



**PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE
ALIMENTOS**

Residuos de plaguicidas químicos en vegetales priorizados en Colombia 2023

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA

Subgerencia de Protección Vegetal

Subgerencia de Análisis y Diagnóstico

Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas - DTIIA

Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas - LANIA

2023



TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	6
2. Objetivos.....	8
2.1 Objetivo General	8
2.2 Objetivos Específicos.....	8
3. Antecedentes a lo largo de la cadena	10
3.1 Cereales: arroz y maíz	11
3.1.1 Sanidad y plaguicidas químicos de uso en maíz y arroz.....	13
3.1.2 Acciones interinstitucionales.....	13
3.2 Tubérculos: papa	14
3.2.1 Sanidad y plaguicidas químicos de uso en papa	14
3.2.2 Acciones interinstitucionales.....	15
3.3. Aguacate.....	15
3.4. Banano	16
3.5. Hortalizas: cebolla, tomate y hortalizas de hoja.....	17
3.5.1 Sanidad y plaguicidas químicos hortalizas.....	18
3.6. Leguminosas: fríjol, arveja y habichuela.....	19
3.6.1 Sanidad y plaguicidas de uso en fríjol y arveja.	19
3.7. Frutas: fresa, mora y pasifloras (gulupa, granadilla o maracuyá).	19
3.7.1 Sanidad y plaguicidas de uso en frutas priorizadas	22
3.7.2 Articulación interinstitucional.....	23
3.8. Cítricos.....	23
3.9. Plantas Aromáticas, Medicinales, Condimentarias Y Afines.....	24
4. Normatividad aplicable	25
4.1 Trazabilidad	26



4.2 Plaguicidas prohibidos	26
5. Criterios para la selección de los analitos a monitorear.....	32
6. Analitos a monitorear	32
7. Metodología de muestreo oficial	35
7.1 Población y muestra.....	35
7.2 Diseño estadístico.....	36
7.3 Lugar y frecuencia de muestreo	37
7.4 Tipo de muestras y procedimientos básicos.....	46
8. Unidad de observación estadística.....	49
9. Medidas de intervención	49
10. Anexos.....	51
10.1 Manual técnico de toma de muestras.....	51
10.1.1 Acta de toma de muestras	51
10.1.2 Instructivo de codificación de muestras	51
Bibliografía.....	53



Listado de Figuras

Figura 1. Cadena del arroz en Colombia.....	11
Figura 2. Composición de la cadena de maíz.	12
Figura 3. Cadena de la papa.....	14
Figura 4. Cadena productiva del aguacate.....	16
Figura 5. Cadena productiva del banano.....	17
Figura 6. Cadena de las hortalizas.....	18
Figura 7. Cadena de la fresa.....	20
Figura 8. Cadena de la mora.....	21
Figura 9. Cadena de Pasifloras.....	22
Figura 10. Cadena de los Cítricos.....	24
Figura 11. Metodología de muestreo simple aleatorizado.	47
Figura 12. Esquema de muestreo aleatorio estratificado. Se representan las 6 muestras primarias y las 5 sub-muestras en cada una de ellas.	48



Listado de Tablas

Tabla 1. Cifras de producción plantas aromáticas, medicinales, condimentarías y afines	25
Tabla 2. Analitos a monitorear	33
Tabla 3. Lugares de muestreo	37

1. Introducción

La inocuidad es una propiedad que, en el caso de los alimentos, es definida como: *“la garantía de que éste no causará perjuicio al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con su uso previsto”* (FAO/OMS, 1997), este es el punto de partida del que radica la importancia y la necesidad por parte de los entes competentes de realizar el monitoreo en las fases de producción, cosecha, postcosecha, almacenamiento, distribución y consumo de los alimentos, no solo en aras de garantizar inocuidad, sino para brindar herramientas a los agricultores y demás actores de la cadena productiva, que permitan fortalecer la implementación de las Buenas Prácticas en pro de mejorar las condiciones bajo las que se producen los vegetales de consumo humano.

Es precisamente, la exposición a diferentes agentes químicos como insecticidas, fungicidas y herbicidas durante la producción primaria de los cultivos hortofrutícolas el escenario más relevante en cuanto a inocuidad desde la perspectiva de contaminación química. Por ejemplo, en los cultivos de ciclo corto (a los que corresponden gran parte de las hortalizas de hoja) se tienen menores plazos para las aplicaciones de estos insumos; en el caso de las frutas, al consumirse en fresco, el riesgo de contaminación puede aumentar, si no se cuenta con un cumplimiento estricto de las dosis recomendadas, los momentos y frecuencia de aplicación, así como del periodo de carencia de estos agroquímicos. Es sumamente importante el papel de los insumos en la protección fitosanitaria, sin embargo, las sustancias activas aplicadas a los cultivos pueden generar residuos en los alimentos si no se aplican de la forma correcta.

Entre los lineamientos de política del CONPES 3514, *“La Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y Otros Vegetales”* se presentan objetivos que buscan el fortalecimiento de las acciones enfocadas a la Inspección, Vigilancia y Control – IVC, la capacidad institucional y de los productores para el cumplimiento de los requisitos en el marco de los Límites Máximos de Residuos, a través del uso eficiente y responsable de los insumos agrícolas, por lo que, entre otros, se recogen gran parte del análisis de esta situación, por lo que en el componente de Inocuidad de las cadenas de frutas y otros vegetales, se postuló la necesidad de diseñar e implementar el *“Plan Nacional de Residuos de Plaguicidas, Metales Pesados y Microorganismos Patógenos en toda la cadena de frutas y otros vegetales* (Departamento Nacional de Planeación, 2008)”.

En este escenario, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), como autoridad nacional responsable de contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario, mediante la



prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos, ha implementado el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas – PNSVCR, sobre productos priorizados y realizará para la vigencia 2023 el monitoreo presencia de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola en: aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, fríjol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate enmarcado dentro de los lineamientos establecidos por la Resolución 770 de 2014 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Salud y Protección Social.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Identificar y cuantificar la presencia de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola en aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate, muestreados en las áreas de producción primaria en el territorio nacional.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer el diseño estadístico de muestreo apropiado, considerando aspectos como: complejidad, representatividad, practicidad y economía.
- Tomar las muestras de aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate en cumplimiento a las Buenas Prácticas de Laboratorio – BPL.
- Cuantificar los residuos de plaguicidas, presentes en el número de muestras de aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate, establecidas en el plan.
- Evaluar los resultados obtenidos frente a la normatividad sanitaria colombiana vigente o en su defecto a los parámetros del referente internacional en inocuidad de alimentos (Codex Alimentarius).
- Implementar acciones en el marco de las BPA de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Aportar información como apoyo a las actividades de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola y a la gestión de riesgo asociada a la utilización de estos.



- Promover el mejoramiento de las condiciones de inocuidad de los alimentos de origen vegetal para favorecer el consumo nacional y el acceso a nuevos mercados a través del fortalecimiento de las BPA.
- Disponer de la información necesaria para retroalimentar el análisis de riesgos por residualidad en productos agrícolas de plaguicidas químicos de uso agrícola.

3. Antecedentes a lo largo de la cadena

Para dar cumplimiento a la Resolución 770 de 2014, los productos objeto del presente plan corresponden a los principales cultivos producidos y consumidos en el país, que al tener mayor área sembrada pueden considerar con mayor probabilidad de que se apliquen más plaguicidas en su producción y, por lo tanto, que se detecten dichos plaguicidas en su cosecha¹. Es por este motivo que la población de muestreo tomó a partir de la base de datos de Evaluaciones Agropecuarias Municipales – EVA (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022); esta encuesta indicó que, la producción total registrada en Colombia para el año 2022, fue de 75.484.965 toneladas, de las cuales 44.993.693 toneladas corresponden al grupo de cultivos tropicales tradicionales (59,61%), 5.406.137 toneladas de Cereales (7,16%), 12.903.291 toneladas de Frutales y plátano (17,09%), 2.774.996 toneladas de Oleaginosas y leguminosas (3,68%), 6.631.284 toneladas de Raíces y tubérculos (8,78%), 2.774.572 toneladas de Hortalizas condimentos, bebidas medicinales y aromáticas (3,68%).

Asimismo, de acuerdo con el análisis de las cifras se evidenció que los cultivos tropicales, cereales y frutales siguen predominando como las especies de cultivos con mayor área sembrada en 2022 representando más del 70 % de las áreas sembradas. El grupo de frutales crece a nivel general en todas las variables: área sembrada, cosechada, producción y rendimiento. Los mayores crecimientos en la producción se registraron en el aguacate, los cítricos y el plátano con 22,1 %, 8,5 % y 5,8 %, respectivamente. La dinámica de frutales, como el aguacate Hass, el limón Tahití y la mandarina arrayana, señaló un aumento de su producción, dadas las ventajas comparativas en el comercio internacional y el consiguiente apoyo gubernamental. El plátano se mantuvo estable con ligeros aumentos en las áreas sembradas y producción, ratificándose como uno de los productos que más contribuye a la seguridad alimentaria del país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

La Resolución 770 de 2014 establece como criterio las prioridades existentes en función del riesgo, por lo tanto, los siguientes alimentos se priorizaron dado el consumo de los colombianos: arroz, maíz, tomate, cebolla, papa, hortalizas de hoja, frijol, arveja, fresa y mora, además por su representatividad en los grupos de alimentos de los cereales, tubérculos, hortalizas, leguminosas

¹ Criterio sobre la probabilidad de que en los productos objeto de los planes se detecte la presencia de plaguicidas en niveles superiores a los establecidos en la legislación vigente.

y frutas. En el caso de las pasifloras gulupa, granadilla y maracuyá, aguacate y banano, se priorizaron por su representatividad en las exportaciones².

3.1 Cereales: arroz y maíz

La cadena de Arroz en Colombia es un eslabón estratégico para la economía del país, para el año 2022, el área sembrada fue de 675.903 hectáreas, el área cosechada de este cereal fue de 642.319 hectáreas, con una producción de 3.641.031 toneladas, y un rendimiento de 5,7 toneladas por hectárea (t.ha⁻¹), estos datos son para arroz mecanizado y arroz tradicional (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022). Este cultivo transitorio, es uno de los más importantes de Colombia, con una participación promedio en el valor agregado agrícola de 2.75% para el año 2022, además, es una fuente importante de ingresos de más de 16,000 agricultores, y sus molinos son en algunos municipios la primera fuente de empleo formal. Ambos eslabones, primario y secundario, trabajan para suplir el consumo de arroz, cercano a 42.2 kilogramos de arroz per cápita (ANDI Cámara Induarroz, 2022). La organización de la cadena del cultivo se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Cadena del arroz en Colombia.



² Criterio de formulación del PSVCR.

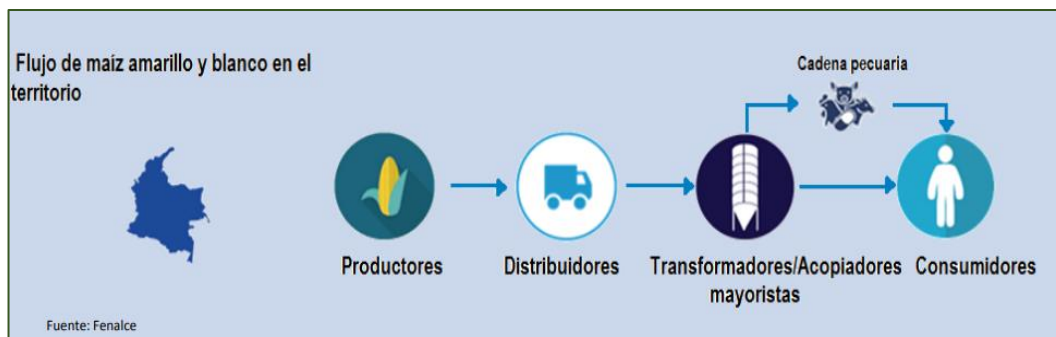


- | | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Arrendatarios: tierra, maquinaria. • Fedearroz, Acosemillas, CIAT, Agrosavia: Material Genético • Casas comerciales y Fedearroz: insumos. • CAR: Tasa de uso de agua • MADR y UPRA: Plan de Ordenamiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Finagro, Banco Agrario; Banca privada; casas comerciales; • Fedearroz: Financiamiento. • Agrosavia AT • Fedearroz y molinos: AT • ICA: Regulación Insumos, BPA, reglamentación sanitaria e inocuidad • ADR y Organizaciones administradoras de los distritos de riego | <ul style="list-style-type: none"> • MADR, Consejo Nacional del Arroz, Incentivos al almacenamiento (Bolsa Nacional Mercantil MC opera el programa. • DANE: Estadísticas del sector. | <ul style="list-style-type: none"> • Banca privada: Financiamiento • Empresas servicios públicos: Energía • Costos tributarios municipales • INVIMA: Reglamentación sanitaria e inocuidad | <ul style="list-style-type: none"> • INVIMA/POLFA/ DIAN: Lucha contrabando • FENALCO: distribuidores • DANE: Estadísticas del sector • MINSALUD: Regulación, nutrición, consumo y prevención. • Procolombia: diplomacia sanitaria. |
|---|--|--|---|---|

Adaptado de ANDI, (ANDI Cámara Induarroz, 2022).

Por su parte, el maíz es el tercer cultivo con mayor superficie de siembra después del café y el arroz. Este cereal tiene una dimensión social importante en la dieta de los colombianos, que en promedio consumen 30 kg por año. Aun así, la demanda de este alimento responde en mayor medida al consumo animal (Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT, 2019). En el país, el cultivo se siembra en todo el territorio nacional y sus siembras se realizan en dos grandes temporadas del año, coincidiendo con las épocas de lluvia de cada semestre, por lo que Colombia produce maíz durante todo el año. Para el año 2022, el cultivo de maíz presentó un área sembrada de 548.754 hectáreas sembradas, 517.099 hectáreas de área cosechada, una producción de 1.749.079 toneladas y un rendimiento de 3,4 t.ha⁻¹, estas cifras incluyen el maíz amarillo y el blanco (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022). En la Figura 2, se presenta la cadena del maíz.

Figura 2. Composición de la cadena de maíz.



Fuente: Cadena del maíz, SIOC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021)

3.1.1 Sanidad y plaguicidas químicos de uso en maíz y arroz

Las acciones en materia de sanidad vegetal del ICA consisten en el seguimiento y capacitación a los productores sobre las plagas del cultivo mediante la comunicación del riesgo fitosanitario³. En cuanto al control técnico a la comercialización, a marzo de 2023, se contaba con productos plaguicidas de uso agrícola registrados ante el ICA para el cultivo de arroz que suman 1342 formulaciones clasificadas así: acaricidas (4), bactericidas (6), bactericidas-fungicidas (4), fungicidas (478), herbicidas (559), insecticidas-fungicidas (4), insecticidas (271), rodenticidas (1). En el caso de maíz, se contaban 396 registros de plaguicidas clasificados así: 75 fungicidas, 157 herbicidas, 154 insecticidas, 2 insecticida-fungicida y 1 rodenticida (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023). Es de anotar que este es el número de registros de producto, lo cual implica que varios de los productos incluidos en estas clasificaciones, presenten los mismos ingredientes activos.

3.1.2 Acciones interinstitucionales

El maíz y el arroz son dos de los cultivos priorizados en el marco del “*Plan de Acción para la Conservación, Multiplicación, Uso e Intercambio de las Semillas implementado*” a partir del cual en 2021 se logró la implementación de acciones en pro de la producción de semillas de calidad (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

El arroz es la primera cadena en la que se inició la implementación de un sistema de trazabilidad desde la producción de la semilla hasta el ingreso a la transformación y su procesamiento. Para la vigencia 2023 el ICA presentó el siguiente avance al respecto: 60% a) se consolidó la información de la cadena y se verificaron los riesgos frente al gremio. b) Se mantiene el trabajo con el gremio Fedearroz en atención a las directrices de la Subgerencia de Protección Vegetal. c) Se avanzó en la publicación para comentarios del proyecto de resolución que definirá el reglamento del subsistema. d) Se avanzó con la OTI en los desarrollos de registro e IVC requeridos para el registro y seguimiento. Además, el ICA y FEDEARROZ suscribieron el convenio GGC 190-2021, con objetivos encaminados a fortalecer la condición fitosanitaria y apoyar las acciones de comunicación del riesgo fitosanitario y socializar las prácticas para el manejo fitosanitario y de semilla a productores, comercializadores y asistentes técnicos. Se logró una cobertura en las acciones de IVC de 10.400 hectáreas en 50 municipios a nivel nacional; 83 lotes sensores; 212 muestras analizadas; la creación de un DASHBOAR para el monitoreo y

³ Criterio de la Resolución 770 de 2014

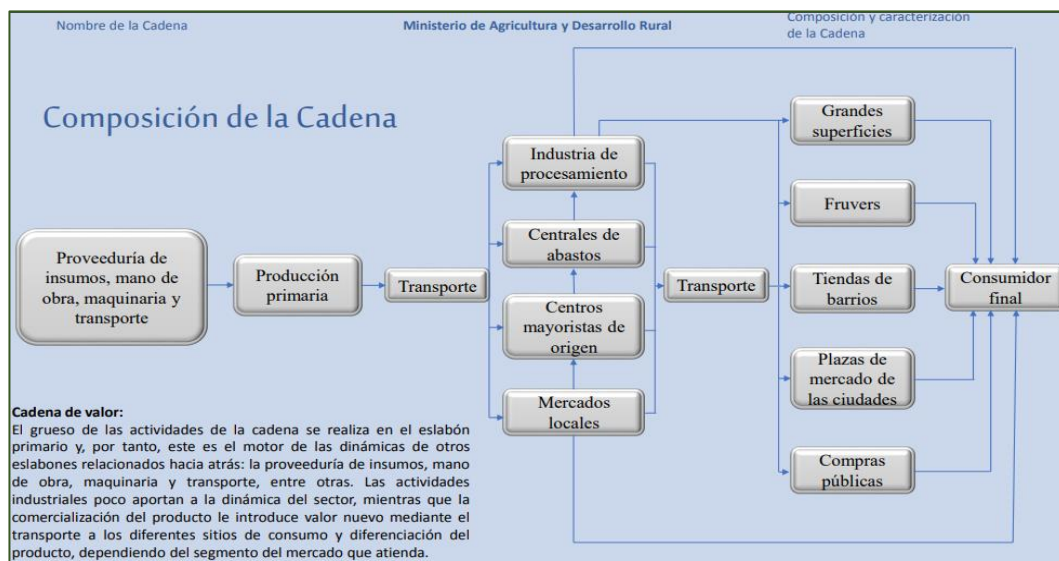


consolidación de información en tiempo real y la socialización en 23 eventos a 333 participantes (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

3.2 Tubérculos: papa

A nivel mundial la papa es el tercer alimento más importante, después del arroz y el trigo; en Colombia se produce en minifundios: el 95% de los productores siembran menos de 3 hectáreas y el 80% menos de 1 hectárea. La cadena de la papa genera aproximadamente 75 mil empleos directos y alrededor de 189 mil indirectos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Colombia, se ubica en la posición 27 a nivel mundial siendo el tercer país con mayor producción de papa en Suramérica. Para el año 2022, el cultivo alcanzó un volumen de 2.526.330 toneladas cosechadas en 114.916 hectáreas lo que supone un rendimiento de 22 t.ha⁻¹ (FEDEPAPA y FNFP, 2023). La organización de la cadena se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Cadena de la papa



Fuente: Cadena de la papa, SIOC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)

3.2.1 Sanidad y plaguicidas químicos de uso en papa

En 2021 el ICA identificó por primera vez el reporte positivo para *Bactericera cockerelli* y notificó la presencia de este insecto vector a través del Sistema de Alertas Fitosanitarias SAF, a partir de este reporte se han monitoreado 723 ha de cultivo en Nariño. Además, se han implementado acciones encaminadas a la identificación de síntomas asociados a Punta Morada (PMP) y Zebra Chip (ZC) de la papa.

A marzo de 2023, la base de plaguicidas de uso agrícola registrados ante el ICA para el cultivo de papa contaba con 630 formulaciones clasificadas así: acaricidas (5), bactericidas (1), bactericidas-fungicidas (1), fungicidas (365), herbicidas (58), insecticidas-fungicidas (1), insecticidas (192), rodenticidas (1) (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023) . Es de anotar que este es el número de registros de producto, lo cual implica que varios de los productos incluidos en estas clasificaciones, presenten los mismos ingredientes activos. En el caso de maíz, se cuentan 665 registros de plaguicidas clasificados así: 6 acaricidas, 1 bactericida, 360 fungicidas, 1 fungicida-bactericida, 58 herbicidas, 237 insecticidas, 1 insecticida-acaricida y 1 rodenticida.

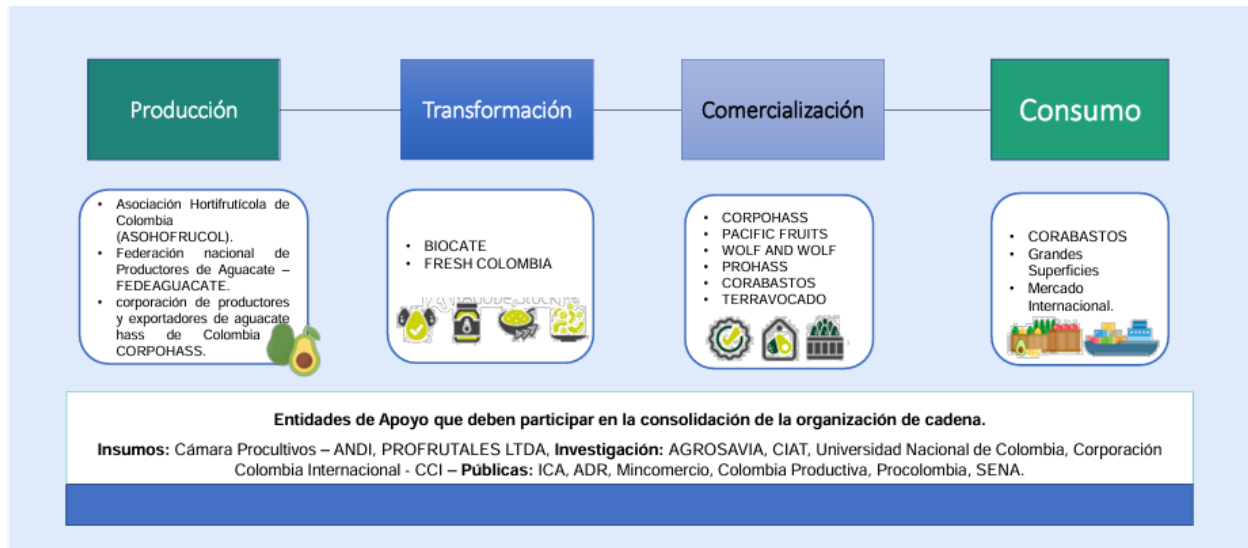
3.2.2 Acciones interinstitucionales

Como en el caso anterior, la papa también hizo parte de los cultivos priorizados en el marco del “*Plan de Acción para la Conservación, Multiplicación, Uso e Intercambio de las Semillas implementado*” a partir del cual en 2021 se logró la implementación de acciones en pro de la producción de semillas de calidad (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

3.3. Aguacate

Para el año 2022, el cultivo de aguacate se sembró en 130.108 hectáreas, con una producción de 1.090.664 toneladas y un rendimiento de 9,9 t.ha⁻¹ (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022). El área sembrada de aguacate Hass en los principales departamentos productores es de aproximadamente 14.000 hectáreas, ubicadas en el Eje Cafetero, Tolima, Antioquia, Cauca y Valle del Cauca. Se estima que en el país existen alrededor de 14.000 productores en cerca de 18.000 unidades productivas que tienen como principal actividad económica el cultivo de aguacate (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022). Se calcula que el consumo per cápita en Colombia aumentó cerca de 70% en los últimos 5 años, pasando de 6,1 a 12,3 Kg/ persona/ año (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). En la Figura 4, se presenta la cadena productiva del cultivo de aguacate.

Figura 4. Cadena productiva del aguacate



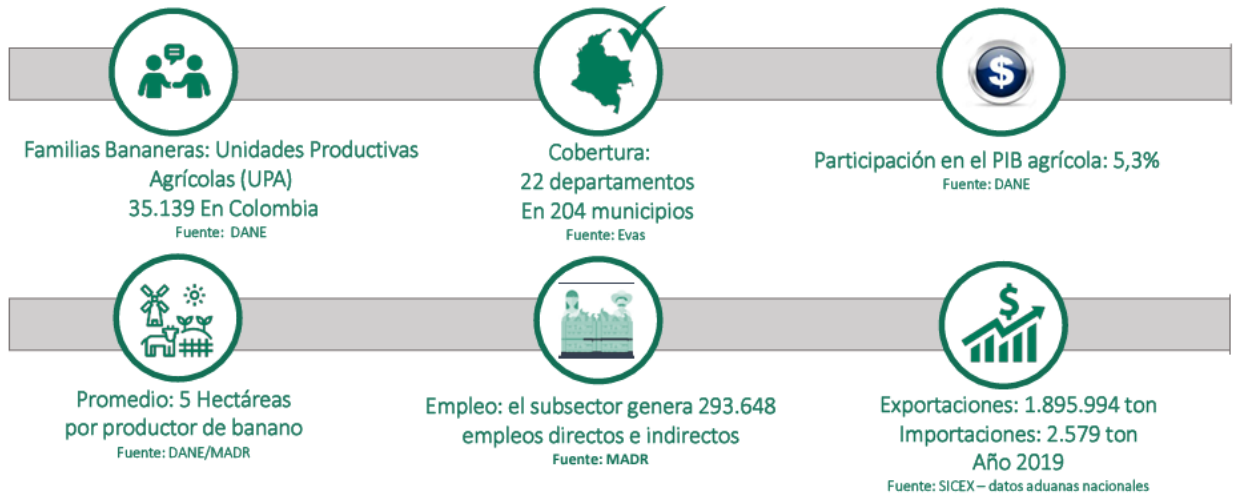
Fuente: Cadena productiva Aguacate: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020.

3.4. Banano

Los bananos son el primer producto globalizado del mundo y son las frutas más exportadas, las más consumidas y uno de los principales productos que conforman el movimiento diario en el mercado internacional (FAO, 2020). El banano colombiano es una de las frutas más consumidas en este país por su abundancia y su precio, su valor comercial varía dependiendo el lugar donde este es consumido. En Colombia la producción del banano es constante, no solo por grandes agricultores o grandes empresarios, sino también se ve en pequeños agricultores (Ruiz-Contreras, Rodríguez, & Redondo-Méndez, 2022). El banano es el producto de exportación principal hacia Estados Unidos y Europa (Instituto Colombiano Agropecuario, 2019).

En Colombia, el cultivo para el año 2022, se sembró en 130.108 hectáreas, con una producción de 2.521.733 toneladas y un rendimiento de 24,1t.ha⁻¹ (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022). En la Figura 5, se muestra la cadena productiva del banano en Colombia.

Figura 5. Cadena productiva del banano

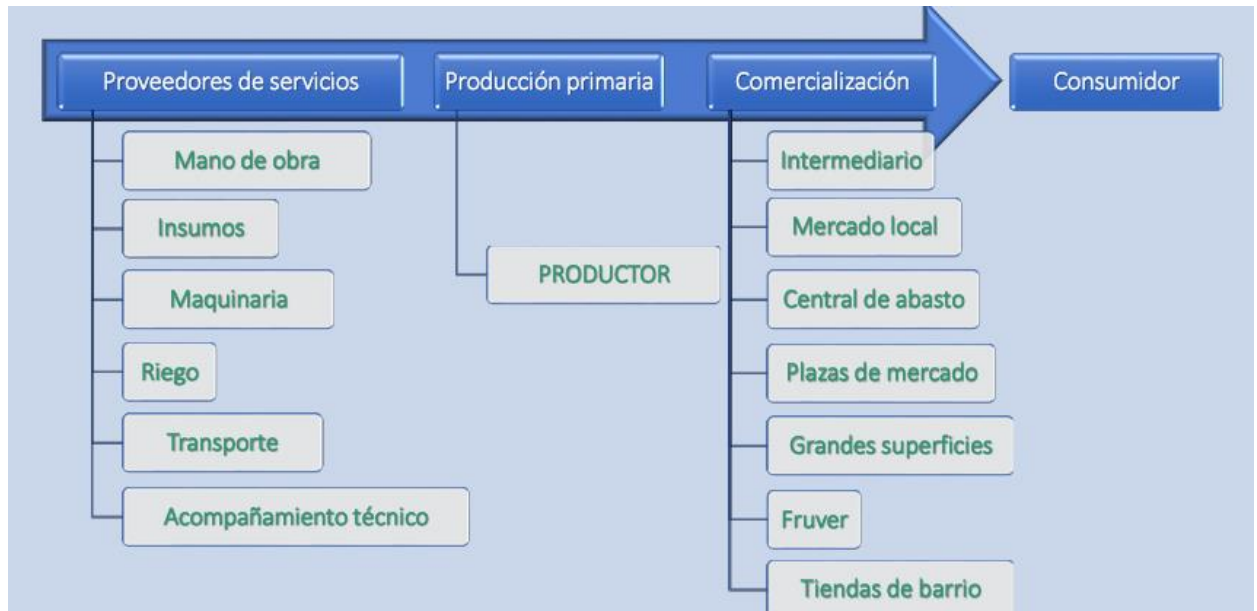


Fuente: Cadena de banano. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020.

3.5. Hortalizas: cebolla, tomate y hortalizas de hoja

La producción hortícola en Colombia, es de economía campesina y destinada a satisfacer el mercado interno. El productor hortícola es pequeño productor en donde el 75% de los predios con un tamaño menor de 3.0ha y el 40% menor de 1.0 ha. Se estima, que esta cadena genera anualmente cerca de 350 mil empleos totales, de los cuales aproximadamente 117 mil son empleos directos y alrededor de 233 mil son indirectos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2020). La organización de la cadena se presenta en la Figura 6.

Figura 6. Cadena de las hortalizas



Fuente: Cadena de las hortalizas, (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2020)

Para el año 2022, la cebolla de bulbo se sembró en 13.625 hectáreas, con una de 281.035 toneladas y un rendimiento de 21,7 t.ha⁻¹; por su parte la cebolla de rama se sembró en hectáreas, con una producción de 354.548 toneladas y un rendimiento de 25,6 t.ha⁻¹. Por su parte, el cultivo de tomate presentó una mayor área de siembra con 17.756 hectáreas, una producción de 875.437 toneladas y rendimiento de 50,9 t.ha⁻¹. Finalmente, las otras hortalizas, condimentos, medicinales y aromáticas se sembraron en 69.814 hectáreas, alcanzando una producción de 1.116.419 toneladas y un rendimiento de 17,1 t.ha⁻¹ (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

3.5.1 Sanidad y plaguicidas químicos hortalizas.

En los cultivos de cebolla, tomate y hortalizas el ICA realiza acciones enfocadas en el manejo integrado que incluye la producción y manejo de semillas, así como el manejo del cultivo, en este escenario cuenta con varias publicaciones en su página web (Instituto Colombiano Agropecuario, s.f.). En relación los plaguicidas, a marzo de 2023 estaban registrados 3 acaricida, 457 fungicidas, 49 herbicidas, 280 insecticidas y 11 insecticidas acaricidas. En el cultivo de lechuga se han registrado 3 insecticidas, 1 herbicida, 5 fungicidas y 1 insecticida-molusquicida. En el cultivo de apio, 2 fungicidas y 1 molusquicida. En acelga 1 molusquicida. En espinaca 1 fungicida (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

El ICA adelanta visitas de vigilancia en cultivos de hortalizas, con el objetivo de determinar el estado fitosanitario de estos, a través de proyectos fitosanitarios, que incluyen revisiones y monitoreo y a la vez; también brinda información a los agricultores sobre síntomas asociados a plagas y medidas de manejo preventivo para que se tenga una comunicación efectiva y se notifiquen a tiempo casos de dispersión de estas plagas. El ICA cuenta con diversas publicaciones relacionadas con el manejo integrado en los cultivos, incluidas las hortalizas (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012).

3.6. Leguminosas: fríjol, arveja y habichuela

El fríjol y la arveja son las principales leguminosas sembradas en el país, en el caso de fríjol la producción nacional en 2022 fue de 148.829 toneladas con un rendimiento de 1,57 toneladas por hectárea. La producción de arveja fue de 68.058 hectáreas y su rendimiento de 2,4 t.ha⁻¹ (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

La habichuela, para el año 2021 se sembró en 6.258,43 hectáreas, con una producción de 53.737,12 toneladas y un rendimiento de 8,59 t.ha⁻¹ (Agronet, 2022).

La cadena de la arveja está contemplada en la Figura 6 del presente documento, del apartado de hortalizas. Respecto al fríjol, la caracterización de la cadena se considera similar.

3.6.1 Sanidad y plaguicidas de uso en fríjol y arveja.

En el marco del “Plan de Acción para la Conservación, Multiplicación, Uso e Intercambio de las Semillas implementado” a partir del cual en 2021 se logró la implementación de acciones en pro de la producción de semillas de calidad de fríjol y arveja como especies priorizadas (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023). Para fríjol y arveja se tienen 103 fungicidas registrados, 17 herbicidas, 45 insecticidas y 1 rodenticida (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023).

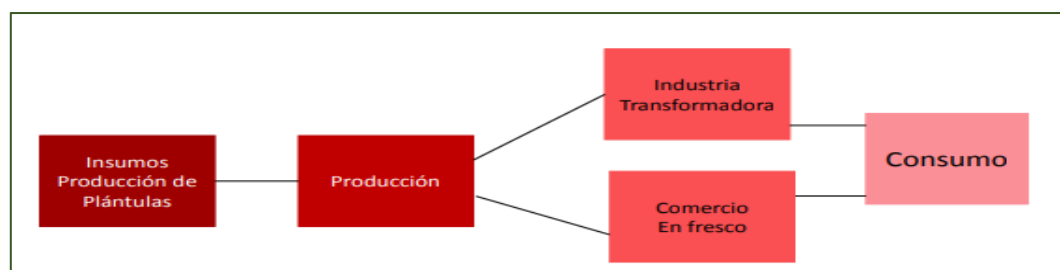
3.7. Frutas: fresa, mora y pasifloras (gulupa, granadilla o maracuyá).

La fresa es fuente importante de vitaminas C y K, se consume tanto en fresco como procesada, en Colombia se produce fresa todo el año y las principales variedades sembradas son: Camarrosa, Albión, Camino Real, Monterrey, San Andreas, Portola, Ventana y Palomar. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Fresa: se reporta la siembra de fresa en 13 departamentos del país, sin embargo, no se han identificado los actores que participan en la cadena (Ministerio de Agricultura y Desarrollo

Rural, 2019). Cerca del 55% de la producción se comercializa en fresco en el territorio nacional, y se estima que alrededor del 25% se comercializa como pulpa y fruta deshidratada, el 20% restante se procesa en mermeladas y otros productos. El reto para el sector es el manejo de cadenas de frío, para mejorar la eficiencia en la comercialización de la fruta fresca (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). El cultivo de fresa tuvo un área de siembra de 2911,5 hectáreas en 2022, con una producción de 113.949 toneladas y un rendimiento de 39,14 t.ha⁻¹ (Agronet, 2022). La organización de la cadena se presenta en la Figura 7.

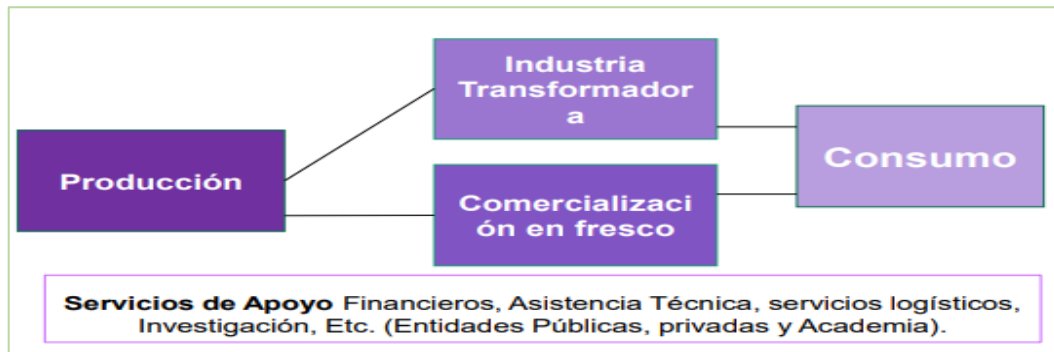
Figura 7. Cadena de la fresa



Fuente: Cadena de la fresa, SIOC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021)

Mora: es posible identificar 4 eslabones como se observa en la figura 6, que son claves para la organización y articulación para potenciar la competitividad de este cultivo en el país. Se propone identificar los sitios de producción en los principales departamentos productores: Cundinamarca, Santander, Boyacá, Nariño, Huila y Antioquia. El Valle del Cauca se considera esencial en la industrialización de la cadena (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). Del cultivo de la mora, resalta la variedad Castilla es la más cultivada en el país, debido a su adaptabilidad a las variaciones climáticas y variaciones de humedad. En 2022, el área de producción fue de 16.462,64 hectáreas, con una producción de 175.804,5 toneladas y un rendimiento de 10,68 t.ha⁻¹ (Agronet, 2022). En la Figura 8, se observa la cadena de la mora.

Figura 8. Cadena de la mora

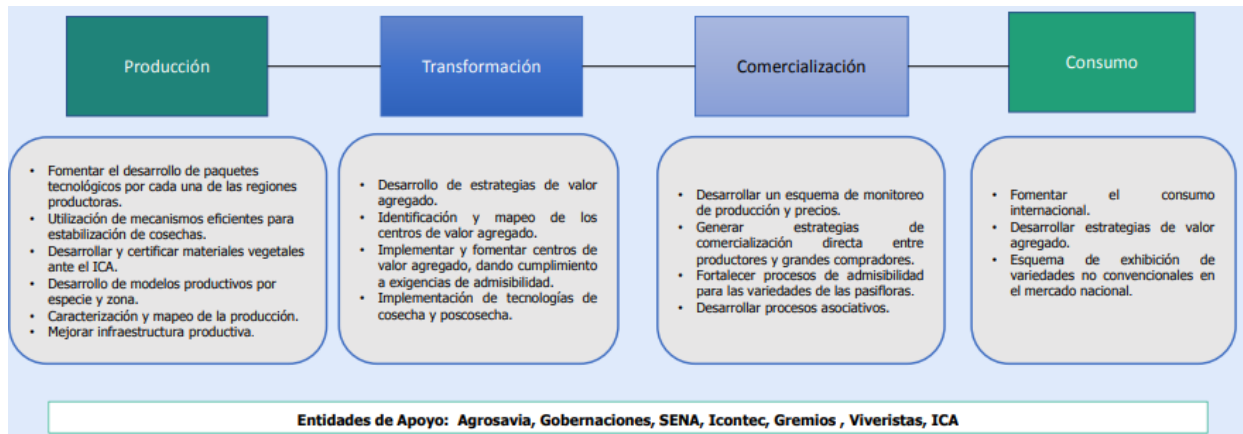


Fuente: Cadena productiva de la mora, SIOC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021)

Finalmente, respecto a las pasifloras, son producidas en 24 departamentos, 422 municipios y, con más de 15.000 hectáreas representadas en su gran mayoría por pequeños productores que trabajan con la familia en las labores generales del cultivo, generan 4 empleos directos por hectárea, llegando en época productiva de 8 a 10 dependiendo la especie. La producción estimada de pasifloras en 2022 fue de 227.374 hectáreas en el territorio nacional, con un rendimiento de 13 toneladas por hectárea. Entre las principales especies priorizadas, de mayor producción son maracuyá, gulupa y granadilla.

Se tienen pequeños productores, los que siembran hasta tres hectáreas; medianos, los que siembran entre tres y cinco hectáreas y grandes, los que siembran más de cinco hectáreas. Al año 2019 se tenían identificados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 5.511 productores, los cuales están distribuidos en los departamentos de Antioquia, Valle, Huila, Boyacá y Meta (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). En la Figura 9, se describen los desafíos y acciones de la cadena productiva.

Figura 9. Cadena de Pasifloras



Fuente: Cadena de Pasifloras, SIOC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

La gulupa es la tercera especie más exportada en fresco, luego del aguacate y la uchuva, y es la más exportada de las pasifloras, seguida por la granadilla, el maracuyá y la curuba, gracias a estos frutos exóticos conocidos como el fruto de la pasión, Colombia ha llegado a nuevos mercados como el asiático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021). En 2022, se cultivó gulupa en 2059,47 hectáreas, con una producción de 32.353,78 toneladas y un rendimiento de 15,71 t.ha⁻¹. La granadilla, reportó para 2022, un área de siembra de 3.710,73 hectáreas, con una producción de 40.358,45 toneladas y un rendimiento de 10,88 t.ha⁻¹. Y la maracuyá, alcanzó un rendimiento de 16,53 t.ha⁻¹, en 11.420,84 hectáreas, con una producción de 188.834,9 toneladas (Agronet, 2022).

3.7.1 Sanidad y plaguicidas de uso en frutas priorizadas

En el caso de las pasifloras de exportación, el ICA regula el registro de lugares de producción con destino a exportaciones por medio de la Resolución 824 de 2022 que establece requisitos para el reporte continuo del estado fitosanitario del cultivo por parte de un asistente técnico. En las acciones de vigilancia del Instituto y en el marco de riesgos asociados a la inocuidad o de carácter fitosanitario, se pueden tomar acciones como la inactivación del registro del lugar de producción o predio productor. En cuanto al consumo nacional, las acciones del Instituto están encaminadas a la divulgación de herramientas de manejo fitosanitario, como es el caso de la mora (Instituto Colombiano Agropecuario, 2011). En la fresa igualmente el ICA realizar acciones de vigilancia y comunicación del riesgo en principales plagas de control oficial en cultivo: araña roja, *Tetranychus urticae*, pulgón, *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*, trips, *Frankliniella occidentalis*, entre otras (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020).

En el año 2019 se ejecutó el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos por parte del ICA en el cultivo de gulupa y la selección de predios se dio con base en el registro de predios de exportación, que en ese momento estaba regulado por la resolución 448 de 2016. Se tomaron 215 muestras en 84 municipios de 10 departamentos, que representan el 99% de la producción de gulupa con destino a la exportación. Como resultado de este plan se detectó presencia de residuos de plaguicidas en el 64.18% de las muestras analizadas y excedencias en el 16.7% del total de muestras.

3.7.2 Articulación interinstitucional

El ICA a participado en mesas de trabajo con el gremio de productores de pasifloras, Avance Pasifloras y con otros sectores productivos, de tal manera que en 2020 este trabajo conjunto dio como resultado la publicación de la Resolución 75486 *“Por medio del cual se establece los requisitos y procedimientos para el registro o ampliación de uso de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola y Bioinsumos a través del mecanismo de historial de uso”*.

3.8. Cítricos

El cultivo de los cítricos es uno de los frutales de importancia económica para el país, por su alto nivel de aceptación para consumo y porque hace parte de la oferta exportable; además, en los últimos años se ha incrementado el área sembrada, especialmente en el cultivo de lima ácida Tahití (Agrosavia, 2022). El área promedio por agricultor a nivel nacional es de 5,6 ha, sin embargo, existe una gran brecha dentro de los departamentos productores debido al nivel de empresarización que presenta cada uno (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2019). En la Figura 10, se observa la cadena de los cítricos en Colombia.

Figura 10. Cadena de los Cítricos



Fuente: Cadena de los cítricos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , 2019)

Para el año 2022, el limón se sembró en 16.980,54 hectáreas, con una producción de 165.590,41 toneladas y un rendimiento de 9,75 t.ha⁻¹. La mandarina, obtuvo un rendimiento de 14,85 t.ha⁻¹, en un área de 12.744,58 hectáreas y una producción de 189.222,65 toneladas. La naranja, se sembró en 15.725,14 hectáreas, alcanzando una producción de 183.613,04 toneladas y un rendimiento de 11,68 14,85 t.ha⁻¹ (Agronet, 2022).

3.9. Plantas Aromáticas, Medicinales, Condimentarias Y Afines

La cadena de Aromáticas, Medicinales, Condimentarias y Afines está integrada por productores, comercializadores, transformadores, universidades, centros de investigación y Gobierno, con los cuales se integró un comité abierto para impulsar las diferentes actividades del desarrollo del Acuerdo Nacional de Competitividad. Se caracteriza por tener un gran número de especies; en Colombia se encuentran alrededor de 400 especies, dentro de las cuales se han priorizado siete (7), por el área sembrada y alto nivel de comercialización: Albahaca, Cebollín, Menta, Laurel, Orégano, Romero y Tomillo. Convirtiéndose en un importante componente de ingreso de la población rural, especialmente de grupos de mujeres, pequeños y medianos productores, generando alrededor de 40.000 empleos directos e indirectos al año (Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural , 2019).

La Cadena Nacional se consolidó a través de la firma del Acuerdo Nacional de Competitividad en el 2009, la conforman los comités de Cundinamarca, Valle, Santander, Córdoba, Boyacá y Antioquia. Genera más de 40.000 empleos directos e indirectos al año. El 75% de las

exportaciones van dirigidas a los mercados de Estados Unidos, Canadá e Inglaterra. El 80% de estas especies se comercializa en fresco y con fines culinarios (Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural , 2019).

Para el año 2022, estos cultivos se comportaron como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1. Cifras de producción plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines

Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
Albahaca	232,5	1040,3	4,47
Menta*	5	30	6
Laurel*	5,2	10,4	2
Oregano	0,5	0,5	1
Romero*	7,54	42,6	5,65
Tomillo*	161	808	5,02

*Cifras reportadas para el año 2021. Fuente: Agronet, 2022.

4. Normatividad aplicable

Decreto 1843 de 1991. Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas, en su artículo 160 señala que mientras se establecen oficialmente límites máximos para residuos de plaguicidas, se utilizarán los indicados en el Codex Alimentarius.

Decreto 4765 de 2008. “Por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, y se dictan otras disposiciones”

Decreto 1071 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.

CONPES 3375 de 2005. Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

Resolución 2906 de 2007. Del Ministerio de Salud y Protección Social. Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas -LMR- en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.

Resolución 5296 de 2013. Del Ministerio de Salud y Protección Social, Por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.

Resolución 770 de 2014. Por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones.

Resolución 3497 de 2014. Por medio de la cual se establece el procedimiento para la revaluación de los plaguicidas químicos de uso agrícola registrados con anterioridad a la entrada en vigencia de la Decisión CAN 436 y se establecen otras disposiciones.

Decisión 804 de 2015. Modificación de la Decisión 436 (Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola).

Resolución 5897 de 2018. Por la cual se determina la permanencia del reglamento técnico que regula los Límites Máximos de residuos de Plaguicidas LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.

Resolución 2075 de 2019. Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.

Resolución 75486 de 2020. Por medio de la cual se establece los requisitos y procedimientos para el registro o ampliación de uso de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola y Bioinsumos a través del mecanismo de historial de uso.

Resolución 824 de 2022. Por la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los lugares de producción, exportadores y emparadoras de vegetales para la exportación en fresco.

Resolución No. 1580 de 2022. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de los fabricantes, formuladores, envasadores, distribuidores, importadores y/o exportadores de los plaguicidas químicos de uso agrícola, así como los requisitos para el registro de plaguicidas químicos de uso agrícola y otras disposiciones.

4.1 Trazabilidad

Resolución 4706 de 2022 Por la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los lugares de producción de arroz paddy y se dictan otras disposiciones, como parte del subsistema de trazabilidad vegetal en arroz.

4.2 Plaguicidas prohibidos

Resolución 447 de 1974 del Ministerio de Agricultura. Prohíbe el uso y venta de Insecticidas Clorados con destino al cultivo del tabaco: Aldrin, BHC, Clordano, DDD, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epoxido, Isobenzan, Melipax y Toxapheno.

Resolución 2189 de 1974 del ICA. Cancela los registros de los productos fungicidas de uso agrícola producidos a base de compuestos de Mercurio.

Resolución 1042 de 1977 del ICA. Cancela los registros de venta de plaguicidas a base de Leptophos (PHOSVEL).

Resolución 209 de 1978 del Ministerio de Agricultura. Prohíbe el uso de Plaguicidas Organoclorados en el cultivo del cafeto. Artículo Primero: Prohíbese la venta y el uso de productos organoclorados con destino al cultivo del cafeto en el territorio nacional. Para efectos de la presente Resolución, se entiende por productos organoclorados los siguientes, sean formulados solos o en mezcla con otros plaguicidas: DDT, BHC, Lindano, Derivados Ciclodiónicos, Canfenos clorados, Cetonas Policíclicas, Policlorados y los Fenoxiderivados.

Resolución 749 de 1979 del ICA. Cancela los registros de venta de los productos herbicidas a base de 2, 4, 5-T y 2, 4, 5-TP.

Resolución 243 de 1982 del ICA. Prohíbe la producción, importación, y venta de los plaguicidas a base de Dibromocloropropano (DBCP), utilizados en el control de plagas del suelo.

Resolución 1158 de 1985 del ICA. Prohíbe la importación, producción y venta de los plaguicidas de uso agrícola que contengan el ingrediente activo Dibromuro de Etileno (EBD).

Resolución 1849 de 1985 del ICA. Prohíbe la importación, producción y venta de los insecticidas de uso agrícola que contengan el ingrediente activo Endrin. (Ver resolución 447/74 y 209/78).

Decreto 704 de 1986 de la Presidencia de la Republica. Prohíbe el uso del DDT, sus derivados y compuestos a menos que se empleen en la ejecución de programas o campañas adelantadas o autorizadas por el Ministerio de Salud. (ver resoluciones 209/78 y 447/74).

Resolución 891 de 1986 del ICA. Cancela dos licencias de venta de productos que incluyen en su formulación el compuesto denominado DDT. (Ver resoluciones 447/74, 209/78 y 704/86).

Resolución 930 de 1987 del ICA. Prohíbe la importación, producción y venta de los plaguicidas de uso agrícola que contengan el ingrediente activo Dinoseb.

Resolución 19408 de 1987 del Ministerio de Salud. Prohíbe el uso y manejo de los plaguicidas a base de Clordimeform y sus sales.

Resolución 366 de 1987 y 531, 540, 723, 724 y 874 de 1988 del ICA. Cancelan las Licencias de Venta de los insecticidas Organoclorados que contengan los ingredientes activos: Aldrin, Heptacloro, Dieldrin, Clordano y Canfecloro en su composición (Ver resoluciones 447/74 y 209/78).

Decreto 305 de 1988 de la Presidencia de la Republica. Prohíbe la importación, producción y formulación de los productos Organoclorados: Aldrin, Heptacloro, Dieldrin, Clordano y Canfecloro y sus compuestos. Se exceptúa temporalmente Dieldrin y Clordano para uso en madera y queda vigente temporalmente para Canfecloro la licencia que permite su presentación en la mezcla Toxafeno más Metil Paration en su formulación ultra bajo volumen (ver resoluciones 447/74, 209/78, 366/87 y 531, 540, 723, 724 y 874 del 88).

Resolución 47 de 1988 del ICA. Cancela las licencias de venta de los plaguicidas que contienen Clordimeform en su composición (ver resolución 19408/87).

Resolución 3028 de 1989 del ICA. Prohíbe la aplicación por vía aérea en el territorio nacional de los herbicidas que contienen el Ingrediente Activo PARAQUAT.

Resolución 4863 de 1989 del ICA. Cancela licencia de venta correspondiente al fungicida de uso agrícola denominado Dithane M-22 (Maneb).

Resolución 5052 de 1989 del ICA. Cancela licencias de venta a los plaguicidas de uso agrícola denominados Manzate D y Manzate.

Resolución 5053 de 1989 del ICA. Prohíbe la importación, producción y venta de plaguicidas de uso agrícola que contengan en su composición el ingrediente activo Captafol y cancela las licencias de venta correspondientes.

Resolución 2308 de 1990 del ICA. Prohíbe la importación, producción, venta y aplicación en el territorio nacional de los fungicidas en uso agrícola que contengan el ingrediente activo Terbuconazol (ver resolución 939/90).

Resolución 2156, 2157, 2158, 2159, 2857 y 3501 de 1991 del ICA. Cancela las Licencias de Venta de los insecticidas a base de LINDANO, bajo la formulación de polvos mojables y concentrados emulsionables (ver resolución 209/78).

Resolución 2471 de 1991 del ICA. Restringe los usos de PARATHION, únicamente a plagas de algodón y pastos tecnificados y del METIL PARATHION únicamente a plagas del algodón y arroz tecnificado.

Resolución 29 de 1992 del ICA. Prohíbe el uso de insecticidas para uso agrícola a base de Fonofos.

Resolución 9913 de 1993 del Ministerio de Salud. Prohíbe la importación, producción, formulación, comercialización, manejo, uso y aplicación de los Fungicidas Maneb, Zineb y sus compuestos relacionados (ver resolución 4863/89 y 5052/89).

Resolución 10255 de 1993 del Ministerio de Salud. Prohíbe la importación, producción, formulación, comercialización, uso y manejo de los siguientes productos: DIELDRIN, CLORDANO, DODECACLORO o MIREX, PENTACLORO, FENOL, DICOFOL, DDT, BHC HEPTACLORO LINDANO y sus compuestos relacionados, y se exceptúan temporalmente de esta prohibición, el LINDANO formulado para uso como ECTOPARASITICIDA en salud humana, hasta tanto el Ministerio de Salud determine que hay sustitutos eficaces en esta aplicación y el ENDOSULFAN hasta tanto se disponga de evidencia técnica de un sustituto de eficacia comparable contra el *Hypotenemus hampei* (Broca del Café) (Ver resoluciones 305/88 y 2156, 2157, 2158, 2159, 2857 y 3501/91).

Resolución 939 de 1994 del ICA. Deroga la Resolución ICA No. 2308 de junio 29 de 1990, por las razones expuestas en la parte motiva de la presente resolución. (Que con fecha diciembre 28 de 1993, el Ministerio de Salud reevaluó la información toxicológica del fungicida FOLICUR EC 250 de la empresa BAYER DE COLOMBIA., cuyo ingrediente activo es el Tebuconazole y expidió el concepto toxicológico provisional No. MP-5180-93 mediante el cual se autoriza su uso en agricultura en el territorio nacional) (ver resolución 2308/90).

Resolución 00138 de 1996 del Ministerio de Salud. Prohíbe la importación, fabricación, comercialización y uso de los plaguicidas con base en Bromuro de Metilo, solo o en combinación (ver acuerdo 000643/2004).

Resolución 283 de 1996 del ICA. Cancela la Licencia de Venta No. 1535 de Bromuro de Metilo a la Empresa Electrofumigación Toro Ltda (ver resolución 00138/96 y 3971/96).

Resolución 02152 de 1996 del Ministerio de Salud. Autorizar la importación, comercialización y uso de BROMURO DE METILO, solo para el tratamiento cuarentenario para el control de plagas

exóticas en tejidos vegetales frescos a nivel de puertos y pasos fronterizos hasta que se encuentre un sustituto viable que permita su reemplazo.

PARÁGRAFO: La aplicación de este plaguicida deberá practicarse herméticamente y con sistema cerrado de recuperación del plaguicida mencionado, para lo cual el Ministerio del Medio Ambiente en Coordinación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la División de Sanidad Vegetal del I.C.A. avalarán el método a utilizar y supervisarán la aplicación correcta y segura del plaguicida, según sus competencias (ver resolución 283/96, 00138/96 y acuerdo 000643/04).

Resolución 01669 de 1997 del Ministerio de Salud. Por la cual se autoriza el uso de productos con base en ENDOSULFAN únicamente para el control de la broca del cafeto (*Hipotenemus hampei*) (ver resoluciones 1311, 1312 y 1313/01)

Resolución 04166 de 1997 del Ministerio de Salud. Prohibir la importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los productos plaguicidas con base en Lindano, solo o en combinación con otras sustancias químicas.

Resolución 02971 de 2000 del Ministerio de Salud. Prohíbe la importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los productos plaguicidas con base en canfecloro o toxafeno solo o en combinación con otras sustancias químicas.

Acuerdo 000643 del 12 de marzo de 2004 del Ministerio de Protección Social. Modifica el artículo 1°. De la resolución 2152 de 1996 así: "ARTICULO 1. Autorizar la importación, comercialización y uso del Bromuro de Metilo únicamente en tratamiento cuarentenario para el control de plagas en tejidos vegetales frescos y embalajes de madera a nivel de puertos y pasos fronterizos.

Resolución No. 1580 del 30 de julio de 2004 del ICA. Por la cual se levanta la suspensión del producto Larvin 375 SC de Bayer Cropscience S.A. para el control de la polilla guatemalteca de la papa (*T. solanivora*), que se había ordenado mediante los artículos segundo y tercero de la resolución No. 1681 del 15 de julio de 2002, por las razones expuestas en la parte considerativa de esta resolución. En consecuencia, el producto mencionado puede usarse de nuevo para controlar la plaga en cualquier zona productora de papa del país.

Resolución 062376 de 20 de febrero de 2020 Prohíbe la importación, fabricación, registro, comercialización y uso en Colombia de plaguicidas de uso agrícola que en su composición garantizada contenga una o varias de las siguientes sustancias:

No. Cas	Sustancia	Identificación IUPAC
96-12-8	Dibromocloropropano (DBCP)	1,2-dibromo-3-chloropropane
106-93-4	Dibromuro de Etileno	ethylene dibromide
72-20-8	Endrin	1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene
88-85-7	Dinoseb	(RS)-2-sec-butyl-4,6-dinitrophenol
242506-1	Captafol	N-(1,1,2,2-tetrachloroethylthio)cyclohex-4-ene-1,2-dicarboximide
944-22-9	Fonofos	(RS)-(O-ethylS-phenyl ethylphosphonodithioate)

Resolución 092101 de 02 de marzo de 2021 Por medio de la cual se suspende temporalmente el registro de los productos formulados que contengan como ingrediente activo Fipronil y que dentro de los usos aprobados estén los cultivos de aguacate, café, cítricos y/o pasifloras.

Resolución 740 de 31 de enero de 2023 Por la cual se da cumplimiento a la sentencia del 12 de diciembre de 2019, proferida por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, Sección Primera, Subsección "A", Expediente 25000-23-41-000-2018-00704-00 y se dictan otras disposiciones. DAR cumplimiento a la sentencia del 12 de diciembre de 2019, proferida por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, Sección Primera, Subsección "A", Expediente 25000-23-41-000-2018-00704-00, que, entre otras órdenes, dispuso "avanzar en la adopción de medidas que permitan una disminución y una eliminación gradual en la utilización de tales sustancias en la práctica agrícola, así como la búsqueda y el establecimiento de alternativas en relación con los neonicotinoides", conforme lo expuesto en la parte motiva de la presente resolución.

Resolución 6365 de 06 de junio de 2023 Por la cual se da cumplimiento a lo ordenado por la Corte Constitucional en Sentencia T-343 de 2022. Cúmplase lo ordenado en el numeral tercero de la Sentencia T-343 de 2022 de la Corte Constitucional, relacionado con la adopción de medidas administrativas necesarias para suspender de manera inmediata la comercialización de productos químicos agropecuarios con el componente Clorpirifos.

5. Criterios para la selección de los analitos a monitorear

En el caso de los plaguicidas químicos de uso agrícola, no hay una selección específica de analitos a monitorear, sino que, se realizan análisis multiresiduos que permiten el monitoreo de cientos de moléculas. Los plaguicidas son insumos agrícolas que en el caso de productos de síntesis química se denominan plaguicidas químicos, elaborados por compuestos activos con modos y mecanismos de acción para prevenir, controlar, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga. En este orden de ideas entre las categorías de los plaguicidas se tienen herbicidas, fungicidas, acaricidas, insecticidas, rodenticidas, molusquicidas, entre otros.

Debido a los efectos tóxicos que producen, constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, debido al gran número de estas sustancias, existen varias bases de datos en las que se pueden consultar los efectos toxicológicos de todos estos compuestos. (Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud)⁴.

El análisis de residuos de plaguicidas se llevará a cabo en el Grupo de Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas – LANIA área de Residuos de Plaguicidas, dependencia perteneciente a la Subgerencia de Análisis y Diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.

El método QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe; por sus siglas en inglés) BS EN 15662:2008, implementado por LANIA consiste en un proceso de dos etapas: extracción y limpieza (clean-up) y cuenta con un enfoque analítico altamente beneficioso que simplifica enormemente el análisis de múltiples residuos de plaguicidas en frutas, verduras y cereales para su determinación mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS).

El método GSA-MA-LANIA-R-007 Determinación de residuos de plaguicidas en productos de origen vegetal por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

6. Analitos a monitorear

Los analitos que serán objeto de análisis por parte de LANIA en la ejecución del presente plan son los indicados en la Tabla 2.

⁴ Los peligros que representan estos plaguicidas para la salud humana corresponden a uno de los criterios para la formulación del presente plan, en cumplimiento a la Resolución 770 de 2014.

Tabla 2. Analitos a monitorear

Analitos			
2,4' -Methoxychlor	Diclobenil	Piraclostrobin	Pirimicarb
2 -Phenylphenol	Dicloran	Hexythiazox	Pirimiphos ehtyl (R)
3-OH Carbofuran	Dieldrin	Imazalil	Pirimiphos-ethyl
4,4'-Methoxychlor olefin	Difenoconazole (R)	Imidacloprid (R)	Pirimiphos-methyl
Abamectin	Diflubenzuron	Indoxacarb	Pretilachlor
Acephate	Dimethachlor	Iodofenfos	Prochloraz
Acequinocñ	Dimethoate (R)	Iprodione	Procymidone
Acetamiprid	Dimethomorph	Iprovalicarb	Prodiamine
Acetochlor	Dimoxystrobin	Isodrin	Profenofos
Acibenzolar -s- Methyl	Diniconazole	Isopropanil	Profuralin
Acrinathrim	Dinotefuran	Isoprothiolane (R)	Promecarb
Alachlor	Diphenamid	Isopyrazam	Propachlor
Aldicarb	Diphenylamine	Isoxaben	Propanil
Aldrin	Disulfoton	Isoxaflutole	Propargite
Ametryn	Diuron	Kresoxim-methyl	Propiconazole (R)
Atrazine	Dodemorph	Lenacil	Propiconazole
Azinphos-ethyl	Edifenphos	Leptophos	Propisochlor
Azinphos-methyl	Emamectin benzoate (R)	Linuron (R)	Propoxur
Azoxystrobin	Endosulfan ether	Linuron	Propyzamide
Benalaxyl - M	Endosulfan sulfate	Lufenuron	Prothiofos
Benalaxyl	Endrin aldehyde	Malathion (R)	Pyrasulfuron ethyl
Bendiocarb	Endrin ketone	Malathion	Pyrazophos
Benfluralin	Endrin	Mandipropamid	Pyridaben
Bensulfuron methyl	Epoxiconazole	Mefentrifuconazole	PyrifenoX
BHC, alpha- beta - gamma - delta	Ethalfuralin	Mepanipyrim	Pyrimethanil (R)
Bifenazate	Ethiofencarb	Metalaxyl (R)	Pyrimethanil
Bifenthrin	Ethion	Metalaxyl	Pyriproxyfen
Bioallethrin	Ethoprophos	Metamitron (R)	Quinalphos
Biphenyl	Ethylan	Metamitron	Quintozene
Bitertanol (R)	Etofenprox	Metconazole	Quizalofop-ethyl
Boscalid (R)	Etoxazol	Methabenzthiazuron	Quizalofop-p-ethyl
Bromfenvinphos	Etridazole	Methacrifos	Resmethrin
Bromfenvinphos-methyl	Fenamidone	Methamidophos (R)	Rotenone
Bromophos-ethyl	Fenamiphos (R)	Methiocarb (R)	Saflufenacil
Bromophos-methyl	Fenazaquin	Methiocarb sulfone	Spinetoram J
BTS-44595 (R)	Fenbuconazole	Methiocarb sulfoxide	Spinetoram L
Bupirimate	Fenchlorphos	Methomyl (R)	Spinosad A
Buprofezin (R)	Fenhexamid (R)	Methoxychlor	Spinosad D

<i>Butachlor</i>	<i>Fenitrothion</i>	<i>Methoxyfenozide</i>	<i>Spirodiclofen</i>
<i>Carbaryl (R)</i>	<i>Fenobucarb (R)</i>	<i>Methyl parathion</i>	<i>Spirotetramat</i>
<i>Carbendazim</i>	<i>Fenoxaprop p ethyl</i>	<i>Metolachlor</i>	<i>Spiroxamine</i>
<i>Carbofuran</i>	<i>Fenoxapropop-ethyl</i>	<i>Metribuzin</i>	<i>Sulfentrazone</i>
<i>Carbophenothion</i>	<i>Fenoxycarb</i>	<i>Mirex</i>	<i>Sulfotep</i>
<i>Carboxin</i>	<i>Fenpinoximate</i>	<i>Molinate</i>	<i>Sulprofos</i>
<i>Carfentrazone ethyl</i>	<i>Fenpropathrin</i>	<i>Monocrotophos</i>	<i>tau-Fluvalinate</i>
<i>Chletodim</i>	<i>Fenpropidin</i>	<i>Monolinuron</i>	<i>Tebuconazole (R)</i>
<i>Chlorantraniliprole</i>	<i>Fenpropimorph</i>	<i>Myclobutanil (R)</i>	<i>Tebuconazole</i>
<i>Chlorbenside</i>	<i>Fenson</i>	<i>Myclobutanil</i>	<i>Tebufenozide (R)</i>
<i>Chlorfenapyr</i>	<i>Fenthion</i>	<i>N-Demethyl spinetoram J</i>	<i>Tebufenpyrad</i>
<i>Chlorfenson</i>	<i>Fenvalerate 1</i>	<i>Nitrofen</i>	<i>Tecnazene</i>
<i>Chlorfenvinphos</i>	<i>Fipronil</i>	<i>Nonchlor, cis-</i>	<i>Tefluthrin</i>
<i>Chlorfluazuron</i>	<i>Flonicamid</i>	<i>Nonachlor, trans-</i>	<i>Tepraloxydim</i>
<i>Chlorimuron ethyl</i>	<i>Fluazifop-butyl</i>	<i>Novaluron</i>	<i>Terbacil</i>
<i>Chlorobenzilate</i>	<i>Flubendiamide</i>	<i>Omethoate</i>	<i>Terbufos</i>
<i>Chloroneb</i>	<i>Fluchloralin</i>	<i>Oxadiazyl</i>	<i>Terbutryn</i>
<i>Chlorpropham</i>	<i>Flucythrinate 1</i>	<i>Oxadiazon</i>	<i>Tetrachloroaniline, 2, 3, 5, 6-</i>
<i>Chlorpyrifos</i>	<i>Fludioxonil</i>	<i>Oxadixyl</i>	<i>Tetraconazole</i>
<i>Chlorthiophos</i>	<i>Flufenacet</i>	<i>Oxathiapiprolin</i>	<i>Tetradifon</i>
<i>Clomazone</i>	<i>Flufenoxuron (R)</i>	<i>Oxycarboxin</i>	<i>Thiabendazole (R)</i>
<i>Clothianidin (R)</i>	<i>Flumioxazin</i>	<i>Oxyfluorfen</i>	<i>Thiacloprid</i>
<i>Coumaphos</i>	<i>Fluometuron</i>	<i>Oxyflurofen</i>	<i>Thiametoxam</i>
<i>Cyazofamid</i>	<i>Fluopicolide</i>	<i>Paclobutrazol</i>	<i>Thidiazurom</i>
<i>Cycloate</i>	<i>Fluoxastrobin</i>	<i>Parathion</i>	<i>Thiodicarb</i>
<i>Cyfluthrin 1</i>	<i>Flupyradifurone</i>	<i>Pebulate</i>	<i>Thiophanate methyl</i>
<i>Cyhalafop-p methyl</i>	<i>Fluquinconazole</i>	<i>Penconazole (R)</i>	<i>Tolclofos-methyl</i>
<i>Cyhalothrin, lambda-</i>	<i>Fluroxypir- 1- methylheptyle</i>	<i>Pendimethalin</i>	<i>Triadimefon (R)</i>
<i>Cymoxanil (R)</i>	<i>Flusilazole</i>	<i>Pentachloroaniline</i>	<i>Triadimefon</i>
<i>Cypermethrin alfa, beta, delta</i>	<i>Flutolanil</i>	<i>Pentachloroanisole</i>	<i>Triallate</i>
<i>Cyproconazole</i>	<i>Flutriafol</i>	<i>Pentachlorobenzene</i>	<i>Triazophos</i>
<i>Cyprodinil (R)</i>	<i>Fluxapyroxad</i>	<i>Pentachlorobenzonitrile</i>	<i>Trichlorfon</i>
<i>Cyprodinil</i>	<i>Fonofos</i>	<i>Pentachlorothioanisole</i>	<i>Tricyclazonle</i>
<i>Dazomet</i>	<i>Fosthiazate</i>	<i>Permethrin</i>	<i>Tridemorph (R)</i>
<i>DDD, o,p'-</i>	<i>Fuberidazole</i>	<i>Pethoxamid</i>	<i>Trifloxystrobin (R)</i>
<i>DDE, p,p'-</i>	<i>Furalaxyl</i>	<i>Phenothrin</i>	<i>Triflumizole</i>
<i>DDT, p,p'-</i>	<i>Furathiocarb (R)</i>	<i>Phenthoate</i>	<i>Trifluralin</i>
<i>Deltamethrin</i>	<i>Haloxyfop</i>	<i>Phorate</i>	<i>Triforine</i>
<i>Diallate 1</i>	<i>Heptachlor</i>	<i>Phosalone</i>	<i>Trinexepac ethyl</i>
<i>Diazinon (R)</i>	<i>Hexachlorobenzene</i>	<i>Phosmet</i>	<i>Triticonazole</i>

<i>Dichlofluanid</i>	<i>Hexaconazole</i>	<i>Phosphamidon (R)</i>	<i>Uniconazole</i>
<i>Dichloroaniline, 3,4'-</i>	<i>Hexazinone</i>	<i>Piperonyl butoxide</i>	<i>Vinclozolin</i>
<i>Dichlorobenzophenone, 4,4'-</i>			

7. Metodología de muestreo oficial

La metodología de muestreo oficial a emplearse en el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de residuos de Plaguicidas en vegetales priorizados, se presenta en los siguientes apartados.

7.1 Población y muestra

La población para la formulación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas en vegetales priorizados, está conformada por aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa y tomate para consumo humano que son comercializados en el país. Adicional por pasifloras (gulupa, granadilla o maracuyá) de exportación con registro ICA bajo la resolución 804 de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, exportadores y plantas empacadores de vegetales para exportación en fresco”* vigentes en el segundo trimestre de 2022. En este plan contemplamos la toma de muestras en los predios de los agricultores de los principales municipios productores⁵.

Los predios agrícolas ubicados en los principales municipios productores de cada cultivo se considerarán las unidades de muestreo para este plan, de los que se tomarán las muestras descritas en el numeral 7.3 para completar 1422 muestras, por lo que el marco muestral está conformado por 1422 predios agrícolas.

Para el desarrollo del Plan de Monitoreo de Residuos de especies vegetales vigencia 2023, se determinó como guía para el tamaño de la muestra la clasificación de alimentos de origen vegetal formulada por el Codex Alimentarius sobre residuos de Plaguicidas de la FAO. Para todas las especies vegetales que corresponden a este plan se ha determinado un tamaño mínimo de

⁵ En cumplimiento al criterio de incluir a todos los actores de la cadena responsables de asegurar la inocuidad de frutas y hortalizas.

muestra de 2 kilogramos, la cual deberá provenir de toda el área destinada a la producción y que corresponde a la muestra analítica, se tomará de acuerdo con lo establecido en el instructivo de toma de muestras, los lineamientos y el acta de toma de muestras establecidas por el Instituto.

7.2 Diseño estadístico

El tamaño de muestra fue determinado para cada especie vegetal según un diseño de muestreo estratificado con fijación óptima, para los departamentos que concentran el 90% del área sembrada de cada producto, evitando así la toma de muestras en áreas donde es más difícil la ubicación de los lugares de producción.

Como población objetivo se estableció el área total sembrada de en aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, y tomate y total de predios registrados ante ICA para exportación de pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá).

Para la estimación del tamaño de la muestra por departamento se utilizó la fórmula:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L NiPiQi}{NE + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L NiPiQi}$$

Donde:

Ni: corresponde al número de lugares de producción por especie vegetal por departamento.

Pi: proporción.

Qi: 1- *pi*

N: tamaño total de la población.

E: error de estimación. Se estableció un error constante de 0.05 (*d*) y se calculó el tamaño de la muestra para un 90%, 95% y 99% de confianza ($Z_{1-\alpha/2}$).

$$E = \frac{d^2}{Z_{1-\alpha/2}}$$

7.3 Lugar y frecuencia de muestreo

En la Tabla 3, se presentan a nivel de municipio los lugares de muestreo, es de anotar que el número de muestras por municipio corresponde a los predios a visitar, es decir, se tomará una muestra por predio.

Tabla 3. Lugares de muestreo

No	Cultivo	Departamento	Municipio	Destino	No. Muestras
1	Acelga	Antioquia	Guarne	Bogotá	1
2	Acelga	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
3	Acelga	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	1
4	Acelga	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
5	Aguacate	Antioquia	Urao	Bogotá	24
6	Aguacate	Caldas	Aguadas	Bogotá	3
7	Aguacate	Caldas	Pacora	Bogotá	3
8	Aguacate	Cauca	El Tambo	Bogotá	1
9	Aguacate	Cauca	Sotara	Bogotá	2
10	Aguacate	Cauca	Timbío	Bogotá	2
11	Aguacate	Huila	Isnos	Bogotá	3
12	Aguacate	Risaralda	Guática	Bogotá	4
13	Aguacate	Risaralda	Quinchía	Bogotá	2
14	Aguacate	Tolima	Cajamarca	Bogotá	1
15	Aguacate	Tolima	Falan	Bogotá	2
16	Aguacate	Valle Del Cauca	Trujillo	Bogotá	4
17	Aguacate Hass	Quindío	Filandia	Bogotá	1
18	Aguacate Hass	Quindío	Salento	Bogotá	1
19	Aguacate Hass	Tolima	Cajamarca	Bogotá	5
20	Aguacate Hass	Tolima	Falan	Bogotá	1
21	Albahaca	Cundinamarca	Guaduas	Bogotá	1
22	Apio	Antioquia	El Santuario	Bogotá	1
23	Apio	Boyacá	Chíquiza	Bogotá	1
24	Apio	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
25	Arroz	Antioquia	Caucasia	Bogotá	2
26	Arroz	Antioquia	Nechi	Bogotá	3
27	Arroz	Atlántico	Repelón	Bogotá	1
28	Arroz	Bolívar	Achí	Bogotá	3
29	Arroz	Bolívar	El Carmen De Bolívar	Bogotá	1

30	Arroz	Bolívar	San Jacinto Del Cauca	Bogotá	8
31	Arroz	Casanare	Nunchía	Bogotá	3
32	Arroz	Casanare	Orocue	Bogotá	3
33	Arroz	Casanare	San Luis De Palenque	Bogotá	17
34	Arroz	Casanare	Tauramena	Bogotá	3
35	Arroz	Casanare	Trinidad	Bogotá	3
36	Arroz	Casanare	Villa Nueva	Bogotá	1
37	Arroz	Córdoba	Lorica	Bogotá	2
38	Arroz	Córdoba	Sahagún	Bogotá	3
39	Arroz	Córdoba	Tierralta	Bogotá	4
40	Arroz	Huila	Campoalegre	Bogotá	3
41	Arroz	Huila	Palermo	Bogotá	6
42	Arroz	Meta	Fuente De Oro	Bogotá	3
43	Arroz	Meta	Granada	Bogotá	2
44	Arroz	Meta	Puerto Lleras	Bogotá	1
45	Arroz	Meta	Puerto López	Bogotá	14
46	Arroz	Meta	Villavicencio	Bogotá	1
47	Arroz	Norte De Santander	Cúcuta	Bogotá	8
48	Arroz	Sucre	Coloso	Bogotá	3
49	Arroz	Sucre	Guaranda	Bogotá	4
50	Arroz	Sucre	Majagual	Bogotá	4
51	Arroz	Sucre	San Benito Abad	Bogotá	1
52	Arroz	Sucre	San Marcos	Bogotá	2
53	Arroz	Sucre	San Onofre	Bogotá	1
54	Arroz	Tolima	Alvarado	Bogotá	2
55	Arroz	Tolima	Guamo	Bogotá	1
56	Arroz	Tolima	Ibagué	Bogotá	7
57	Arroz	Tolima	Lérida	Bogotá	1
58	Arroz	Tolima	Piedras	Bogotá	1
59	Arroz	Tolima	Prado	Bogotá	3
60	Arroz	Tolima	Purificación	Bogotá	3
61	Arroz	Tolima	Saldaña	Bogotá	1
62	Arroz	Tolima	Venadillo	Bogotá	6
63	Arveja	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
64	Arveja	Antioquia	Guarne	Bogotá	2
65	Arveja	Antioquia	San Vicente	Bogotá	1
66	Arveja	Boyacá	Aquitania	Bogotá	1
67	Arveja	Boyacá	Boyacá	Bogotá	4
68	Arveja	Boyacá	Samacá	Bogotá	1
69	Arveja	Boyacá	Sora	Bogotá	1

70	Arveja	Boyacá	Tota	Bogotá	3
71	Arveja	Boyacá	Tunja	Bogotá	1
72	Arveja	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
73	Arveja	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	2
74	Arveja	Nariño	Aldana	Bogotá	2
75	Arveja	Nariño	Contadero	Bogotá	8
76	Arveja	Nariño	Cuaspud	Bogotá	4
77	Arveja	Nariño	Gualmatán	Bogotá	3
78	Arveja	Nariño	Iles	Bogotá	5
79	Arveja	Nariño	Ipiales	Bogotá	5
80	Arveja	Nariño	Potosí	Bogotá	2
81	Arveja	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
82	Arveja	Santander	Curití	Bogotá	1
83	Arveja	Santander	Páramo	Bogotá	1
84	Arveja	Tolima	Cajamarca	Bogotá	6
85	Banano	Antioquia	Apartadó	Bogotá	59
86	Banano	Antioquia	Carepa	Bogotá	21
87	Banano	Antioquia	Chigorodó	Bogotá	13
88	Banano	Antioquia	Turbo	Bogotá	85
89	Banano	Magdalena	Aracataca	Bogotá	28
90	Banano	Magdalena	Zona Bananera	Bogotá	88
91	Brócoli	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	2
92	Brócoli	Nariño	Pasto	Bogotá	1
93	Brócoli	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
94	Calabacín	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	1
95	Calabacín Amarillo	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	1
96	Cebolla Cabezona	Boyacá	Chíquiza	Bogotá	4
97	Cebolla Cabezona	Boyacá	Cucaita	Bogotá	6
98	Cebolla Cabezona	Boyacá	Sáchica	Bogotá	1
99	Cebolla Cabezona	Boyacá	Samacá	Bogotá	17
100	Cebolla Cabezona	Boyacá	Sora	Bogotá	2
101	Cebolla Cabezona	Boyacá	Tibasosa	Bogotá	2
102	Cebolla Cabezona	Cundinamarca	Cáqueza	Bogotá	5
103	Cebolla Cabezona	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
104	Cebolla Cabezona	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	8
105	Cebolla Cabezona	Cundinamarca	Simijaca	Bogotá	2
106	Cebolla Larga	Boyacá	Aquitania	Bogotá	6
107	Cebolla Larga	Boyacá	Cuítiva	Bogotá	3
108	Cebolla Larga	Boyacá	Tota	Bogotá	1
109	Cebolla Larga	Nariño	Pasto	Bogotá	6
110	Cebolla Larga	Nariño	Potosí	Bogotá	6

111	Cebolla Larga	Norte De Santander	El Carmen	Bogotá	1
112	Cebolla Larga	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
113	Cebolla Larga	Norte De Santander	Ocaña	Bogotá	2
114	Cebolla Larga	Norte De Santander	Silos	Bogotá	11
115	Cebolla Larga	Santander	Betulia	Bogotá	4
116	Cebolla Larga	Santander	San Vicente De Chucurí	Bogotá	4
117	Cebolla Larga	Santander	Tona	Bogotá	37
118	Cebolla Morada	Boyacá	Cucaita	Bogotá	1
119	Cebolla Morada	Boyacá	Tibasosa	Bogotá	1
120	Cebolla Morada	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
121	Cebolla Morada	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	2
122	Cebolla Morada	Norte De Santander	Cúcuta	Bogotá	3
123	Cebolla Morada	Norte De Santander	El Carmen	Bogotá	2
124	Cebolla Morada	Norte De Santander	Ocaña	Bogotá	4
125	Cebolla Morada	Norte De Santander	Villa Caro	Bogotá	5
126	Cebolla Puerro	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
127	Cebollín	Cundinamarca	Facatativá	Bogotá	2
128	Cebollín	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	1
129	Cilantro	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
130	Cilantro	Antioquia	El Santuario	Bogotá	1
131	Coliflor	Nariño	Pasto	Bogotá	1
132	Espinaca	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	1
133	Estragón	Cundinamarca	Facatativá	Bogotá	1
134	Fresa	Antioquia	La Unión	Bogotá	1
135	Fresa	Antioquia	Rionegro	Bogotá	4
136	Fresa	Boyacá	Tota	Bogotá	2
137	Fresa	Boyacá	Turmequé	Bogotá	2
138	Fresa	Cundinamarca	Guasca	Bogotá	2
139	Fresa	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	12
140	Fresa	Nariño	La Cruz	Bogotá	2
141	Fríjol	Antioquia	El Santuario	Bogotá	3
142	Fríjol	Bolívar	El Carmen De Bolívar	Bogotá	1
143	Fríjol	Cesar	La Paz	Bogotá	2
144	Fríjol	Cesar	Manaure	Bogotá	1
145	Fríjol	Cundinamarca	Cabrera	Bogotá	5
146	Fríjol	Cundinamarca	Cáqueza	Bogotá	7
147	Fríjol	Huila	La Plata	Bogotá	8
148	Fríjol	Norte De Santander	Herrán	Bogotá	2
149	Fríjol	Santander	Páramo	Bogotá	1
150	Fríjol	Santander	Socorro	Bogotá	1

151	Fríjol	Tolima	Cajamarca	Bogotá	1
152	Fríjol Seco	Antioquia	Santa Bárbara	Bogotá	2
153	Fríjol Seco	Tolima	Cajamarca	Bogotá	1
154	Fríjol Verde	Tolima	Cajamarca	Bogotá	1
155	Granadilla	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
156	Granadilla	Cundinamarca	Cáqueza	Bogotá	1
157	Gulupa	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	2
158	Gulupa	Antioquia	Urrao	Bogotá	8
159	Habichuela	Cundinamarca	Fusagasugá	Bogotá	2
160	Laurel	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	1
161	Lechuga	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	3
162	Lechuga	Antioquia	El Santuario	Bogotá	2
163	Lechuga	Antioquia	Guarne	Bogotá	1
164	Lechuga	Antioquia	Marinilla	Bogotá	1
165	Lechuga	Antioquia	Rionegro	Bogotá	3
166	Lechuga	Boyacá	Chíquiza	Bogotá	1
167	Lechuga	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
168	Lechuga	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	1
169	Lechuga	Nariño	Contadero	Bogotá	2
170	Lechuga	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
171	Lechuga Crespa	Nariño	Pasto	Bogotá	1
172	Lima Tahití	Valle Del Cauca	San Pedro	Bogotá	1
173	Lima Tahití	Valle Del Cauca	Tuluá	Bogotá	1
174	Limón	Cauca	Mercaderes	Bogotá	2
175	Limón	Cauca	Patía	Bogotá	2
176	Limón	Cauca	Santander De Quilichao	Bogotá	1
177	Limón	Nariño	El Rosario	Bogotá	3
178	Limón	Nariño	Leiva	Bogotá	4
179	Limón	Nariño	Taminango	Bogotá	4
180	Limón	Quindío	Calarcá	Bogotá	1
181	Limón	Quindío	Pijao	Bogotá	1
182	Limón	Santander	Curití	Bogotá	1
183	Limón	Santander	San Gil	Bogotá	2
184	Limón	Tolima	Flandes	Bogotá	2
185	Limón Pajarito	Valle Del Cauca	San Pedro	Bogotá	1
186	Maíz	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
187	Maíz	Antioquia	Urrao	Bogotá	1
188	Maíz	Atlántico	Campo De La Cruz	Bogotá	2
189	Maíz	Atlántico	Manatí	Bogotá	1



190	Maíz	Bolívar	Cicuco	Bogotá	1
191	Maíz	Bolívar	Córdoba	Bogotá	1
192	Maíz	Bolívar	El Carmen De Bolívar	Bogotá	13
193	Maíz	Bolívar	Magangué	Bogotá	2
194	Maíz	Bolívar	San Jacinto	Bogotá	2
195	Maíz	Bolívar	San Juan De Neponuceno	Bogotá	3
196	Maíz	Boyacá	Samacá	Bogotá	1
197	Maíz	Boyacá	Tunja	Bogotá	1
198	Maíz	Cesar	La Paz	Bogotá	2
199	Maíz	Córdoba	Valencia	Bogotá	2
200	Maíz	Cundinamarca	Funza	Bogotá	1
201	Maíz	Cundinamarca	Simijaca	Bogotá	4
202	Maíz	Huila	Pitalito	Bogotá	1
203	Maíz	Huila	San Agustín	Bogotá	2
204	Maíz	Huila	Tarqui	Bogotá	1
205	Maíz	Magdalena	Zona Bananera	Bogotá	9
206	Maíz	Meta	Castilla La Nueva	Bogotá	1
207	Maíz	Meta	Cumaral	Bogotá	1
208	Maíz	Meta	Granada	Bogotá	1
209	Maíz	Meta	Puerto Gaitán	Bogotá	2
210	Maíz	Meta	Puerto López	Bogotá	2
211	Maíz	Meta	Puerto Rico	Bogotá	3
212	Maíz	Meta	San Carlos De Guaroa	Bogotá	1
213	Maíz	Meta	Villavicencio	Bogotá	5
214	Maíz	Santander	Páramo	Bogotá	2
215	Maíz	Sucre	Santiago De Tolú	Bogotá	2
216	Maíz	Valle Del Cauca	Candelaria	Bogotá	1
217	Maíz	Valle Del Cauca	Palmira	Bogotá	3
218	Maíz Amarillo	Arauca	Araucuita	Bogotá	1
219	Maíz Amarillo	Arauca	Tame	Bogotá	3
220	Maíz Amarillo	Cesar	Becerril	Bogotá	3
221	Maíz Amarillo	Cesar	Manaure	Bogotá	1
222	Maíz Amarillo	Cesar	Valledupar	Bogotá	2
223	Maíz Amarillo	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
224	Maíz Amarillo	Huila	San Agustín	Bogotá	4
225	Maíz Amarillo	Meta	Cumaral	Bogotá	3
226	Maíz Amarillo	Meta	San Carlos De Guaroa	Bogotá	2
227	Maíz Blanco	Meta	San Carlos De Guaroa	Bogotá	1
228	Maíz Seco	Antioquia	Guarne	Bogotá	1

229	Maíz Seco	Córdoba	Ciénega De Oro	Bogotá	4
230	Maíz Seco	Córdoba	Cotorra	Bogotá	4
231	Maíz Seco	Córdoba	San Carlos	Bogotá	4
232	Maíz Seco	Córdoba	San Pelayo	Bogotá	2
233	Maíz Seco	Córdoba	San Pelayo	Bogotá	2
234	Maíz Seco	Meta	San Carlos De Guaroa	Bogotá	4
235	Maíz Seco	Santander	San Gil	Bogotá	1
236	Mandarina	Santander	San Gil	Bogotá	5
237	Mandarina	Santander	Socorro	Bogotá	1
238	Maracuyá	Huila	Suaza	Bogotá	8
239	Maracuyá	Meta	Castilla La Nueva	Bogotá	1
240	Maracuyá	Meta	El Castillo	Bogotá	1
241	Maracuyá	Meta	Granada	Bogotá	1
242	Maracuyá	Meta	Puerto Rico	Bogotá	2
243	Mazorca	Antioquia	El Santuario	Bogotá	2
244	Mazorca	Antioquia	Marinilla	Bogotá	1
245	Mazorca	Antioquia	Rionegro	Bogotá	1
246	Mazorca	Boyacá	Turmequé	Bogotá	1
247	Mazorca	Cesar	Astrea	Bogotá	1
248	Mazorca	Cesar	Manaure	Bogotá	1
249	Mazorca	Cesar	Pueblo Bello	Bogotá	1
250	Mazorca	Cesar	Valledupar	Bogotá	1
251	Menta	Cundinamarca	Facatativá	Bogotá	2
252	Menta	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	2
253	Mora	Antioquia	Guarne	Bogotá	1
254	Mora	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	2
255	Mora	Norte De Santander	Ragonvalia	Bogotá	4
256	Naranja	Antioquia	Fredonia	Bogotá	1
257	Naranja	Antioquia	Támesis	Bogotá	2
258	Naranja	Antioquia	Tarso	Bogotá	2
259	Naranja	Caldas	Risaralda	Bogotá	2
260	Naranja	Casanare	San Luis De Palenque	Bogotá	4
261	Naranja	Casanare	Yopal	Bogotá	7
262	Naranja	Quindío	Pijao	Bogotá	1
263	Naranja	Santander	San Gil	Bogotá	2
264	Naranja	Santander	Socorro	Bogotá	1
265	Papa	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	5
266	Papa	Antioquia	El Santuario	Bogotá	1
267	Papa	Antioquia	La Unión	Bogotá	5
268	Papa	Antioquia	San Pedro	Bogotá	2

269	Papa	Boyacá	Aquitania	Bogotá	1
270	Papa	Boyacá	Boyacá	Bogotá	7
271	Papa	Boyacá	Chíquiza	Bogotá	4
272	Papa	Boyacá	Motavita	Bogotá	4
273	Papa	Boyacá	Samacá	Bogotá	5
274	Papa	Boyacá	Sora	Bogotá	6
275	Papa	Boyacá	Tota	Bogotá	1
276	Papa	Boyacá	Tunja	Bogotá	11
277	Papa	Boyacá	Turmequé	Bogotá	5
278	Papa	Boyacá	Ventaquemada	Bogotá	14
279	Papa	Cundinamarca	Bogotá	Bogotá	2
280	Papa	Cundinamarca	Chocontá	Bogotá	12
281	Papa	Cundinamarca	Guasca	Bogotá	4
282	Papa	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	3
283	Papa	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	6
284	Papa	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	2
285	Papa	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	4
286	Papa	Cundinamarca	Tausa	Bogotá	4
287	Papa	Cundinamarca	Une	Bogotá	2
288	Papa	Cundinamarca	Villapinzón	Bogotá	34
289	Papa	Nariño	Aldana	Bogotá	4
290	Papa	Nariño	Contadero	Bogotá	3
291	Papa	Nariño	Guaitarilla	Bogotá	2
292	Papa	Nariño	Gualmatán	Bogotá	3
293	Papa	Nariño	Iles	Bogotá	3
294	Papa	Nariño	Ipiales	Bogotá	5
296	Papa	Nariño	Ospina	Bogotá	1
297	Papa	Nariño	Pasto	Bogotá	4
298	Papa	Nariño	Potosí	Bogotá	3
299	Papa	Nariño	Puerres	Bogotá	3
300	Papa	Nariño	Pupiales	Bogotá	3
301	Papa	Nariño	Sapuyes	Bogotá	4
302	Papa	Nariño	Tangua	Bogotá	2
303	Papa	Nariño	Túquerres	Bogotá	6
304	Papa Criolla	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	2
305	Papa Criolla	Nariño	Potosí	Bogotá	1
306	Papa Criolla	Nariño	Tangua	Bogotá	1
307	Pepino Cohombro	Santander	Curití	Bogotá	1
308	Pepino Cohombro	Valle Del Cauca	Restrepo	Bogotá	2
309	Perejil	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
310	Perejil	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	2

311	Pimentón	Santander	Confines	Bogotá	1
312	Pimentón	Santander	Curití	Bogotá	1
313	Rábano	Norte De Santander	Mutiscua	Bogotá	1
314	Repollo	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	1
315	Repollo	Nariño	Pasto	Bogotá	1
316	Repollo Morado	Nariño	Contadero	Bogotá	1
317	Romero	Cundinamarca	Facatativá	Bogotá	1
318	Romero	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	1
319	Tomate	Antioquia	El Carmen De Viboral	Bogotá	6
320	Tomate	Antioquia	Guarne	Bogotá	7
321	Tomate	Antioquia	Marinilla	Bogotá	8
322	Tomate	Antioquia	Rionegro	Bogotá	4
323	Tomate	Antioquia	San Pedro	Bogotá	1
324	Tomate	Antioquia	Urrao	Bogotá	4
325	Tomate	Boyacá	Ráquira	Bogotá	2
326	Tomate	Boyacá	Sáchica	Bogotá	5
327	Tomate	Boyacá	Sutamarchán	Bogotá	8
328	Tomate	Boyacá	Tinjacá	Bogotá	3
329	Tomate	Boyacá	Villa De Leyva	Bogotá	5
330	Tomate	Cesar	Agustín Codazzi	Bogotá	2
331	Tomate	Cesar	La Paz	Bogotá	2
332	Tomate	Cesar	Manaure	Bogotá	1
333	Tomate	Cesar	Pueblo Bello	Bogotá	1
334	Tomate	Cesar	Valledupar	Bogotá	1
335	Tomate	Cundinamarca	Anolaima	Bogotá	1
336	Tomate	Cundinamarca	Cáqueza	Bogotá	2
337	Tomate	Cundinamarca	Fusagasugá	Bogotá	3
338	Tomate	Cundinamarca	Pasca	Bogotá	12
339	Tomate	Cundinamarca	Susa	Bogotá	2
340	Tomate	Huila	Algeciras	Bogotá	15
341	Tomate	Nariño	Albán	Bogotá	4
342	Tomate	Nariño	Guaitarilla	Bogotá	2
343	Tomate	Nariño	San Bernardo	Bogotá	5
344	Tomate	Norte De Santander	Arboledas	Bogotá	1
345	Tomate	Norte De Santander	Cúcuta	Bogotá	8
346	Tomate	Norte De Santander	Cucutilla	Bogotá	2
347	Tomate	Norte De Santander	Herrán	Bogotá	1
348	Tomate	Norte De Santander	Ocaña	Bogotá	5
349	Tomate	Norte De Santander	Ragonvalia	Bogotá	2
350	Tomate	Norte De Santander	Villa Del Rosario	Bogotá	2

351	Tomate	Santander	Betulia	Bogotá	14
352	Tomate	Santander	Charalá	Bogotá	1
353	Tomate	Santander	Confines	Bogotá	2
354	Tomate	Santander	Curití	Bogotá	2
355	Tomate	Santander	San Gil	Bogotá	2
356	Tomate	Santander	Zapatoca	Bogotá	5
357	Tomate	Tolima	Cajamarca	Bogotá	7
358	Tomate	Valle Del Cauca	Dagua	Bogotá	17
359	Tomate	Valle Del Cauca	Restrepo	Bogotá	2
360	Tomate Cherry	Boyacá	Ráquira	Bogotá	2
361	Tomate Cherry	Boyacá	Sutamarchán	Bogotá	5
362	Tomate Cherry	Boyacá	Villa De Leyva	Bogotá	2
363	Tomate Cherry	Cundinamarca	Susa	Bogotá	3
364	Tomate Cherry	Tolima	Cajamarca	Bogotá	1
365	Zanahoria	Cundinamarca	Mosquera	Bogotá	1
366	Zanahoria	Cundinamarca	Sibaté	Bogotá	2
367	Zanahoria	Cundinamarca	Subachoque	Bogotá	1
368	Zanahoria	Cundinamarca	Tausa	Bogotá	1
369	Zapallo	Cundinamarca	Cáqueza	Bogotá	1
370	Zapallo	Valle Del Cauca	Palmira	Bogotá	2
Total					1422

7.4 Tipo de muestras y procedimientos básicos

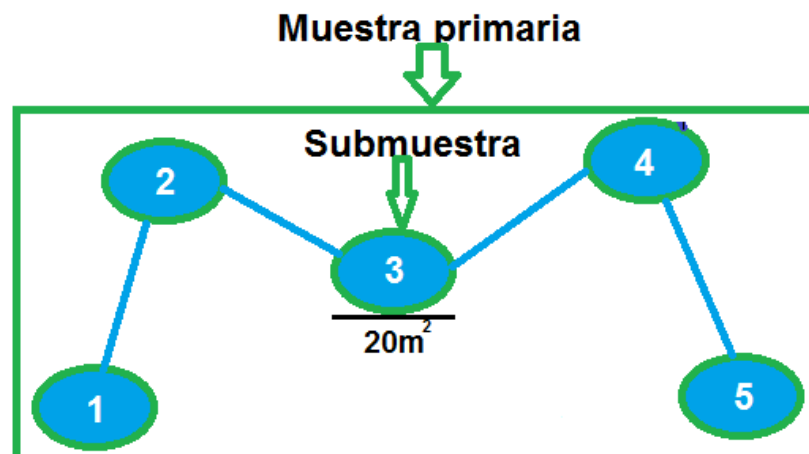
Los métodos para seleccionar una muestra representativa son numerosos y dependen del propósito del estudio y la naturaleza de los elementos de la población; además requieren tiempo y habilidad para la toma de muestra. Los métodos para selección de muestras deberán tener sustento estadístico con la estimación de incertidumbre asociada (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural)

Para el presente plan en aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate a desarrollarse en la vigencia 2023, se utilizarán de acuerdo con el tamaño de los predios seleccionados, los dos métodos de muestreo descritos a continuación, que dependen de las condiciones topográficas y extensión.

Muestreo simple aleatorio. Este método se utiliza para asegurar que las muestras sean representativas, éstas deben colectarse al azar, con la finalidad de que todas las unidades de la población a muestrear tengan la misma probabilidad de ser incluidas en la muestra. El procedimiento hace referencia a un predio de forma regular, sin embargo, en la práctica habrá que ajustar los puntos de muestreo a la superficie real.

Este tipo de muestreo es recomendable para superficies menores de 10 hectáreas (ha). Consiste en obtener 1 muestra primaria que estará conformada a su vez por 5 sub-muestras recolectadas en esquema de zig-zag. Cada sub-muestra deberá contener la misma cantidad de unidades y la recolección de éstas se realizará al azar; para asegurar así la representatividad del cultivo a muestrear. En la Figura 11, se muestra un esquema de cómo cubrir el muestreo en una superficie de cultivo; cada sub-muestra, representada por un punto del esquema, es colectada en un área de 20 m² aproximadamente.

Figura 11. Metodología de muestreo simple aleatorizado.



Es importante ubicar correctamente los puntos de muestreo para asegurar que se cubra el máximo de superficie muestreada y evitar sesgos en la selección de las unidades de muestreo.

Considerando que la aplicación de los plaguicidas fuera irregular en la periferia del cultivo se recomienda no colectar muestras en una franja de 10 metros en la periferia del predio. El tamaño (cantidad de Unidades) de cada sub-muestra depende del cultivo de interés, para el caso de frutas se tendrán las siguientes consideraciones:

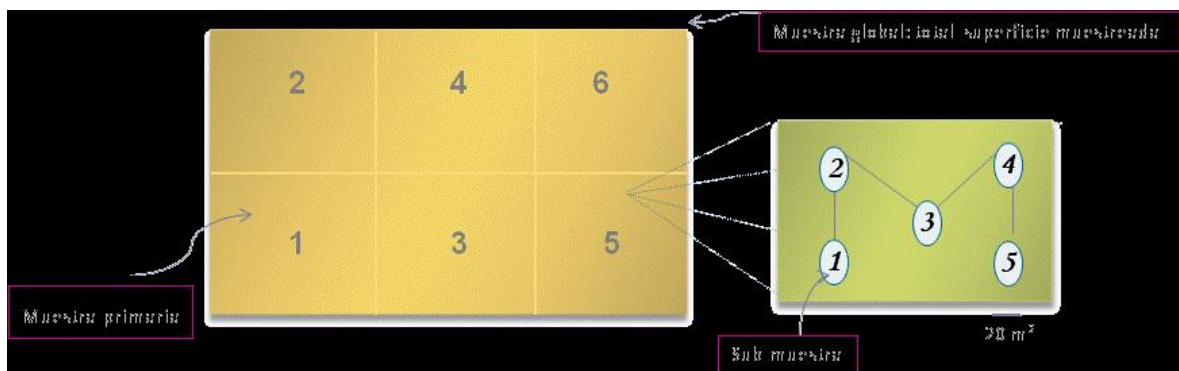
Muestreo aleatorio estratificado. De igual forma que el método anterior las muestras deben colectarse al azar, con la finalidad de que todas las unidades del cultivo a muestrear tengan la

misma probabilidad de ser incluidos en la muestra y se garantice la representatividad. El esquema refiere a un predio de forma regular, sin embargo, en la práctica habrá que ajustar los puntos de muestreo a la superficie real.

Este método de muestreo es recomendable para superficies mayores a 10 hectáreas y se utiliza principalmente, con el objeto de prevenir sesgos en la obtención de las muestras cuando se trata de poblaciones muy heterogéneas o extensas. La muestra debe ser proporcional en cada estrato.

La superficie de cultivo se divide primero en 6 estratos o fracciones (que no se traslapen entre sí) y a cada uno de estos bloques se les aplicará el criterio de muestreo simple aleatorio; es decir se obtendrán 5 sub-muestras de cada uno de los 6 estratos generados. De esta manera tendremos 1 muestra global, 6 muestras primarias y 30 sub-muestras como se muestra en la Figura 12, Las unidades colectadas de las muestras primarias se unen y se homogenizan perfectamente fuera de la parcela, se separa la fracción equivalente a la muestra de laboratorio y se procede a empacar.

Figura 12. Esquema de muestreo aleatorio estratificado. Se representan las 6 muestras primarias y las 5 sub-muestras en cada una de ellas.



Es muy importante ubicar correctamente los puntos señalados en el esquema dentro de la parcela a muestrear para garantizar un buen porcentaje de superficie del predio y evitar sesgos durante la selección de las Unidades de muestreo. Considerando que la aplicación de los plaguicidas fuera irregular en la periferia de la superficie de cultivo, no se deben coleccionar muestras en una franja de 15 metros de ésta.

Un buen sistema de muestreo asegura la representatividad de las unidades obtenidas del universo a muestrear (parcela o predio); para nuestros propósitos debe realizarse directamente en las parcelas, cuando el producto a cosechar se encuentre en su madurez fisiológica (fase climatérica); esto permitirá facilidad en la manipulación en cosecha y traslado del producto.

En el caso de la toma de muestras para productos producidos en árboles, se debe dividir imaginariamente el árbol en dos mitades y en cada mitad tomar muestras en la parte superior, mitad e inferior y en las partes internas y externas.

Embalaje y envío. Como actividad fundamental en la conducción de cualquier programa para determinación de residuos la preparación, empaque, embalaje, toma de la información y envío de las muestras son determinantes en el análisis de los productos de origen agrícola.

La integridad física y química de la muestra es necesaria para evitar degradación de los posibles residuos de plaguicidas contenidos en las muestras; para ello es conveniente reducir al máximo el tiempo transcurrido entre el muestreo y el inicio del análisis de la muestra. Para el correcto desarrollo del presente plan se establecieron los siguientes criterios, a fin de obtener información confiable y objetiva del resultado analítico de los residuos de plaguicidas en las muestras de arroz, aguacate, banano, maíz, tomate, cebolla, papa, hortalizas de hoja, frijol, arveja, fresa, mora y pasifloras (gulupa, granadilla o maracuyá):

- Solo se muestrearán órganos cosechables con madurez fisiológica superior al 85%.
- Se evitará el muestreo de órganos cosechables que no presenten un estado fitosanitario óptimo.
- Las muestras se tomarán siguiendo los protocolos de evitar contaminación cruzada usando el procedimiento descrito en el instructivo de toma de muestras.
- Las muestras serán codificadas con un sistema de código de departamentos y municipios DANE.

8. Unidad de observación estadística

La unidad de observación estadística es la(s) planta(s) en etapa de cosecha de donde se extrae una muestra ya sea de aguacate, arroz, banano, cebolla, cítricos (limón, mandarina y naranja), especias (albahaca, cilantro, laurel, perejil, y romero), frutas (fresa y mora), hortalizas (acelga, apio, brócoli, calabacín, coliflor, espinaca, estragón, pepino, pimentón, rábano, repollo, zanahoria y zapallo), lechuga, leguminosas (arveja, frijol y habichuela), maíz, papa, pasifloras (gulupa, granadilla y maracuyá), y tomate y representa la unidad de muestra la cual se remite al laboratorio para su procesamiento.

9. Medidas de intervención



De acuerdo con los resultados obtenidos el ICA como autoridad competente en materia de registro de plaguicidas químicos de uso agrícola, realizará labores de sensibilización y control en las zonas productoras donde se determinaron la presunta excedencia de LMR de residuos de plaguicidas.

Para cumplir con este objetivo el ICA durante la vigencia presupuestal del año 2024 realizará talleres de socialización de las Buenas Prácticas Agrícolas con enfoque en los componentes de uso y manejo racional de plaguicidas, registros de aplicación, manejo integrado de plagas, periodos de carencia, informes de residualidad, etc.⁶

Como resultado de estas visitas el ICA presentará los listados de asistencia a estas socializaciones y elaborará el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de plaguicidas 2023 para continuar con el seguimiento mediante el monitoreo de estas sustancias.

Así mismo los resultados obtenidos en este Plan servirán como información técnica para ser incorporada en la aplicación y procesos de Inspección, Vigilancia y Control referente al resolución 0804 de 2022 *“Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, exportadores y plantas empacadores de vegetales para exportación en fresco⁷”*, con el fin de avanzar en la incorporación de criterios de inocuidad, residualidad y Buenas Prácticas Agrícolas.

⁶ Criterio establecido en la Resolución 770 de 2014.

⁷Esto con el fin de fortalecer el desarrollo de controles de trazabilidad, criterio de la Resolución 770 de 2014.



10. Anexos

10.1 Manual técnico de toma de muestras

El documento está codificado como PRV-SPV-M-001 V.1 y se publica aparte del presente plan.

10.1.1 Acta de toma de muestras

Código de la muestra: _____	Fecha: _____
Responsable de la recolección: _____	
Nombre de la especie vegetal: _____	Municipio: _____ Departamento: _____
Nombre del propietario del predio: _____	
Lugar donde se tomó la muestra (lotea, área, etc.): _____	
Coordenadas geográficas: Altitud: _____	Longitud: _____
Registro ICA del predio: _____	
Cantidad de la muestra: _____	
Laboratorio Destino: _____	
Dirección Destino: _____	
Observaciones del predio:	
Existen instalaciones sanitarias: SI _____ NO _____	
Hay presencia de animales domésticos o de cría: SI _____ NO: _____	
El predio cuenta con certificación BPA: SI _____ NO _____	
Tipo de agua de riego usada: _____	
Sistema de riego: _____	
Tipo de productos abonos, fertilizantes, plaguicidas o bioinsumos usados: _____	
Fecha de la última aplicación: _____	
_____	_____
RESPONSABLE/PROPIETARIO	FUNCIONARIO ICA

10.1.2 Instructivo de codificación de muestras

La codificación de las muestras recolectadas bajo el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de plaguicidas y metales pesados contendrá la siguiente información:

Especie: se utilizarán las Iniciales de la especie vegetal muestreada, utilizando en letras MAYÚSCULAS las primeras 3 letras del cultivo.

- BAN: Banano
- PAP: Papa
- AGU: Aguacate
- TOM: Tomate
- ARR: Arroz
- MAI: Maíz
- FRI: Fríjol
- TOM: Tomate
- GUL: Gulupa
- MYA: Maracuyá
- GRA: Granadilla
- FRE: Fresa
- MOR: Mora
- HOR: Hortalizas (Acelga, Repollo, Lechuga, Apio, Albahaca, Romero, Perejil, cilantro)

2. Código DANE Departamento: se determinará el código DANE del departamento donde se encuentra ubicado el predio donde se realizó el muestreo.

3. Código DANE Municipio: se determinará el código DANE de la Ciudad/municipio donde se encuentra ubicado el predio donde se realizó el muestreo.

4. Número de muestra: se utilizará la numeración consecutiva desde 001 para identificar nominalmente las muestras recolectadas, el número consecutivo corresponderá únicamente al número de muestras por especie y por departamento, como se ejemplifica a continuación:

Ejemplo 1: Codificación de la muestra 33 de Arroz recolectada en el municipio de Garzón, departamento de Huila.

ARR- 41- 298 - 033

Ejemplo 2: Codificación de la muestra 03 de Papa recolectada en el municipio de Ipiales, departamento de Nariño

PAP - 52 - 356- 003

Ejemplo 3: Codificación de la muestra 11 de Gulupa recolectada en el municipio de Marinilla, departamento de Antioquia.

GUL – 05- 440- 011

Bibliografía

- Agronet. (2022). *Reporte:Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Agrosavia. (2022). *Bases tecnológicas para la producción de material de siembra de alta calidad de las especies cítricas para Colombia*. Obtenido de <https://www.agrosavia.co/noticias/producci%C3%B3n-de-material-de-siembra-de-alta-calidad-de-las-especies-c%C3%ADtricas-para-colombia#:~:text=29%20de%20diciembre%20de%202022,cultivo%20de%20lima%20%C3%A1cida%20Tahit%C3%AD.>
- ANDI Cámara Induarroz. (2022). *La Competitividad de la cadena del arroz en Colombia*. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Completo.pdf>
- Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT. (julio de 2019). *Maíz para Colombia Visión 2030*. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://fenalce.co/wp-content/uploads/2021/10/Maiz-para-Colombia.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (21 de abril de 2008). *Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las cadenas de frutas y otros vegetales (Documento CONPES 3514)*. Bogotá D.C.,.
- FAO. (2020). *Perspectivas a mediano plazo: perspectivas para la producción y el comercio mundial de bananos y frutas tropicales 2019-2028*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/banano/es/>
- Federación Nacional de Arroceros. (s.f.). *Área, producción y rendimiento*. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://www.fedearroz.com.co/es/fondo-nacional-del-arroz/investigaciones-economicas/estadisticas-arroceras/area-produccion-y-rendimiento/>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (s.f.). Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://www.ica.gov.co/ola-invernal/cartillas-e-impresos.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario. (2011). Manejo fitosanitario del cultivo de la mora.

Recuperado el 14 de marzo de 2022, de

<https://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp3bmanejo-fitosanitario-delcultivo-de-la-mora.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas.

Recuperado el 14 de marzo de 2022, de

<https://www.ica.gov.co/getattachment/bb883b42-80da-4ae5-851f-4db05edf581b/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortalizas.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario. (2019). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Obtenido de

<https://www.ica.gov.co/noticias/ica-china-exportacion-banano>

Instituto Colombiano Agropecuario. (23 de 12 de 2020). Noticia: Vigilancia en plagas de control oficial en cultivos de fresa. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de

<https://www.ica.gov.co/noticias/ica-vigila-plagas-control-oficial-cultivos-fresa>

Instituto Colombiano Agropecuario. (2023). *Informe de Gestión 2021*. Recuperado el 14 de

marzo de 2022, de [https://www.ica.gov.co/getattachment/Modelo-de-P-y-](https://www.ica.gov.co/getattachment/Modelo-de-P-y-G/Transparencia-Participacion-y-Servicio-al-Ciudadano/Rendicion-de-Cuentas/INFORME-DE-GESTION-ICA-2021.pdf.aspx?lang=es-CO)

[G/Transparencia-Participacion-y-Servicio-al-Ciudadano/Rendicion-de-Cuentas/INFORME-DE-GESTION-ICA-2021.pdf.aspx?lang=es-CO](https://www.ica.gov.co/getattachment/Modelo-de-P-y-G/Transparencia-Participacion-y-Servicio-al-Ciudadano/Rendicion-de-Cuentas/INFORME-DE-GESTION-ICA-2021.pdf.aspx?lang=es-CO)

Instituto Colombiano Agropecuario. (2023). *Registros Nacionales de Plaguicidas*. Recuperado

el 14 de abril de 2022, de https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/listados/2009/1-1-bd_registros-nacionales-plaguicidas_30-septiem.aspx

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural . (2020). *Cadena de las hortalizas*. Obtenido de

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural :

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Hortalizas/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural . (2019). *Cadena de cítricos*. Obtenido de

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Citricos/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural . (2019). *CADENA DE PLANTAS AROMÁTICAS,*

MEDICINALES, CONDIMENTARIAS Y AFINES. Obtenido de chrome-



extension://ehhttps://sioc.minagricultura.gov.co/PlantasAromaticas/Documentos/2019-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Evaluaciones Agropecuarias Municipales EVA. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Evaluaciones-Agropecuarias-Municipales-EVA/2pnw-mmge/about_data

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Cadena de la papa. Recuperado el 14 de 03 de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Cadena productiva Aguacate*. Obtenido de [chrhttps://sioc.minagricultura.gov.co/aguacate/documentos/2020-03-30%20cifras%20sectoriales.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/aguacate/documentos/2020-03-30%20cifras%20sectoriales.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Cadena de la Fresa. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Fresa/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Cadena de las hortalizas. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Hortalizas/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Cadena de Pasifloras, Indicadores e instrumentos Primer Trimestre 2021. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Cadena Productiva de la Mora. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mora/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Exportaciones agropecuarias de Colombia 2021. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de [https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Exportaciones-agropecuarias-de-Colombia-cerraron-con-cifras-r%C3%A9cord-en-2021-con-ventas-por-US\\$9-418-millones-y-un-crecimient.aspx](https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Exportaciones-agropecuarias-de-Colombia-cerraron-con-cifras-r%C3%A9cord-en-2021-con-ventas-por-US$9-418-millones-y-un-crecimient.aspx)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Maíz. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/AlimentosBalanceados/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales%20ma%C3%ADz.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (12 de 02 de 2022). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de El aguacate Hass colombiano se mantiene como protagonista en el Súper Bowl, el más grande evento deportivo de Estados Unidos - #EsConHechos: <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-aguacate-Hass-colombiano-se-mantiene-como-protagonista-en-el-S%C3%BAper-Bowl,-el-m%C3%A1s-grande-evento-deportivo-de-Estados-Unido.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *UPRA*. Obtenido de Evaluaciones Agropecuarias Municipales - EVA: <https://upra.gov.co/es-co>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). Cadena Productiva del Arroz. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Arroz/Pages/default.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020. (2020). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de Cadena productiva Aguacate: chrome-extension://efaidnhttps://sioc.minagricultura.gov.co/aguacate/documentos/2020-03-30%20cifras%20sectoriales.pdf

Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Plaguicidas altamente peligrosos. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://www.paho.org/es/temas/plaguicidas-altamente-peligrosos>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas para la determinación de residuos de plaguicidas. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de http://www.agrolab.com.mx/sitev002/sitev001/assets/manual_muestreo_plaguicidas_sen_asica.pdf

Ruiz-Contreras, M., Rodríguez, F. A., & Redondo-Méndez, A. C. (2022). Competitividad del banano colombiano: una mirada desde el caso ecuatoriano. *I+D Revista de Investigaciones*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA. (s.f.). Análisis de resultados, evaluaciones agronómicas municipales EVA 2021. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de https://upra.gov.co/es-co/Evas_Documentos/20220511_Resultados_EVA_2021.pdf



Unión Europea. (01 de 01 de 2022). Analytical Quality Control and Method Validation
Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed Sante 11312/2021.
Recuperado el 14 de 03 de 2022, de https://www.eurl-pesticides.eu/userfiles/file/EurlALL/SANTE_11312_2021.pdf