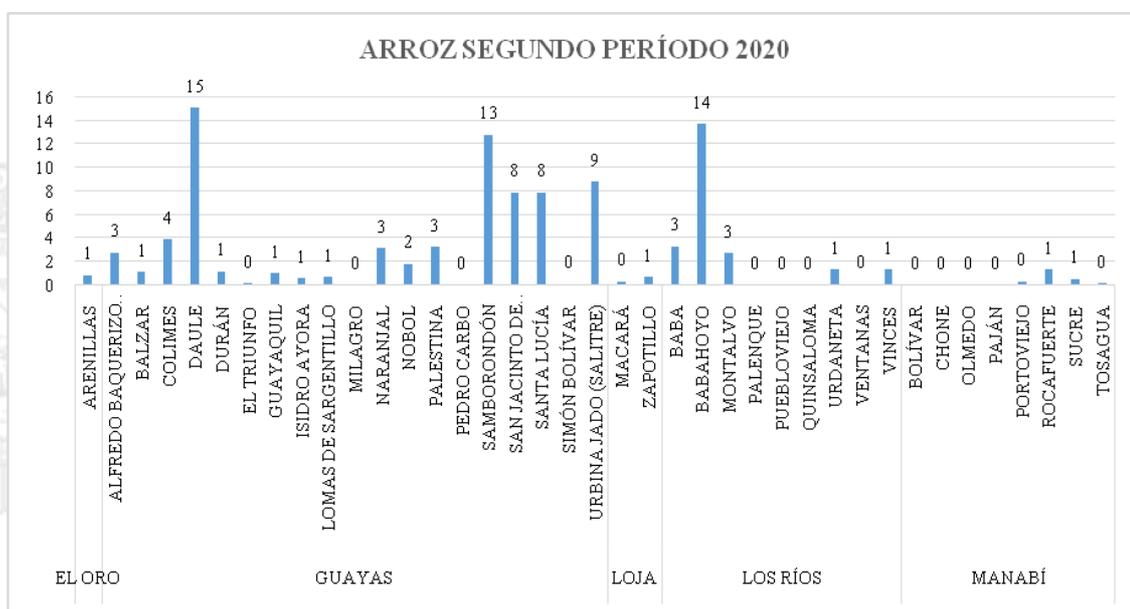


Gráfico 1. Porcentaje de superficie sembrada de arroz por cantón, segundo período 2020
Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020



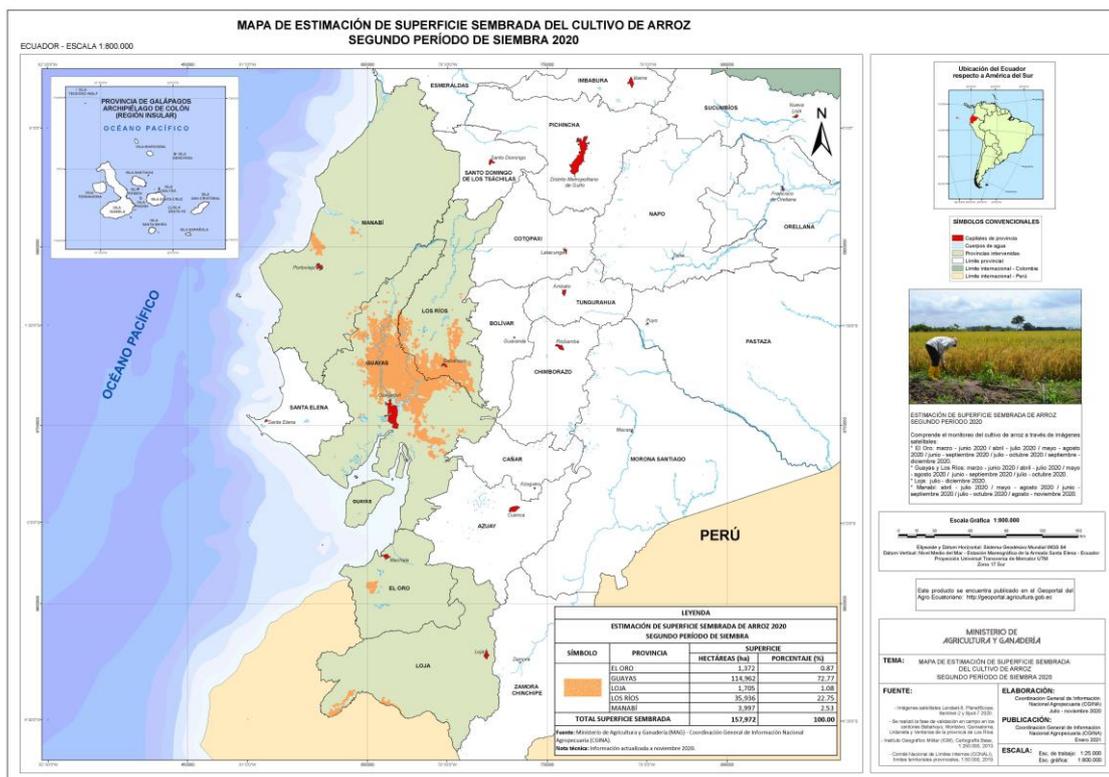


Figura 3. Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, segundo período 2020
Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

4.2 Maíz amarillo duro

La estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro a nivel nacional durante el segundo período del año 2020 fue de 45,901 hectáreas; de éste total, la provincia de Los Ríos cubre la mayor superficie con 35,959 hectáreas correspondiente a 78%, seguido de

Guayas con una superficie de 4,327 ha (9%), Manabí y Santa Elena con 3,621 hectáreas (8%) y 1,794 hectáreas (4%) respectivamente, representando en conjunto el 99.56% de la producción nacional en cuanto a superficie, y la provincia de Loja cubre un porcentaje del 0.44%. (Ver Cuadro 2 y Figura 4).



Cuadro 2. Estimación de superficie sembrada del cultivo de maíz amarillo duro por provincia y cantón, segundo período año 2020

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	BALZAR	1,786	41.27	3.89
	COLIMES	90	2.08	0.20
	EL EMPALME	1,470	33.96	3.20
	GUAYAQUIL	333	7.69	0.73
	ISIDRO AYORA	24	0.57	0.05
	PEDRO CARBO	261	6.03	0.57
	SIMÓN BOLÍVAR	142	3.27	0.31
	URBINA JADO (SALITRE)	222	5.13	0.48
TOTAL GUAYAS		4,327	100.00	9.43
LOJA	CELICA	56	28.19	0.12
	MACARÁ	87	43.40	0.19
	ZAPOTILLO	57	28.41	0.12
TOTAL LOJA		200	100.00	0.44
LOS RÍOS	BABA	1,150	3.20	2.50
	BABAHOYO	4,280	11.90	9.32
	BUENA FE	2,448	6.81	5.33
	MOCACHE	4,010	11.15	8.74
	MONTALVO	7,878	21.91	17.16
	PALENQUE	2,279	6.34	4.96
	PUEBLOVIEJO	1,893	5.26	4.12
	QUEVEDO	246	0.69	0.54
	QUINSALOMA	788	2.19	1.72
	URDANETA	2,776	7.72	6.05
	VALENCIA	1,042	2.90	2.27
	VENTANAS	2,866	7.97	6.24
	VINCES	4,303	11.97	9.37
TOTAL LOS RÍOS		35,959	100.00	78.34
MANABI	24 DE MAYO	54	1.49	0.12
	BOLIVAR	56	1.55	0.12
	CHONE	458	12.65	1.00
	EL CARMEN	890	24.58	1.94
	JUNÍN	110	3.05	0.24
	OLMEDO	96	2.64	0.21
	PAJÁN	60	1.66	0.13



PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
	PORTOVIEJO	294	8.13	0.64
	ROCAFUERTE	370	10.22	0.81
	SAN VICENTE	37	1.02	0.08
	SANTA ANA	498	13.76	1.09
	SUCRE	26	0.72	0.06
	TOSAGUA	672	18.55	1.46
TOTAL MANABÍ		3,621	100.00	7.89
SANTA ELENA	SANTA ELENA	1,794	100.00	3.91
TOTAL SANTA ELENA		1,794	100.00	3.91
TOTAL		45,901		100.00

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

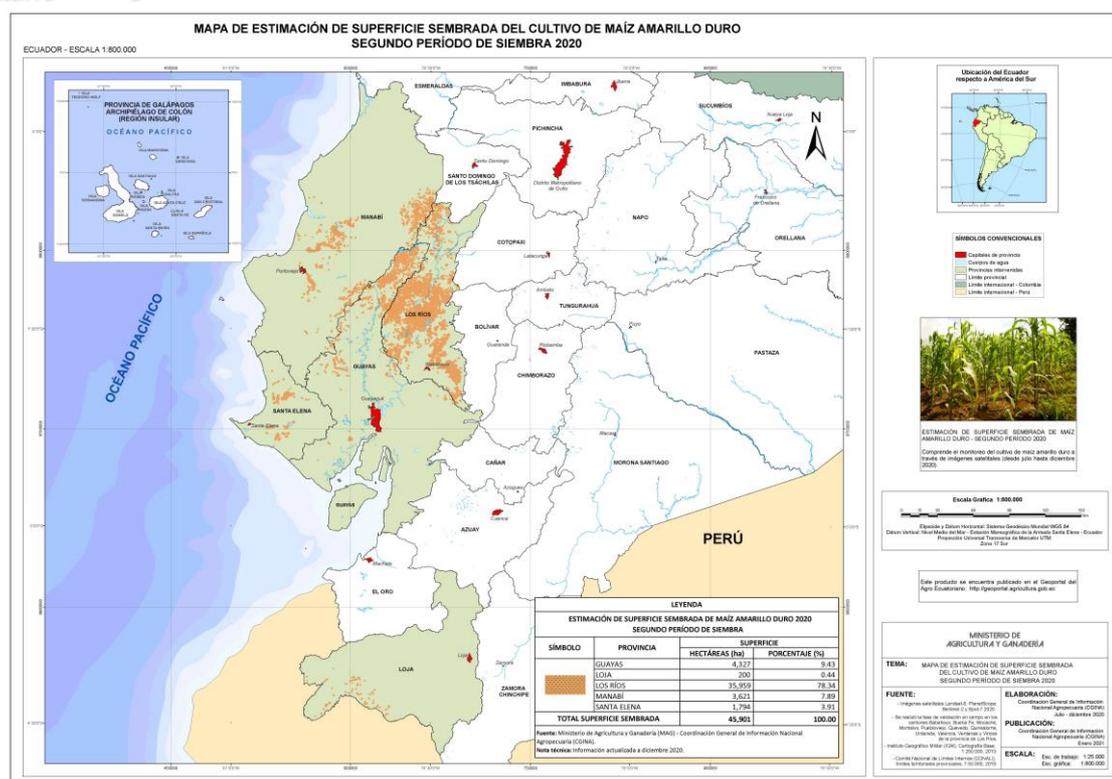


Figura 4. Mapa de estimación de superficie sembrada de maíz amarillo duro, segundo período 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

En el Gráfico 2, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de maíz amarillo duro fueron: Montalvo 7,878 ha (17%), Vinges 4,303 ha (9%), Babahoyo 4,280 ha (9%), Mocache 4,010 ha (9%), Ventanas 2,866 ha (6%), Urdaneta 2,776 ha (6%), Buena Fe 2,448 ha (5%), Palenque 2,279 ha (5%),

Puebloviejo 1,893 ha (4%), Santa Elena 1,794 ha (4%), Balzar 1,786 ha (4%), El Empalme 1,470 ha (3%), Baba 1,150 ha (3%), Valencia 1,042 ha (3%), El Carmen 890 ha (2%), que sumados contribuyen con el 89% del total nacional para este ciclo.

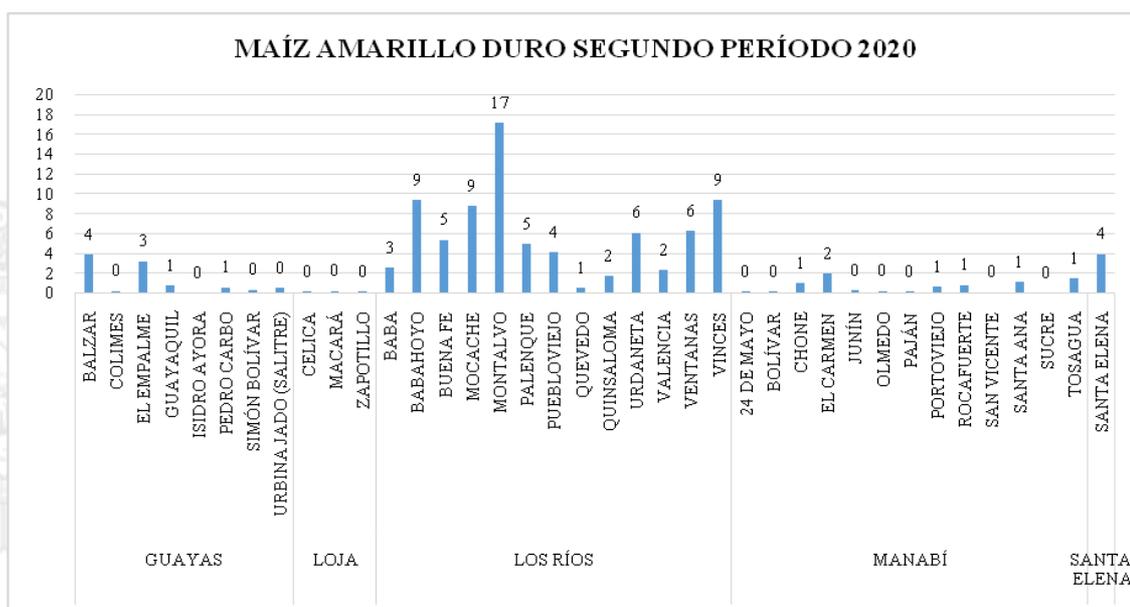


Gráfico 2. Porcentaje de superficie sembrada de maíz amarillo duro por cantón, segundo período 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

4.3 Soya

El cultivo de soya se produce principalmente en la época seca (verano), introduciendo este cultivo como rotación en las áreas sembradas con arroz o maíz amarillo duro durante la época lluviosa (invierno), éste cultivo aprovecha el remanente de humedad en

el suelo y constituye una buena alternativa para recuperar nutrientes en los suelos, principalmente nitrógeno, que mejora la calidad de los mismos. En este período se cultivaron 12,694 hectáreas a nivel nacional; de ésta superficie, el 70% de la producción (8,887 ha) se evidenciaron en la provincia de Los Ríos, mientras que el 30% (3,807 ha) se registraron en

Guayas. En el Cuadro 3 se muestran las superficies de soya por provincia y cantón para el segundo período año 2020.

Cuadro 3: Estimación de superficie sembrada del cultivo de soya por provincia y cantón, segundo período año 2020

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	750	19.70	5.91
	DAULE	14	0.36	0.11
	EL EMPALME	43	1.12	0.34
	MILAGRO	32	0.85	0.26
	SAMBORONDÓN	14	0.37	0.11
	SIMÓN BOLÍVAR	1,013	26.60	7.98
	URBINA JADO (SALITRE)	1,942	51.00	15.29
TOTAL GUAYAS		3,807	100.00	29.99
LOS RÍOS	BABA	921	10.36	7.25
	BABAHOYO	3,866	43.50	30.45
	BUENA FE	413	4.65	3.26
	MOCACHE	254	2.86	2.00
	MONTALVO	644	7.25	5.07
	PUEBLOVIEJO	47	0.53	0.37
	QUEVEDO	614	6.90	4.83
	QUINSALOMA	204	2.29	1.60
	URDANETA	79	0.89	0.62
	VALENCIA	1,091	12.28	8.60
	VENTANAS	79	0.89	0.62
	VINCES	675	7.60	5.32
	TOTAL LOS RÍOS		8,887	100.00
TOTAL		12,694		100.00

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

En el Gráfico 3 se observa que los cantones más representativos en cuanto a superficie sembrada de soya son: Babahoyo con 3,866 ha (30%), Urbina Jado (Salitre) con 1,942 ha (15%),

Valencia con 1,091 ha (9%), Simón Bolívar con 1,013 ha (8%) y Baba con 921 ha (7%) lo que corresponde al 69% de la producción nacional para este período.



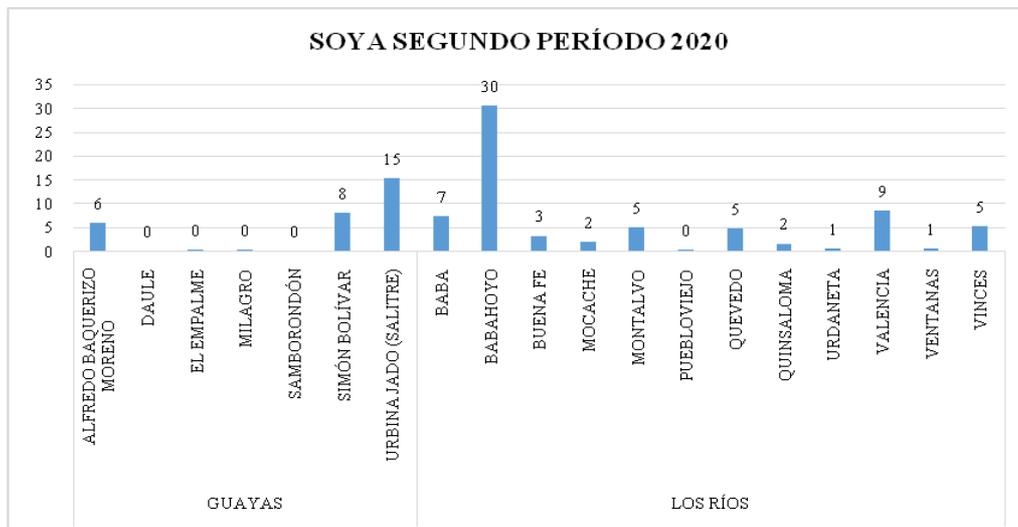


Gráfico 3. Porcentaje de superficie sembrada de soya por cantón, segundo período 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020

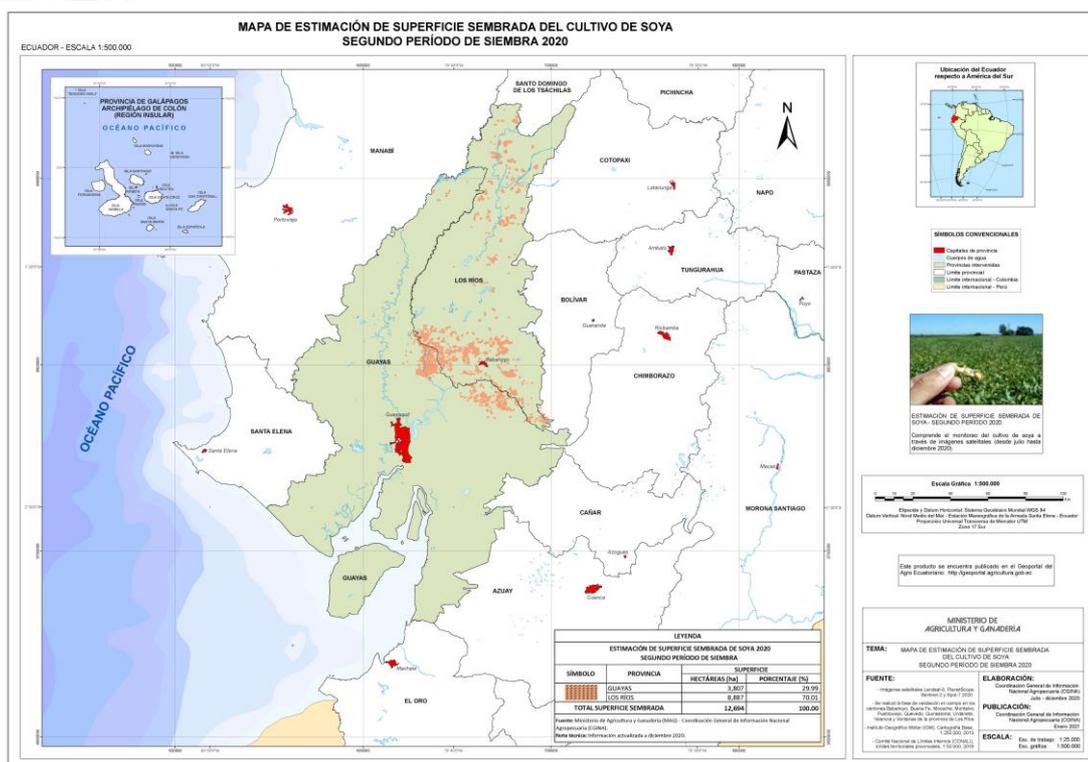


Figura 5. Mapa de estimación de superficie sembrada de soya, segundo período 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, diciembre 2020



5. 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 de cinco a seis meses, el cultivo se produce dos veces al año, por lo cual, el segundo período de monitoreo comprendió los meses de julio a diciembre 2020.
- Los cantones con cultivo de arroz monitoreados de Loja y El Oro fueron: Zapotillo 1,133 ha, Macará 567 ha y Arenillas 1,372 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.
- La provincia del Guayas es la más representativa en cuanto al cultivo de arroz de segundo período año 2020, al aportar con 114,962 hectáreas, que representan aproximadamente el 73% del total de superficie sembrada. A nivel cantonal, Daule (provincia de Guayas), es el más representativo con 23,911 hectáreas correspondiente al 15%.
- La superficie de siembra del cultivo de maíz amarillo duro se concentra en las provincias de Los Ríos con 35,959 ha y Guayas con 4,327 ha

(78%) y (9%) respectivamente, los cantones más representativos son: Montalvo con 7,878 ha (17%), Vinces con 4,303 ha (9%), Babahoyo con 4,280 ha (9%), Mocache con 4,010 ha (9%), Ventanas con 2,866 ha (6%), Urdaneta con 2,776 ha (6%), que sumados contribuyen con el 56% de la producción nacional en éste período.

- En cuanto a la superficie sembrada de soya, la provincia de Los Ríos es la más representativa, pues aporta aproximadamente con 8,887 ha (70%), de la producción nacional en la época de seca.

6. RECOMENDACIONES

- Mantener el monitoreo satelital continuo del área de estudio, ya que permite evaluar y generar una línea base de la superficie de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, información importante para la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario de estos sectores.
- Promover el monitoreo satelital agrícola aplicando la teledetección óptico - radar principalmente para zonas en donde por la condiciones meteorológicas presenta problemas de nubosidad.



- Desarrollar investigación que permitan 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 de nubes.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ruano, M. (2008). *Control de la exactitud posicional en cartografía. Primer borrador*. Quito, Ecuador: Instituto Geográfico Militar.

Vargas, E. (1993). *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

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.



MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA

Lenín



 AgriculturaEcuador

 AgriculturaEc

 /AgriculturaEcuador

 /AgriculturaEcuador

www.agricultura.gob.ec

Teléfono: 593-2 396-0100 Código Postal: 170516

Quito - Ecuador