

PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL (HORTOFRUTICOLA)-PNSVCR



DIRECCION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS QUIMICOS EN ALIMENTOS Y BEBIDAS

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION.....	3
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. ANTECEDENTES A LO LARGO DE LA CADENA.....	4
4. NORMATIVIDAD APLICABLE.....	7
5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS.....	8
6. ANALITOS A MONITOREAR.....	9
7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL	9
7.1 Universo Poblacional.....	9
7.2 Lugar de muestreo Fincas a nivel nacional, Molinos de arroz o Distribuidores mayoristas	12
7.3 Tipo de muestreo	15
8. UNIDAD DE OBSERVACION ESTADISTICA	16
9. MEDIDAS CORRECTIVAS	16
10. RELACIÓN DE MUESTRAS.....	16
11. METODO ANALITICO	16
12. PERIODO DE REFERENCIA	17
13. CRONOGRAMAS	18

1. INTRODUCCIÓN

Los alimentos pueden ser fuente de tóxicos, intrínsecos o contaminantes. En la mayoría de los casos, los alimentos actúan como vehículos de los tóxicos, que a menudo son contaminantes presentes en el medio ambiente o resultado de los procesos de elaboración de los mismos.

La vía dietética es la principal vía de exposición a tóxicos y/o contaminantes para todas aquellas personas que no están expuestas a los mismos como consecuencia de su actividad laboral. La importancia de dicha vía depende de la cantidad total de toxico ingerido y de la proporción del mismo disponible para el organismo, a esta última se le da el nombre de Biodisponibilidad, que depende de la fuente dietética de procedencia y del proceso de elaboración aplicado al alimento.

La monitorización de residuos en los alimentos, para la determinación del grado de exposición de una población humana, es crucial para determinar el grado de impregnación y las posibles consecuencias toxicológicas a largo plazo. El control rutinario de residuos debe realizarse tanto para aquellas moléculas de nueva síntesis que surgen como alternativas a los fitosanitarios menos eficaces o más contaminantes, como para estos últimos, haya determinado su restricción o prohibición.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos (Metales) presentes en los productos hortofrutícolas de producción nacional e importados correspondiente al año 2016.

2.2 Objetivos Específicos

- a. Definir los productos hortofrutícolas a nivel nacional e importado que formaran parte del presente Plan Nacional Subsectorial.
- b. Priorizar los plaguicidas y metales a ser monitoreados.
- c. Establecer el diseño de muestreo adecuado teniendo en cuenta para ello aspectos tales como: Complejidad, Representatividad, Practicidad y Economía.
- d. Determinar y cuantificar los residuos presentes de plaguicidas y metales en las diferentes matrices (Alimentos de origen vegetal) para su posterior análisis y gestión.
- e. 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).

- f. Disponer de la información necesaria para retroalimentar el sistema de Análisis de Riesgos en el uso de plaguicidas químicos en el país.
- g. Informar de los resultados obtenidos al Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, autoridad nacional competente en producción primaria para la realización de la gestión de riesgo pertinente.

3. ANTECEDENTES A LO LARGO DE LA CADENA

Producción Hortofrutícola en el país: la producción conjunta 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 crecimiento promedio anual de -1,6%.

Las frutas con potencial productivo en el mercado interno y externo han presentado una dinámica notable en la producción total de hortalizas y frutas. En efecto, el volumen de producción de éstas representó en promedio cerca del 51,5% dentro del total de producción y presentó un crecimiento promedio de 16,2% entre 2000 y 2006, al pasar de 994.283 a 2.851.031 toneladas. Dentro de este grupo, sobresale la producción de frutas tropicales tales como el mango, la piña, la papaya, el aguacate, la guayaba y el maracuyá, que participó con el 36,9% del total de la producción de frutas en Colombia durante el periodo comprendido entre 2000 y 2006. Igualmente, en su conjunto, la producción de frutas tropicales ha presentado una tendencia creciente durante el mismo periodo, alcanzando una tasa de crecimiento promedio anual de 0,4%, al pasar de 914.492 a 939.725 toneladas.

De la misma manera, la producción nacional de las hortalizas con potencial productivo en el mercado interno y externo ha presentado un buen desempeño. En efecto, el volumen de producción de éstas representó en promedio cerca del 19,1% dentro del total de la producción hortícola y presentó un crecimiento promedio anual de 1,1% entre 2000 y 2006, al pasar de 318.476 a 344.948 toneladas.

Por su parte, la producción de plantas aromáticas y especias presentó una tasa de crecimiento promedio anual del 34% al pasar de 1.675 a 3.237 toneladas durante el mismo periodo.

La participación promedio del valor agregado de la producción de frutas y hortalizas en el PIB del sector agrícola fue de 13,4% entre 1996 y 2006. En ese mismo periodo mantuvo una tendencia creciente, con un crecimiento promedio anual del 2,6%, convirtiéndose en uno de los subsectores con mayor dinámica en la economía rural del país. Entre 2000 y 2006, la participación de la producción de hortalizas y frutas en el PIB del sector agrícola creció 4,0%, al pasar de 13,0% a 13,6%.

Área de producción en el país: la producción de hortalizas y frutas ocupó 373.840 hectáreas en 2006. En Colombia, el área sembrada en hortalizas y frutas durante el periodo 2000 – 2006

se incrementó en 2,9%, al pasar de 306.254 a 373.840 hectáreas. El área cosechada en la producción de frutas pasó de 162.058 a 224.178 hectáreas, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 4,7%, entre 2000 y 2006. El área cosechada en la producción de frutas tropicales, durante el periodo 2000 – 2006, corresponde en promedio al 24,3% del total del área de frutas en Colombia y presentó una tasa de crecimiento promedio de -0,4%, al pasar de 54.074 a 52.721 hectáreas.

De otro lado, las frutas con potencial productivo en el mercado interno y externo han presentado una dinámica notable en el área total de frutas. En efecto, el área utilizada en la producción de estas frutas representó en promedio cerca del 37,5% del total del área cosechada y presentó un crecimiento promedio anual de 9,7% entre 2000 y 2006, al pasar de 65.981 a 126.348 hectáreas.

El área cosechada en la producción de hortalizas, entre 2000 y 2006, pasó de 95.844 a 94.826 hectáreas, con una tasa de crecimiento promedio anual de -0,2%. Por su parte, el área cosechada en hortalizas con potencial productivo, en el mismo período, representó en promedio cerca del 15,5% dentro del total del área hortícola cosechada y presentó un crecimiento promedio anual de 0,8%, al pasar de 16.240 hectáreas a 17.208 hectáreas.

El tratado de libre comercio con EE.UU. aprobado en mayo de 2012, ofrece beneficios al sector agropecuario colombiano, principalmente por la desgravación de aranceles a las exportaciones de frutas, hortalizas y hierbas aromáticas, entre otros. En 2012 el valor de las exportaciones colombianas de productos agropecuarios a EE.UU. ascendió a 2.217,4 millones de dólares, mientras que las importaciones alcanzaron 908,3 millones de dólares lo que representa para Colombia un Superávit comercial agropecuario bastante positivo. Los grandes retos y las oportunidades del sector agropecuario para aprovechar este TLC, radican en el fortalecimiento de la competitividad de los productos no tradicionales de exportación con un estatus sanitario y fitosanitario que asegure el cumplimiento de las exigencias de Inocuidad y sanidad. El ICA es el responsable del proceso de admisibilidad de los productos agropecuarios a través de la negociación de medidas sanitarias y fitosanitarias las cuales se materializan en productos con calidad e Inocuidad.

Inocuidad: la inocuidad de los alimentos es hoy en día una preocupación mundial tanto para los consumidores como para las autoridades y la atención se centra principalmente en la producción primaria, ya que en la mayoría de los casos el origen de los problemas está en las primeras etapas de las cadenas productivas.

Esta atención se da hoy con un enfoque integral y preventivo a lo largo de la cadena agroalimentaria, y su consolidación requiere no solo de un marco reglamentario y normativo favorable sino de su comprensión por parte de todos los actores y sobre todo, de un alto nivel de concientización y compromiso de ellos para lograr un manejo adecuado de los riesgos tanto químicos como biológicos asociados con la producción primaria.

Con el fin de contribuir a la protección de la salud de los consumidores y a la oferta de alimentos sanos para los mercados nacionales e internacionales se requiere implementar programas de Buenas Prácticas Agrícolas, como sistemas de aseguramiento de la inocuidad y cumplir así con los requisitos de calidad e inocuidad adoptados por los compradores.

Consciente de lo anterior y de conformidad con su misión de contribuir al desarrollo agropecuario sostenible y de mejorar la sanidad e inocuidad de la oferta agroalimentaria y agroindustrial nacional, el ICA recoge los principios generales involucrados en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), en su " Sistema de Supervisión y Certificación de la Inocuidad en la Producción Primaria " sistema que a través de la certificación de predios busca disminuir al máximo la presencia de riesgos físicos, químicos y microbiológicos en las fases de producción de frutas y otros vegetales, que garanticen la salud de los consumidores.

PLANES NACIONALES SUBSECTORIALES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES.

INVIMA: El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, el cual fue creado por la Ley 100 de 1993, con el objeto de ejecutar las políticas en materia de Vigilancia sanitaria y de control de calidad de: medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, cosméticos, dispositivos y elementos medico quirúrgicos, odontológicos, productos naturales homeopáticos, los generados por biotecnología, reactivos de diagnóstico y otros que puedan tener impacto sobre la salud individual y colectiva.

En el tema de alimentos, la Política de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos aprobada en el documento CONPES 3375 de 2005, designó al **Invima**, como la autoridad nacional de Inocuidad de alimentos y la Ley 1122 de 2007 que materializó algunos lineamientos de la política, le asignó la competencia exclusiva de la Inspección, Vigilancia y control (IVC) de la producción y procesamiento de alimentos, de las plantas de beneficio de animales, de los centros de acopio de leche y de las plantas de procesamiento de leche y sus derivados, el transporte asociado a estas actividades, así como de las actividades de Inspección, vigilancia y control de la inocuidad en la importación y exportación de alimentos y materias primas para la producción de los mismos, en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos.

Además, según los lineamientos de la política MSF, la Dirección de Alimentos y Bebidas del **Invima**, tiene a su cargo el diseño y ejecución de los planes de residuos y control de patógenos, en alimentos de origen animal y vegetal, así como también coordina la red de laboratorios de alimentos y bebidas y finalmente apoya al INS en el desarrollo de acciones para la operación del sistema de Vigilancia en salud pública –SIVIGILA, en relación con la vigilancia y control de ETA, en el ámbito de sus competencias.

Por tales motivos el Instituto, desde el año 2010 ha venido realizando de manera independiente y con recursos propios, la formulación, ejecución y evaluación de PROGRAMAS DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES QUIMICOS, en diferentes productos hortofrutícolas, basados en varios criterios en los cuales

se han involucrado productos de importancia en salud pública tal como, el consumo de la población colombiana, de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia-ENSIN 2005.

En el año 2010, los primeros productos con los cuales se inició el Programa Nacional de residuos de Plaguicidas y contaminantes químicos fueron arroz, papa, tomate y maracuyá, que a lo largo de los siguientes años se ha incrementado los productos a analizar, debido a la importancia que han ido adquiriendo el resto de éstos en salud pública por su consumo. Para cada año se establecen directrices o lineamientos para la escogencia de los productos a incluir en este programa, y en los lugares donde se va se realizan desde las fincas o las centrales de abastos.

El **Invima** a través de la Dirección de Alimentos y Bebidas, ha considerado que a nivel mundial la metodología o técnica de análisis de uso en la actualidad es la metodología Multiresiduos por sus grandes ventajas, cada año contrata un laboratorio externo (tercero) a través de un proceso, el cual brindará a través de la acreditación el monitoreo de aproximadamente 360 o más residuos de plaguicidas y algunos metabolitos así como 4 metales, en las matrices (productos hortofrutícolas) que se establecen cada año según su importancia, generando resultados anuales para un panorama más completo a nivel nacional del uso de plaguicidas y la presencia de metales en los alimentos de origen vegetal para el consumo humano.

El **Invima**, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada año y la normatividad sanitaria vigente, hace invitaciones al ICA y a las ETS, de acuerdo con sus competencias para participar articuladamente en la formulación y ejecución del PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES EN PRODUCTOS HORTOFRUTICOLA anual.

Para la ejecución y seguimiento del plan cada año se expiden directrices y lineamientos que indicaran los productos a muestrear y los sitios de muestreo.

4. NORMATIVIDAD APLICABLE

Para la Formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de residuos de plaguicidas y contaminantes químicos (Metales) presentes en los productos hortofrutícolas de producción nacional e importada, se soportan en las siguientes normativas nacionales:

- Ley 09 de 1979. "Por la cual se dictan Medidas Sanitarias".
- Ley 101 de 1993. "Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero".
- Decreto 1840 de 1994. "Por el cual se reglamenta el artículo 65 de la Ley 101 de 1993".

- Decisión 436 de 1998 "Norma Andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola"
- Resolución 532 de 2001 de la CAN "Se adopta el manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola"
- Resolución ICA 03759 de 2003. "Por la cual se dictan disposiciones sobre el registro y control de los plaguicidas químicos de uso agrícola"
- 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"
- Decreto 4765 de 2008. "Por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se dictan otras disposiciones".
- Resolución 4174 de 2009 "Por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de frutas y vegetales para consumo en fresco"
- Resolución ICA 1167 de 2010. "Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro y control de personas que se dediquen a la comercialización de insumos agropecuarios y/o semillas para siembra a través de establecimientos de comercio".
- Resolución 770 de 2014, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, por el 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 005296 de 2013, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y 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 1229 de 2013, "Por la cual se establece el modelo de Inspección, Vigilancia y Control sanitario para los productos de uso y consumo humano".
- 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".
- Ley 1122 de 2007, "Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones".
- CONPES 3375 de 2005, "Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- CONPES 3514 de 2008, "Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las cadenas de Frutas y otros Vegetales".
- Decreto 2078 de 2012-reestructuración del INVIMA.

5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS.

- a. Normatividad sanitaria nacional y parámetros del Codex Alimentarius vigente que apliquen.

- b. Resultados de los Planes Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos en Productos Hortofrutícolas realizados.
- c. Importancia en salud pública de los residuos de plaguicidas y metales pesados a monitorear
- d. Plaguicidas restringidos o controlados de acuerdo con lo normado por el ICA.
- e. Plaguicidas con diferentes objetos de control tales como: Acaricidas, Nematicidas, Insecticidas, Fungicidas, Herbicidas, etc.
- f. Plaguicidas que no se comercializan en el país, pero que en países vecinos cuentan con registro de venta.
- g. Plaguicidas de diferente clasificación química tales como: Organofosforados, Piretroides, Organoclorados, Ditiocarbamatos, etc.
- h. Trazabilidad de los diferentes alimentos de origen vegetal que forman parte del presente Plan Nacional.
- i. Importancia de los diferentes alimentos de origen vegetal según consumo teniendo en cuenta la información de la ENSIN 2005.
- j. Capacidad analítica del país, así como, del Laboratorio Nacional de Referencia-INVIMA
- k. Datos estadísticos oficiales del país.

6. ANALITOS A MONITOREAR.

Los analitos que se pretenden monitorear en el PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES EN PRODUCTOS HORTOFRUTICOLA en cada año, dependen de los resultados en años anteriores y de las matrices o productos hortofrutícolas a analizar. Al utilizar la metodología de Multiresiduos nos permite ampliar la gama de analitos o plaguicidas priorizados y no priorizados para ser analizados, adicionalmente se incluyen los metales de importancia Cd, Pb, As y en algunos caso Hg.

Esta información se incluye en los lineamientos o directrices que se expiden para la ejecución y seguimiento de los sitios de muestreo.

7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL.

7.1 UNIVERSO POBLACIONAL

El universo poblacional se toma a partir de los tipos de matrices o productos hortofrutícolas a los cuales se les realizará el análisis de plaguicidas y metales pesados. Este plan abarca desde los productos hortofrutícolas importados hasta los nacionales. De los nacionales se incluyen en las etapas de producción primaria (cultivos en fincas o en comercialización).

Productos Hortofrutícolas Importados

La población objeto de estudio de los productos hortofrutícolas importados en este Plan Nacional está conformada por el promedio de los volúmenes de importación de cada uno de los productos a monitorear.

Arroz: Los volúmenes de importación de arroz para consumo humano que ingresaron al país, durante los años 2011, 2012 y 2013 provenientes de los diferentes países exportadores, corresponden a 33.859, 119.331 y 146.278 toneladas de arroz respectivamente, observándose que el mayor volumen de importación de arroz correspondió al reportado para el año 2013, ver Tabla 1.

Tabla 1. Países exportadores de arroz a Colombia año 2013

PAIS	Total (t)	%
Alemania	2,1	0
Argentina	14	0
Corea del Norte	0,8	0
Ecuador	29258	20
España	3,2	0
Estados Unidos	86268	59
India	925	0,6
Italia	57	0
Paraguay	100	0
Perú	29631	20,3
Tailandia	19	0
TOTAL	146278,1	99,9

Fuente: Registros del Programa SÍVICOS del INVIMA.

Por otra parte se aprecia en la Tabla 1. Que los países representativos que exportaron arroz a Colombia en el 2013, corresponden en orden de importancia a los Estados Unidos con un 59%, le siguen Perú y Ecuador con un 20% cada uno.

Cebolla de bulbo: Para el caso de la cebolla de bulbo para consumo humano ingresaron 123.651, 125.032 y 75.943 toneladas correspondiendo a los años 2011, 2012 y 2013,

respectivamente siendo el año 2012 el cual registró el mayor volumen de importación. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Países exportadores de cebolla de bulbo a Colombia año 2012

PAIS	Total (t)	%
Alemania	0,3	0
Canadá	0	0
Chile	17663	14,1
China	1150	1
Ecuador	28723	23
Egipto	0,42	0
España	370	0,3
Estados Unidos	394	0,3
Francia	0	0
Holanda	18379	14,7
India	0,22	0
México	114	0
Perú	58238	47
TOTAL	125031,94	100,4

Fuente: Registros del Programa SÍVICOS del INVIMA.

Se observa en la información registrada en la Tabla 2, que los países representativos que exportaron cebolla de bulbo a Colombia fueron en orden de importancia, Perú con un 47%, Ecuador con el 23% y Chile y Holanda con un 14% cada uno.

Productos Hortofrutícolas Nacionales (fincas o comercialización)

La población objeto de estudio de los productos hortofrutícolas nacionales en este Plan Nacional está conformada por el promedio de los volúmenes de producción primaria (cultivos) o comercialización de cada uno de los productos a monitorear en las fincas a nivel nacional o principales centrales de abastos del país respectivamente.

Cadena productiva de los hortofrutícolas

En la cadena de los productos hortofrutícolas desde el proceso de cultivo hasta su consumo, bien sea final o como insumo agroindustrial, participan diferentes agentes, a saber: cultivadores, comercializadores, intermediarios, distribuidores mayoristas y comercializadores minoristas. La cadena se ilustra en el Diagrama 1.

Diagrama 1. Cadena productiva hortofrutícola.



7.2 Lugar de muestreo Fincas a nivel nacional, Molinos de arroz o Distribuidores mayoristas

Debido a que dependiendo donde se plantee el objetivo del plan se realizará el muestreo, es decir el plan se puede desarrollar a nivel de producción primaria a través de las fincas (cultivos) en todo el territorio nacional, molinos de arroz y a nivel de los distribuidores mayoristas, En este último, se ubican especialmente las centrales de abastos las cuales adquieren los hortofrutícolas principalmente a través de transacciones con los comercializadores intermediarios y sólo en pocos casos directamente con el cultivador. Una vez en la central de abastos, los productos son vendidos por los mayoristas a otras centrales de abastos, a otros mayoristas y a plazas de mercado. Igualmente, los mayoristas que manejan los mayores volúmenes se encargan de proveer los productos a las cadenas de supermercados.

FINCAS A NIVEL NACIONAL

Se realiza en articulación con el Instituto Colombiano Agropecuario.- ICA. Esta entidad es la que suministra la información sobre las fincas a nivel nacional, e identifica el grupo de fincas que se incluirán dentro del Plan dependiendo las matrices a analizar.

MOLINOS DE ARROZ

Descripción de la cadena productiva.

El esquema de producción y comercialización de la cadena arrocera se entiende de acuerdo con las actividades productivas de cada uno de los integrantes de este mercado. Así, en primer lugar se encuentra la producción agrícola, que corresponde a la siembra y cosecha del arroz paddy verde por parte de los agricultores. Este producto constituye la materia prima de todo el proceso productivo. Posteriormente, tiene lugar el proceso industrial desarrollado por los molinos. El arroz paddy verde que llega al molino es sometido a procesos de limpieza y reducción del porcentaje de humedad con el objeto de prepararlo para el almacenamiento y la trilla.

De este modo, el proceso de molinería deja como principal producto el arroz blanco y subproductos como la cascarilla de arroz y el arroz integral. La cascarilla de arroz se considera como desecho, aunque en ocasiones es usada como combustible para el proceso de secamiento o como sustrato en viveros y cultivos. El arroz integral, que también puede destinarse directamente al consumo humano, es sometido a un proceso de pulimento, a partir del cual se obtienen el arroz blanco y la harina de pulimento o salvado de arroz. Esta última se utiliza generalmente como materia prima en la industria de alimentos balanceados para animales (Espinal, Martínez y Acevedo, 2005, p.3).

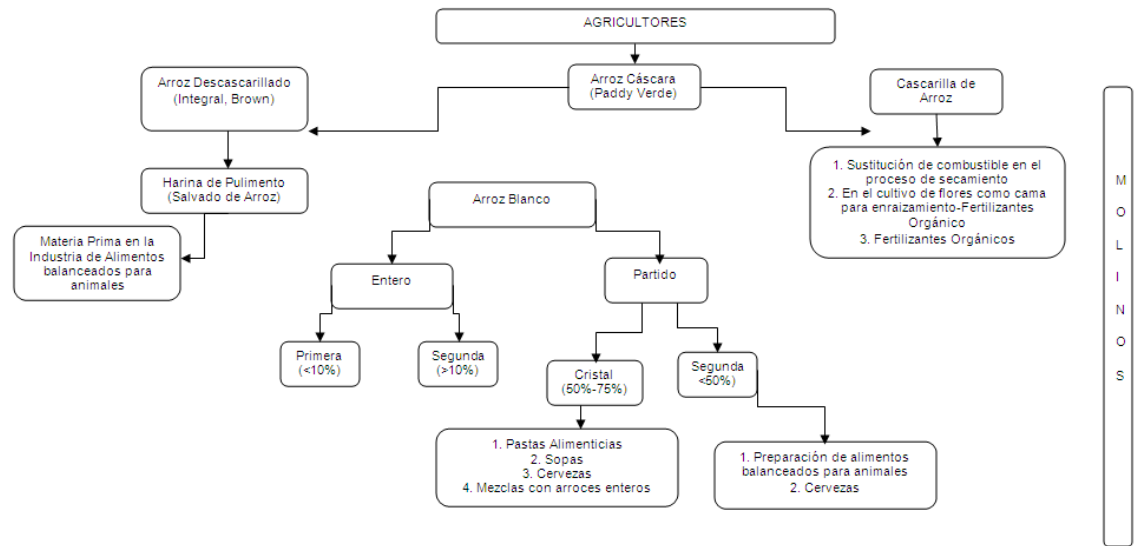
Finalmente, el arroz blanco entero se destina directamente al consumo humano o se muele para obtener harina de arroz. En el mercado colombiano suele hacerse una distinción entre el arroz blanco de primera, el cual tiene un porcentaje de grano partido inferior al 10% y el de segunda, con un porcentaje de grano partido superior al 10% (Espinal et al., 2005, p.3).

Cuando el porcentaje de grado partido es muy superior al 10%, este arroz blanco es clasificado en: el arroz partido Grande o Cristal, vendido como insumo para la fabricación de pastas alimenticias, sopas y cervezas. Y en segundo lugar, el arroz partido Pequeño o Granza, que tiene tamaños inferiores a un cuarto de grano y se utiliza en la preparación de concentrados para animales y cerveza.

Según lo muestra el trabajo de Agrocadenas (Espinal et al., 2005, p. 3), para el año 2001 de los productos y subproductos creados por la molinería de arroz, y que van al mercado en Colombia, el 8,6% lo constituye la producción de arroz blanco.

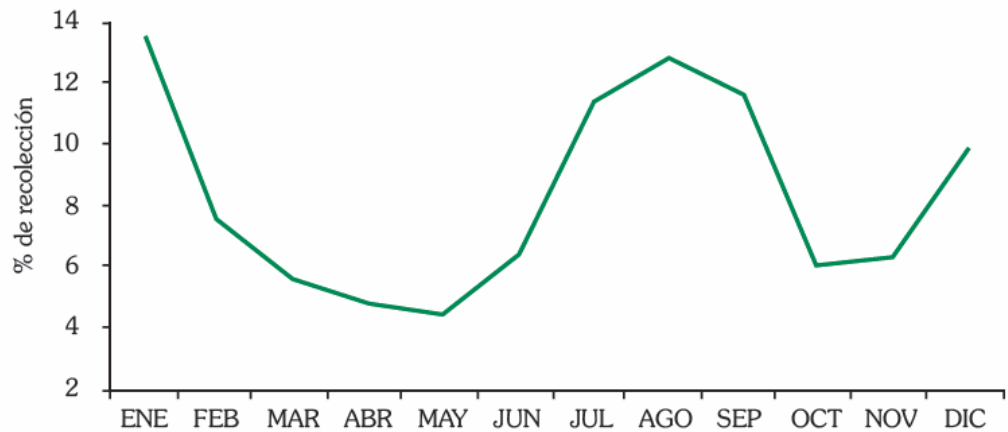
En el Diagrama 2 se observa la estructura de la cadena productiva del arroz.

Diagrama 2. Estructura de la cadena productiva del arroz



Fuente: *Espinal et al.* (2005, p. 371).

Gráfica 1. Ciclo de la cosecha del arroz en Colombia



Fuente: MADR (2010, p. 4).

Tabla 3. Producción nacional de arroz

DEPARTAMENTO	2014	2013	2012	2011	2010	PROMEDIO PRODUCCION
Arauca	48.670,00	41.196,00	33.806,00	37.568,00	34.844,00	39.216,80
Antioquia	33.940,45	39.978,40	23.786,87	15.486,00	42.525,40	31.143,42
Aamzonas				33,00	73,00	53,00
Atlántico	2.100,98	2.183,50	1.440,00	420,00	2.107,00	1.650,30
Bolívar	70.044,57	133.344,50	100.101,50	49.680,00	60.749,00	82.783,91
Casanare	368.662,00	390.778,00	133.694,00	172.897,00	169.099,77	247.026,15
Caqueta	8.531,00	3.536,00	4.738,00	7.144,00	4.181,00	5.626,00
Cauca	9.052,00	12.333,00	11.824,00	13.194,00	13.860,00	12.052,60
Cesar	72.734,00	96.082,00	91.096,00	78.689,00	56.969,00	79.114,00
Choco	44.314,00	34.299,00	23.844,00	13.350,00	19.421,00	27.045,60
Córdoba	79.210,00	67.516,00	45.148,00	37.568,00	41.910,00	54.270,40
Cundinamarca	8.430,00	6.553,00	6.104,00	10.359,00	11.967,94	8.682,79
guaviare	14.899,00	38.757,00	2.144,00	2.810,00	1.375,00	11.997,00
Huila	202.913,00	192.394,00	238.665,00	196.259,00	203.262,00	206.698,60
La Guajira	10.546,00	12.889,00	13.707,00	10.018,00	11.951,00	11.822,20
Magdalena	6.100,00	17.750,00	13.086,00	2.570,00	19.278,00	11.756,80
Meta	142.403,00	264.018,00	279.543,00	348.189,00	404.883,00	287.807,20
Nariño	1.673,00	1.563,00	1.560,00	1.974,00	1.630,00	1.680,00
Norte de Santander	161.754,00	137.022,00	116.677,00	155.914,00	188.692,00	152.011,80
Putumayo	1.299,00	890,00	1.034,00	2.330,00	2.446,00	1.599,80
Santander	5.833,00	2.080,00	1.810,00	5.433,00	3.568,00	3.744,80
Sucre	118.548,00	149.299,00	151.742,00	87.411,00	73.371,00	116.074,20
Tolima	675.827,00	647.731,00	703.148,00	681.103,00	651.402,00	671.842,20
Valle del Cauca	26.452,00	34.183,00	34.696,00	36.318,00	35.032,00	33.336,20
Vaupés			31,00	53,00	78,00	54,00
TOTAL	91.910,26	101.146,76	84.726,06	78.670,80	82.187,00	2.099.089,78

Fuente: Elaboración con base de datos de AGROVET (2016).

Criterios de exclusión

Teniendo en cuenta las diferentes variables para la formulación del presente plan nacional a continuación se relacionan las exclusiones:

Se excluyen del presente plan los países que por su volumen de exportación a Colombia no son representativos frente al volumen total del promedio de los años considerados, razón por la cual no se les pueden asignar de manera representativa un número de muestras proporcional.

Se excluyeron del presente plan las centrales de abasto del país que no contaron con información oficial del volumen (t) de comercialización, por lo cual no permitió determinar su participación a nivel nacional y a su vez no se pudo asignar un número de muestras.

Se excluyeron del presente plan los molinos que por su tamaño no constituían una representación significativa frente a la producción total nacional.

7.3 TIPO DE MUESTREO

Muestreo Aleatorio Estratificado, teniendo en cuenta que la población está constituida por un conjunto de grupos heterogéneos, con afijación proporcional al volumen de producción

primaria, comercialización y/o importación y seleccionando una muestra aleatoria simple dentro de cada estrato.

8. UNIDAD DE OBSERVACION ESTADISTICA

La unidad de observación estadística es de 500 gramos de producto hortofrutícola y estará constituida por la unidad o unidades hasta conformar la muestra analítica y se tomarán de acuerdo con lo establecido en el manual de toma de muestras, sus lineamientos y el acta de toma de muestras.

9. MEDIDAS CORRECTIVAS

De acuerdo con los resultados que se obtengan en el plan, estos constituirán la base para realizar la gestión de riesgos en producción primaria e importación por la autoridad competente con el objeto de minimizar los posibles riesgos que se presenten en las diferentes etapas producción primaria, molinos de arroz y en comercialización.

Las acciones de carácter preventivo en producción primaria tal como la implementación de la BPA, garantizan en gran medida la inocuidad de los alimentos de origen vegetal para consumo humano evitando así, las acciones de control posterior en los productos finales.

10. RELACIÓN DE MUESTRAS.

La relación de muestras es la cantidad de muestras que se tomarán dependiendo el nivel de cadena productiva a monitorear. Es decir a nivel producción primaria, molinos de arroz y comercialización. Los productos nacionales e importados se priorizan de acuerdo con el consumo y su efecto en la salud pública y para la admisibilidad de mercado respectivamente. En las directrices y lineamientos se relaciona las muestras a tomar en los planes anuales.

11. METODO ANALITICO.

La metodología a emplearse por parte del laboratorio externo o el de referencia a nivel nacional para el análisis de los residuos de plaguicidas en las diferentes matrices es MULTIRESIDUOS. Ver tabla 4

Tabla 4. Metodologías a emplearse en los Planes Nacionales.

CARACTERÍSTICAS DE LAS METODOLOGÍAS		
SUSTANCIAS	METODOLOGÍA*	LC
Plaguicidas	QuEACHERS, AOAC 2007.01 (GC-MS, GC-MS/MS, VE UPLC-MS/MS)	5-10 ug/Kg
Arsénico	NMKL 186, NMKL 191, NMKL 161 (ICP-MS)	20 ug/Kg
Plomo	NMKL 186, NMKL 191, NMKL 161 (ICP-MS)	20 ug/Kg
Cadmio	NMKL 186, NMKL 191, NMKL 161 (ICP-MS)	20 ug/kg

* Estas metodologías son las ofrecidas por los laboratorios pueden variar según disponibilidad.

12. PERIODO DE REFERENCIA

El Plan Nacional Subsectorial anual se formula, ejecuta, se realiza seguimiento y evalúa resultados, desde enero de cada año hasta el mes de marzo del año siguiente; de acuerdo con la tabla 5:

Tabla 5. Cronograma de ejecución del Plan.

Actividad	Año 1												Año 2		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
INVIMA- ICA															
INVIMA- ETS															
Formulación															
Contratación															
Legalización															
Ejecución															
Evaluación															

Sin embargo, la ejecución del plan está sujeto a los ciclos de cosecha, producción, comercialización e importación de los productos hortofrutícolas o matrices. Para el caso del arroz, las actividades de ejecución pueden darse de junio del año 1 hasta junio del año 2.

13. CRONOGRAMAS

Para el buen desarrollo del PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES QUÍMICOS (METALES PESADOS) EN PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS se establecen los respectivos cronogramas por producto hortofrutícola, en municipios donde se encuentran las fincas (producción primaria), en los puertos (productos importados) y/o centrales de abastos y en los diferentes molinos nacionales, los cuales forman parte de las directrices o lineamientos a manera de anexos.