

PLAN DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS QUIMICOS EN ESPECIES VEGETALES EN COLOMBIA

AÑO 2022

Subgerencia de Protección Vegetal
Subgerencia de Análisis y Diagnóstico

Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas
Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas LANIA

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA
2022

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
1 GENERALIDADES Y ANTECEDENTES.....	5
1.1 Producción de Cítricos en Colombia.....	5
1.2 Exportaciones.....	5
1.3 Autoridades Oficiales para la Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos.....	6
1.3.1 Instituto Colombiano Agropecuario.....	7
1.4 Legislación sanitaria vigente y referencias normativas internacionales.....	9
1.4.1 Resolución 2906 del 22 de agosto de 2007.....	9
1.4.2 Resolución 4506 del 30 de octubre de 2013.....	9
1.4.3 Referencia Normativa del Codex Alimentarius.....	9
1.4.4 Resolución 005296 de 2013.....	10
1.4.5 Resolución 770 de 2013.....	10
2. MUESTREO.....	11
2.1 Selección de predios.....	11
2.2 Diseño estadístico.....	11
2.3 Metodología de muestreo.....	12
2.3.1 Muestreo simple aleatorio.....	13
2.3.2 Muestreo aleatorio estratificado.....	14
2.3.3 Tamaño de la muestra.....	15
2.3.4 Embalaje y envío.....	15
2.3.5 Custodia y codificación de la muestra.....	17
2.4 Duración plan de monitoreo.....	17
2.5 Municipios muestreados.....	17
3. Metodología analítica.....	22
Conclusiones.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	35
ANEXO 1.	37

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas en torno al consumo de Frutas y Verduras, es el tema de la inocuidad, que de acuerdo a la OMS y FAO se define 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), la cual debe ser monitoreada durante la manipulación del mismo en las fases de producción, almacenamiento, distribución y consumo.

Desde la producción primaria, los productos hortofrutícolas se encuentran expuestos a diferentes agentes químicos entre los cuales se encuentran los plaguicidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas), provenientes de las actividades de control de plagas y malezas que realizan los agricultores, en sus fincas y de metales (Cadmio, Plomo y Arsénico) provenientes del ambiente a través del suelo y agua o de actividades antropomórficas, como el uso de fertilizantes, minería, entre otros.

Estos alimentos pueden ser fuente de residuos tóxicos o de contaminantes. En la mayoría de los casos, los alimentos actúan como vehículo de estas sustancias, que a menudo están presentes en el medio ambiente o son el resultado de los procesos de elaboración de los mismos.

En el CONPES 3514, *“La Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y Otros Vegetales”* se ha definido 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”*.

Los productos destinados a la protección agrícola son sustancias activas y preparaciones que protegen las plantas y sus productos frente a organismos dañinos, y que también se conocen como productos fitosanitarios o plaguicidas. Una de las posibles consecuencias indeseables de su empleo es la presencia de residuos que, a través de los alimentos, puedan presentar riesgos para la salud, tanto directamente por los productos vegetales, como indirectamente a través de los animales destinados al consumo humano.

Frente a los contaminantes químicos en alimentos, entendiéndose como aquellas sustancias químicas que no son añadidas de manera intencional por el hombre a los alimentos, encontramos un grupo de importancia en salud pública como los son los metales pesados (Arsénico, Cadmio, Plomo, Mercurio, Vanadio, entre otros) los cuales no generan efectos beneficiosos en humanos y se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente, resulta inevitable que diversas concentraciones de estos estén presentes y sea detectables en toda clase de plantas y animales.

Para este propósito el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA realizara el monitoreo dentro del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas en alimentos de origen vegetal en la producción primaria, que pertenecen al Programa Nacional de Vigilancia y Control de residuos y contaminantes químicos en alimentos y bebidas 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.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar y cuantificar la presencia de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola en la producción de Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora y Pasifloras (Gulupa, Granadilla y/o Maracuyá), muestreados en las áreas de producción primaria en el territorio nacional.

Objetivos Específicos

- Evaluar los resultados cuantificables obtenidos frente a los valores de referencia de LMR's establecidos en la normatividad colombiana vigente (Codex) y/o los establecidos por la Unión Europea (U.E)
- Implementar acciones preventivas de control en las zonas de la producción primaria de Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora y Pasifloras (Gulupa, Granadilla y/o Maracuyá), con hallazgos de excesos de residualidad de plaguicidas químicos y/o contaminantes.
- 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 en el uso de plaguicidas químicos.

1. GENERALIDADES y ANTECEDENTES

La producción de frutas y hortalizas en Colombia pasó de 3,97 a 4,64 millones de toneladas entre 2000 y 2006, correspondiente a una tasa de crecimiento promedio anual de 2,3%. Al desagregar la producción durante este mismo periodo, se tiene que el volumen de producción de frutas pasó de 2,26 a 3,11 millones de toneladas, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 4,7%. Por su parte, la producción de hortalizas durante los años 2000 y 2006 pasó de 1,71 a 1,52 millones de toneladas, equivalente a un incremento promedio anual de -1,6%.

1.1. Producción agrícola en Colombia

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#anexos>

1.2. Exportaciones.

[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)

1.3. Autoridades Oficiales para la Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos.

1.3.1. Instituto Colombiano Agropecuario – ICA

El ICA fue creado a través del Decreto 1562 de 15 de junio de 1962 para coordinar e intensificar las labores de investigación, enseñanza y extensión de las ciencias agropecuarias, para el mejor y más armónico desarrollo de todas las actividades del sector y especialmente para facilitar la reforma social agraria. En 1963, mediante el Decreto 3116, se le otorgó al Instituto el carácter de establecimiento público descentralizado y comenzó en firme su proceso de organización, el diseño de su estructura, estatutos, presupuesto y planta de personal.

La Ley 101 de 1993 o Ley Marco de Desarrollo Agropecuario y Pesquero y el Decreto reglamentario 1071 de 2015, le asignan al ICA la función del desarrollo de las políticas institucionales y planes dirigidos a la protección de la sanidad, producción y productividad del sector agrícola y pecuario y asumió la responsabilidad de ejercer el control técnico de las importaciones, exportaciones, manufactura, comercialización y uso de insumos agropecuarios destinados a proteger la producción agropecuaria nacional, a minimizar los riesgos alimentarios y ambientales que provengan del empleo de los mismos y a facilitar el acceso de los productos nacionales al mercado internacional.

Ahora bien, con base en la expedición de la Resolución 770 de 2014, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, en donde 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, se realizó la articulación de la formulación y ejecución de estos planes con el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA., con el cual se trabajó con el año 2016, teniendo en cuenta los resultados obtenidos de los años anteriores se propone el desarrollo en conjunto del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Metales en Productos Hortofrutícola-2017.

1.4. Legislación sanitaria vigente y referencias normativas internacionales.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos del informe es realizar comparación de los resultados de residuos de plaguicidas y metales pesados en los productos hortofrutícolas, se toma como referencia los Límite Máximos de Residuos de plaguicidas (LMR) y Niveles Máximos de contaminantes químicos (NM) establecidos por la normatividad sanitaria vigente del país, a saber, las resoluciones 2906 de 2007 y 4706 de 2013. Para el caso que no se hayan establecido estos LMR y NM en esta normatividad, se tomarán como referencia los LMR y NM establecidos por el Codex Alimentarius.

1.4.1. Resolución 2906 del 22 de agosto de 2007

Esta norma fue expedida por el Ministerio de la Protección Social hoy Ministerio de Salud y Protección Social y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR) en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.

1.4.2. Referencia Normativa del Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius, o código alimentario, se ha tomado como un punto de referencia mundial para los consumidores, los productores y elaboradores de alimentos, los organismos nacionales de control de los alimentos y el comercio alimentario internacional. Su campo de aplicación se ha extendido a todos los continentes para la protección de la salud de los consumidores y la garantía de prácticas equitativas en el comercio alimentario internacional.

En Colombia, a través del Decreto 1843 del 22 de Julio de 1991 expedido por la Presidencia de la República de Colombia, 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.

1.4.3. Resolución 770 de 2013

Esta norma expedida por los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, 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.

2. MUESTREO

2.1 Selección de predios

Para la ejecución del Plan nacional de monitoreo de residuos se tomarán como base para la estimación del tamaño de muestra, los datos de áreas sembradas de Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora provenientes del repositorio de Evaluación Agropecuarias Municipales¹ y los predios de exportación de Pasifloras (Gulupa, Granadilla y/o Maracuyá) 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,.

2.2. 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 Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora y total de predios registrados ante ICA para exportación de Pasifloras (Gulupa, Granadilla y/o 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 ($Z_{1-\alpha/2}$).

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

Departamento	Papa	Tomate	Cebolla	Frijol/arveja	Arroz	Maiz	Hortalizas	Granadilla	Maracuya	Fresa/Mora	Total muestras
Antioquia	12	30		8	8	7	16	4	11	6	102
Arauca						4					4
Atlántico					1	3					4
Bolívar				2	11	22					35
Boyacá	58	32	44	11		3	2	12		4	166
Casanare					41						41
Cesar		7		3		12					22
Córdoba					9	18					27
Cundinamarca	75	23	19	15		6	30	18	3	20	209
Huila		15		11	9	8		7	8		58
Magdalena		9				9					18
Meta					20	26			5		51
Nariño	48	11	12	29			7			2	109
Norte de Santander		21	29	3	8		6			4	71
Santander		26	46	3		3	3	5			86
Sucre					12	6					18
Tolima		8		9	25	12		4			58
Valle del cauca		19				5	3		1		28
	193	201	150	94	144	144	67	50	28	36	1107

Tabla 1. Numero de muestras proyectadas dentro del marco general del Plan Nacional de Monitoreo de Residuos y contaminantes en la producción primaria 2022.

2.3. Metodología de muestreo

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 (Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas para Determinación de Residuos de Plaguicidas. Estados Unidos Mexicanos. Gobierno Federal. Sagarpa. México 2010.

Para el desarrollo del plan de monitoreo de residuos en Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora y Pasifloras (Gulupa, Granadilla y/o Maracuyá) a desarrollarse en la vigencia 2022 se utilizaran de acuerdo al tamaño de los predios seleccionados, los dos métodos de muestreo descritos a continuación, estos dependieron de las condiciones topográficas y extensión de los predios a donde se desarrollaron los muestreos.

2.3.1 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 incluidos 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 1 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.

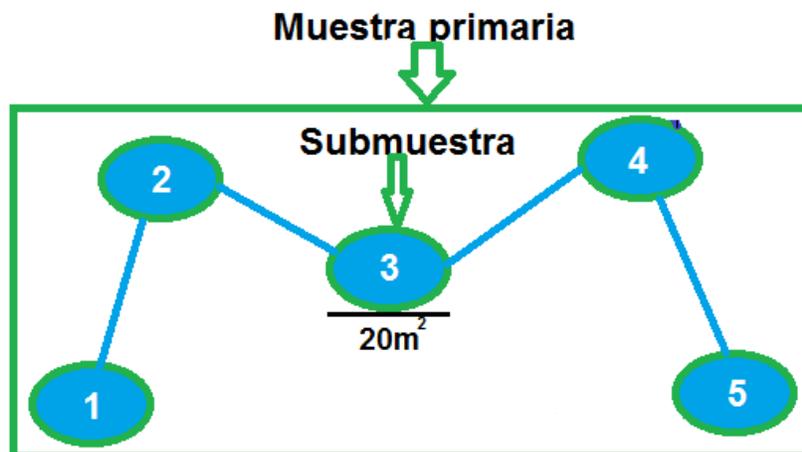


Figura 1. Metodología de muestreo simple aleatorizado.

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 coleccionar 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

2.3.2. 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 aplicara el criterio de muestreo simple aleatorio; es decir se obtendrán 5 sub-muestras de cada una de las 6 estratos generados. De esta manera tendremos 1 muestra global, 6 muestras primarias y 30 sub-muestras (fig. 2). 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. El tamaño de muestra primaria y a la cantidad de muestra de laboratorio consultarla en el numeral 6.4 del presente manual.

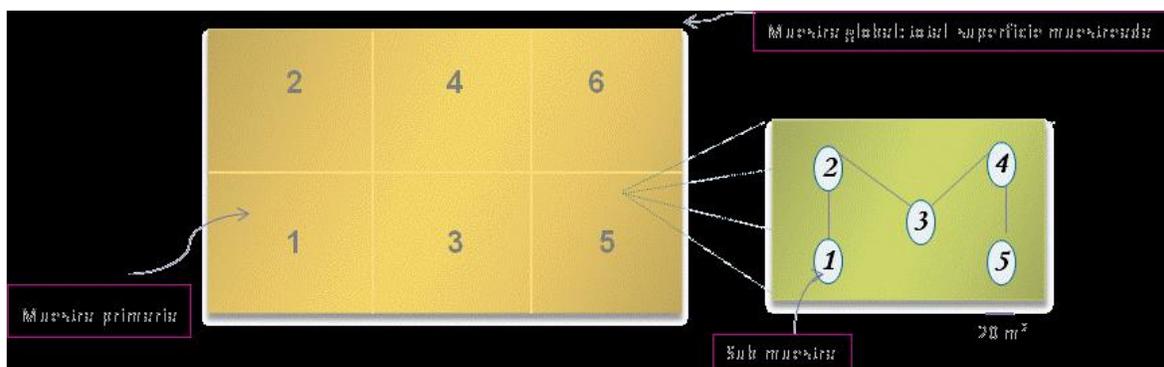


Fig. 2. Esquema de muestreo aleatorio estratificado recomendado para superficies mayores de 10 hectáreas. Se representan las 6 muestras primarias y las 5 sub-muestras en cada una de ellas.

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 de muestreo 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.

2.3.3. Tamaño de la muestra

Para el desarrollo del Plan de Monitoreo de Residuos de especies vegetales vigencia 2022, 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 muestra de 2 kilogramos, la cual deberá provenir de toda el área destinada a la producción, para esto se utilizara el método de muestreo definido en la sección 2.2.

2.3.4. 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 PNR 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, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora, Gulupa y/o granadilla.

- Solo se muestrearán órganos cosechables con madurez fisiológica superior al 85%.
- Se evitara 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 Manual de muestreo (citar manual) y con los elementos de protección y recolección representados en la figura 3.
- Las muestras serán codificadas con un sistema de código de departamentos y municipios DANE.

Kit para toma y empaque de muestras en predios.



Fig. 3. Elementos utilizados para toma de muestras Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora, Gulupa y/o granadilla. en el plan nacional de monitoreo de residuos de plaguicidas 2022.

Durante el proceso de envío las muestras siempre estarán acompañadas de material refrigerante durante su transporte, esto con el fin de evitar aumentar la actividad fisiológica de los órganos cosechables recolectados, los elementos de muestreo y transporte se indican en la figura 2

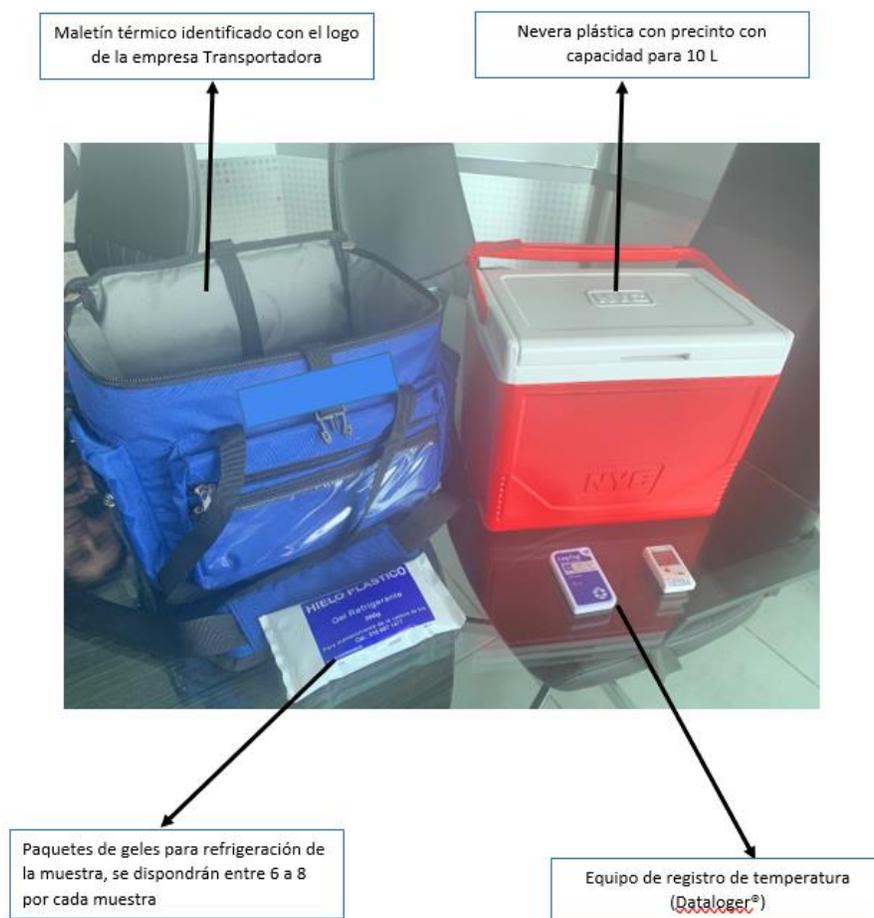


Fig. 4. Elementos utilizados para embalaje y transporte de muestras de Arroz, Maíz, Tomate, Cebolla, Papa, Hortalizas de hoja, Frijol, Arveja, Fresa, Mora, Gulupa y/o granadilla en el plan nacional de monitoreo de residuos de plaguicidas 2022

- Neveras o contenedores plásticos y/o icopor.
- Geles refrigerantes.
- Termómetros o dataloger® para monitoreo de temperatura.
- Marbetes de identificación de las muestras.

2.3.5. Custodia y codificación de la muestra

Basado en el principio de aseguramiento de la calidad de buenas prácticas de laboratorio (GLP), las muestras tendrán un sistema de codificación (Anexo 1) en el momento de la recolección que permita realizar la trazabilidad y seguimiento desde su origen hasta la emisión de resultados por parte del laboratorio analítico.

2.4 Duración del plan de monitoreo.

La fase de campo donde se desarrolló la toma y envío de muestras se realizara entre los meses de Agosto y Noviembre de 2022, la fase analítica comprendió desde el inicio de toma de las muestras hasta el mes de Enero de 2021.

3. METODOLOGIA ANALÍTICA

El análisis de residuos de plaguicidas se llevara 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 de análisis multiresiduos empleado está basado en el método QuEChERS (*Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe*; por sus siglas en inglés) BS EN 15662:2008, el cual 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).

Dentro del alcance del método se tendrá la capacidad de analizar las moléculas relacionadas en el anexo 2. El LANIA cuenta con un sistema de calidad basado en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, lo que garantiza la confiabilidad de los resultados reportados y tiene amplia experiencia en el análisis de residuos de plaguicidas en matrices vegetales, hortalizas y especialmente frutas de tipo exportación.

3.1. Valores de referencia LMR

Como referencia para la evaluación se tomarán los valores definidos por el codex alimentarius.²

4. RESULTADOS

Los resultados emitidos por el Laboratorio de Análisis, el procesamiento y análisis de los mismos serán publicados durante el primer semestre del año 2023, a través de las páginas web del Instituto Colombiano Agropecuario.

5. ACCIONES DE CONTROL

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

Para cumplir con este objetivo el ICA desarrollará durante la vigencia presupuestal del año 2023 visitas por parte de los funcionarios de nivel regional a cada uno de los predios donde se determinó la excedencia de LMR, la visita realizada consistirá en la generación y recopilación de información primaria referida a la revisión de requisitos indispensables para el registro de predio exportador ligados específicamente a los componentes de uso y manejo racional de plaguicidas, registros de aplicación, manejo integrado de plagas, periodos de carencia, informes de residualidad, etc.

Como resultado de estas visitas el ICA realizará un informe de visita que será elaborado por el evaluador regional donde determinará las acciones de mejora que se implementarán en cada uno de los predios definiendo un tiempo estimado de cumplimiento.

Así mismo los resultados obtenidos en este Plan de monitoreo servirán como información técnica para ser incorporada en la aplicación y procesos de Inspección, Vigilancia y Control referente a la 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 fresco”*, con el fin de avanzar en la incorporación de criterios de inocuidad, residualidad y Buenas Prácticas Agrícolas.

² <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/es/>

BIBLIOGRAFIA

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL Y MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 770 del marzo 7 de 2013. “*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*”. Recuperado en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-0770-de-2014.pdf>
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL - CONPES 3514 DE 2008. Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las cadenas de Frutas y otros Vegetales”.
- Recuperado en http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/Conpes_3514_2008.pdf
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. Codex Alimentarius. Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/materias-primas/es/>
- MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL Resolución 2906 de 2007 “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.
- <https://www.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/resoluciones-alimentos/resoluciones-2007/583-resolucion-2906-agosto-222007-.html>
- <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Evaluaciones-Agropecuarias-Municipales-EVA/2pnw-mmge>

Anexo 1. Formato de acta y toma de muestra

PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS
ACTA TOMA DE MUESTRA

Fecha: _____

Nombre Predio: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Coordenadas: _____

Certificación BPA: SI___ NO___

Código de la muestra*: _____

Laboratorio Destino: _____

Dirección Destino: _____

Responsable recolección: _____

Ultima aplicación de
Plaguicidas: _____

* Ver Instructivo anexo

RESPONSABLE/PROPIETARIO

funcionario ICA

Instructiva codificación de muestra

Codificación muestras para análisis de metales pesados y contaminantes

La codificación de las muestras recolectadas bajo el plan nacional de monitoreo de residuos y metales pesados contendrá la siguiente descripción

1. Especie : se utilizaran las Iniciales de la especie vegetal muestreada, utilizando en letras MAYUSCULAS las primeras 3 letras del cultivo.

- PAP: Papa
- TOM: Tomate
- ARR: Arroz
- MAI: Maiz
- FRI: Citricos
- TOM: Tomate
- GUL: Gulupa – MYA: Maracuya – GRA: Granadilla
- FRE: Fresa – MOR: Mora
- HOR: Hortalizas (Acelga, Repollo, Lechuga, Apio)

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

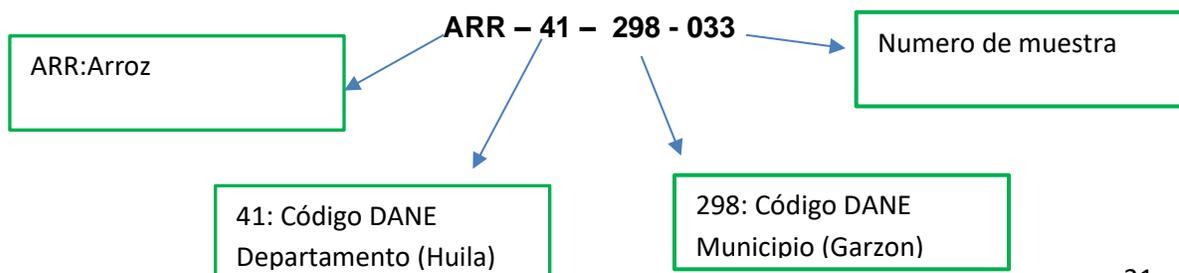
[Archivo Excel Adjunto](#)

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

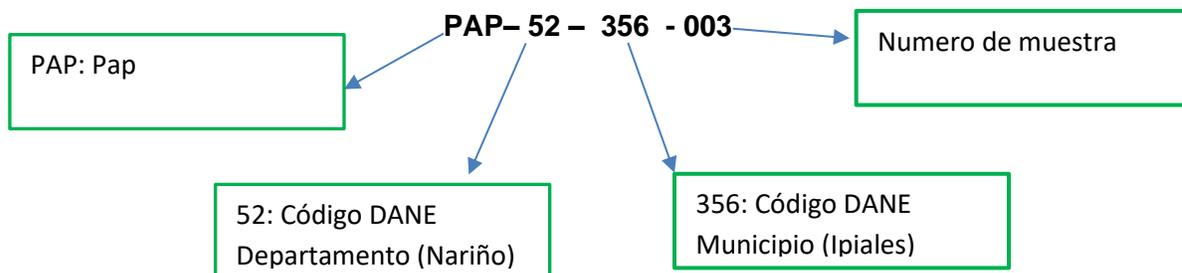
[Archivo Excel Adjunto](#)

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

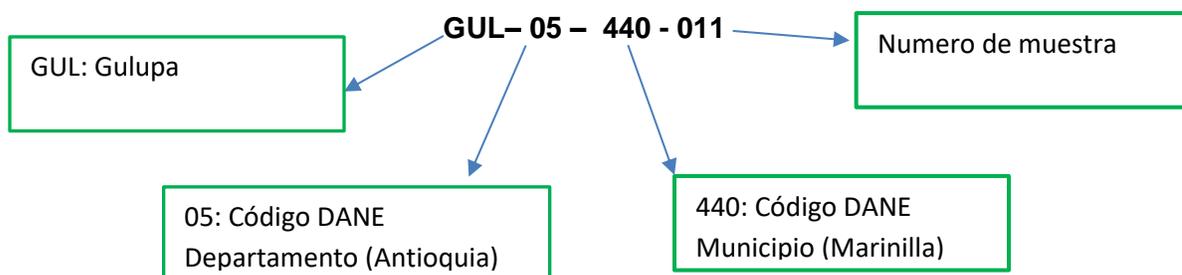
- **Ejemplo 1:** Codificación de la muestra 33 de Arroz recolectada en el municipio de Garzon, departamento de Huila.



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



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



ANEXO 2. Moléculas para Análisis por parte de LANIA.

2,4'-Methoxychlor	Chlorfenvinphos	Endosulfan sulfate	Fluxapyroxad	Metolachlor	Profluralin	Thiacloprid
2-Phenylphenol	Chlorfluazuron	Endrin aldehyde	Fonofos	Metribuzin	Promecarb	Thiametoxam
3-OH Carbofuran	Chlorimuron ethyl	Endrin ketone	Fosthiazate	Mirex	Propachlor	Thidiazuron
4,4'-Methoxychlor olefin	Chlorobenzilate	Endrin	Fuberidazole	Molinate	Propanil	Thiodicarb
Abamectin	Chloroneb	Epoxiconazole	Furalaxyl	Monocrotophos	Propargite	Thiophanate methyl
Acephate	Chlorpropham	Ethalfuralin	Furathiocarb (R)	Monolinuron	Propiconazole (R)	Tolclofos-methyl
Acequinocyl	Chlorpyrifos	Ethiofencarb	Haloxfop	Myclobutanil (R)	Propiconazole	Triadimefon (R)
Acetamiprid	Chlorthiophos	Ethion	Heptachlor	Myclobutanil	Propisochlor	Triadimefon
Acetochlor	Clomazone	Ethoprophos	Hexachlorobenzene	N-Demethyl spinetoram J	Propoxur	Triallate
Acibenzolar -s- Methyl	Clothianidin (R)	Ethylan	Hexaconazole	Nitrofen	Propyzamide	Triazophos
Acrinathrin	Coumaphos	Etofenprox	Hexazinone	Nonachlor, cis-	Prothiofos	Trichlorfon
Alachlor	Cyazofamid	Etoazol	Hexythiazox	Nonachlor, trans-	Pyrasulfuron ethyl	Tricyclazole
Aldicarb	Cycloate	Etridazole	Imazalil	Novaluron	Pyrazophos	Tridemorph (R)
Aldrin	Cyfluthrin 1	Fenamidone	Imidacloprid (R)	Omethoate	Pyridaben	Trifloxystrobin (R)
Ametryn	Cyhalafop-p-methyl	Fenamiphos (R)	Indoxacarb	Oxadiazol	Pyrifenoxy	Triflumizole
Atrazine	Cyhalothrin, lambda-	Fenazaquin	Iodofenfos	Oxadiazon	Pyrimethanil (R)	Trifluralin
Azinphos-ethyl	Cymoxanil (R)	Fenbuconazole	Iprodione	Oxadixyl	Pyrimethanil	Triforine
Azinphos-methyl	Cypermethrin alfa, beta, delta	Fenclorophos	Iprovalicarb	Oxathiapiprolin	Pyriproxyfen	Trinexepac ethyl
Azoxystrobin	Cyproconazole	Fenhexamid (R)	Isodrin	Oxycarboxin	Quinalphos	Triticonazole
Benalaxyl - M	Cyprodinil (R)	Fenitrothion	Isopropalin	Oxyfluorfen	Quintozene	Uniconazole
Benalaxyl	Cyprodinil	Fenobucarb (R)	Isoprothiolane (R)	Oxyfluorfen	Quizalofop-ethyl	Vinclozolin
Bendiocarb	Dazomet	Fenoxaprop p ethyl	Isoprazam	Paclobutrazol	Quizalofop-p-ethyl	
Benfluralin	DDD, o,p'-	Fenoxaprop-ethyl	Isoxaben	Parathion	Resmethrin	
Bensulfuron methyl	DDE, p,p'-	Fenoxycarb	Isoxaflutole	Pebulate	Rotenone	
BHC, alpha- beta - gamma - delta	DDT, p,p'-	Fenproximoate	Kresoxim-methyl	Penconazole (R)	Saflufenacil	
Bifenazate	Deltamethrin	Fenpropathrin	Lenacil	Pendimethalin	Spinetoram J	
Bifenthrin	Diallate 1	Fenpropidin	Leptophos	Pentachloroaniline	Spinetoram L	
Bioallethrin	Diazinon (R)	Fenpropimorph	Linuron (R)	Pentachloroanisole	Spinosad A	
Biphenyl	Dichlofluanid	Fenson	Linuron	Pentachlorobenzene	Spinosad D	
Bitertanol (R)	Dichloroaniline, 3,4'-	Fenthion	Lufenuron	Pentachlorobenzonitrile	Spirodiclofen	
Boscalid (R)	Dichlorobenzophenone, 4,4'-	Fenvalerate 1	Malathion (R)	Pentachlorothioanisole	Spirotetramat	
Bromfenvinphos	Diclobenil	Fipronil	Malathion	Permethrin	Spiroxamine	
Bromfenvinphos-methyl	Dicloran	Fonicamid	Mandipropamid	Pethoxamid	Sulfentrazone	
Bromophos-ethyl	Dieldrin	Fluazifop-butyl	Mefentrifluconazole	Phenothrin	Sulfotep	
Bromophos-methyl	Difenoconazole (R)	Flubendiamide	Mepanipyrim	Phenthoate	Sulprofos	
BTS-44595 (R)	Diflubenzuron	Fluchloralin	Metalaxyl (R)	Phorate	tau-Fluvalinate	
Bupirimate	Dimethachlor	Flucythrinate 1	Metalaxyl	Phosalone	Tebuconazole (R)	
Buprofezin (R)	Dimethoate (R)	Fludioxonil	Metamitron (R)	Phosmet	Tebuconazole	
Butachlor	Dimethomorph	Flufenacet	Metamitron	Phosphamidon (R)	Tebufenozide (R)	
Carbaryl (R)	Dimoxystrobin	Flufenoxuron (R)	Metconazole	Piperonyl butoxide	Tebufenpyrad	
Carbendazim	Diniconazole	Flumioxazin	Methabenzthiazuron	Piraclostrobin	Tecnazene	
Carbofuran	Dinotefuran	Fluometuron	Methacrifos	Pirimicarb	Tefluthrin	
Carbophenothion	Diphenamid	Fluopicolide	Methamidophos (R)	Pirimiphos ethyl (R)	Tepraloxdim	
Carboxin	Diphenylamine	Fluoxastrobin	Methiocarb (R)	Pirimiphos-ethyl	Terbacil	
Carfentrazone ethyl	Disulfoton	Flupyradifurone	Methiocarb sulfone	Pirimiphos-methyl	Terbufos	
Chletodim	Diuron	Fluquinconazole	Methiocarb sulfoxide	Pretilachlor	Terbutryn	
Chlorantraniliprole	Dodemorph	Fluroxypir-1-methylheptyl e	Methomyl (R)	Prochloraz	Tetrachloroaniline, 2,3,5,6-	
Chlorbenside	Edifenphos	Flusilazole	Methoxychlor	Procymidone	Tetraconazole	
Chlorfenapyr	Emamectin benzoate (R)	Flutolanil	methoxyfenozide	Prodiamine	Tetradifon	
Chlorfenson	Endosulfan ether	Flutriafol	Methyl parathion	Profenfos	Thiabendazole (R)	