




INFORME DEL AÑO 2021

**ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS
REALIZADOS A VEGETALES FRESCOS**

UNIDAD DE CONTROL DE RESIDUOS DE
AGROQUÍMICOS
DEPARTAMENTO DE AGROQUÍMICOS Y EQUIPOS

Marzo, 2022

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	1 de 33

1. OBJETIVO Y DISEÑO DEL PLAN ANUAL DE MONITOREO DE RESIDUOS


La utilización de plaguicidas puede involucrar un riesgo para los consumidores, debido a que tanto los plaguicidas, como sus metabolitos, o bien, productos de degradación o reacción, pueden dejar residuos de estos en los vegetales frescos ¹ que pueden generar efectos adversos para la salud pública, por lo que resulta esencial controlar los Límites Máximos de Residuos (LMR) ² y mantenerlos conformes a la normativa nacional. Los LMR se adoptan en el país mediante el Decreto Ejecutivo N° 35301-MAG-MEIC-S. Reglamento Técnico de LMR de Plaguicidas en Vegetales.

Este informe se realiza con base a la programación anual de monitoreo de residuos de plaguicidas del año 2021, en el marco del cumplimiento de la ley N° 7664 Ley de Protección Fitosanitaria y está destinado a conocer la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas y de los LMR en los vegetales frescos. El Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) realiza los muestreos correspondientes tanto en los vegetales frescos para consumo local, exportación y con intención de importación.

El enfoque en el muestreo de vegetales se basa en un análisis de riesgo y desde esa perspectiva, el plan anual de monitoreo de residuos ha sido elaborado tomando en cuenta varios factores:

¹ Vegetales frescos: Productos crudos sean vegetales, frutas, granos, o productos mínimamente procesados que no han sufrido modificaciones de origen físico, químico o biológico que modifiquen las características sensoriales en relación al producto inicial, salvo el procesamiento por razones de higiene o por la separación de partes no comestibles, como el lavado, el pelado, el desinfectado, el troceado, la molienda, el envasado, la congelación y la maduración.


² Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR): Es la concentración máxima de residuos de plaguicidas expresada en miligramo kilogramo (mg/kg), cuyo uso se permite legalmente, en la superficie o la parte interna de los productos de alimentación para consumo humano y de animales. Los LMR tienen por objetivo lograr que los alimentos derivados de productos básicos ajustados a los respectivos LMR sean toxicológicamente aceptables.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	2 de 33

1. Tendencias de consumo de vegetales frescos de la población costarricense.
2. Hectáreas de cultivo en el país.
3. La evaluación de riesgo anual en inocuidad química.
4. Incumplimientos a los LMR, en al menos dos años anteriores al monitoreo (probabilidad de riesgo químico).
5. Capacidad institucional para el muestreo y análisis de la muestra.

Para realizar el muestreo se toman en consideración todos los vegetales frescos que forman parte de la dieta en la población costarricense, las hectáreas de cultivo del vegetal y su importancia a nivel país, además de los resultados de la evaluación de riesgo en inocuidad química (donde se consideran datos toxicológicos de los residuos detectados), las muestras que han sido detectadas no conformes a los LMR (dos años), dando el énfasis a los vegetales con mayor riesgo para enfocarse en dar capacitación y seguimiento al productor que incumple; y finalmente se considera la capacidad del laboratorio en recibir la muestra.

Al igual que el año 2020, en el año 2021, además del muestreo y seguimiento a productores, se realizó un trabajo coordinado entre el SFE y varias instituciones del país, a continuación se presenta un resumen de estos muestreos:

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	3 de 33

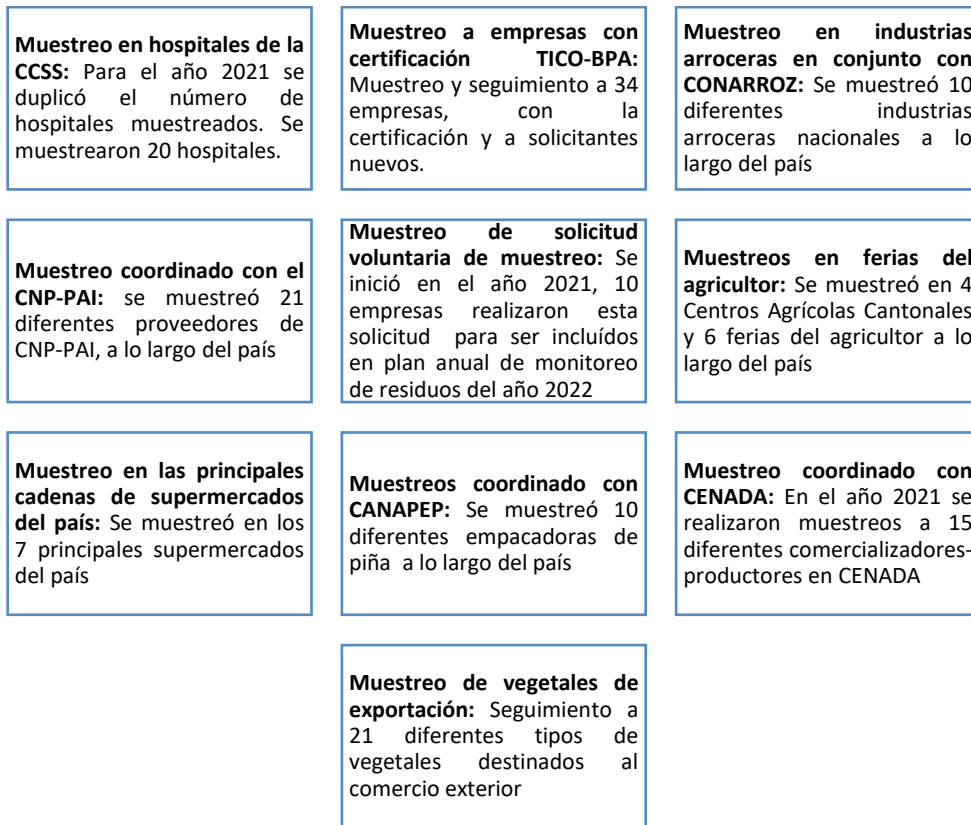



Figura 1. Tipos de muestreo coordinado SFE - Instituciones realizados en el año 2021.

Fuente: Elaboración propia, UCRA 2022.

Nota: Para más detalles en cuanto a número de muestras analizadas en cada tipo de muestreo y otros datos, ver Cuadro 3. Acciones tomadas.

El muestreo lo realizan funcionarios capacitados del SFE de acuerdo al procedimiento: AE-RES-PO-01 Muestreo de vegetales frescos producidos en el territorio nacional, en los puntos de producción, empaque, almacenamiento, distribución y comercialización para el análisis de residuos de los plaguicidas.

Por otro lado, en el caso del muestreo de productos vegetales con intención de importación, este se realiza de conformidad al procedimiento: AE-RES-PO-04 Muestreo de los productos vegetales no procesados con intención de importación (producto que no ha sido nacionalizado), en los diferentes puntos de ingreso al país ubicados en los puertos de entrada, entre ellos: Estación de Control Fitosanitario de Peñas Blancas, Estación de Control Fitosanitario de Limón, Estación de Control

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	4 de 33

Fitosanitario del Aeropuerto Juan Santamaría, Estación de Control Fitosanitario de Caldera, Estación de Control Fitosanitario de Paso Canoas, Estación de Control Fitosanitario del Aeropuerto Daniel Oduber Quirós y Estación de Control Fitosanitario de los Chiles. La selección de muestras de importación para su respectivo análisis de residuos se realiza mediante un sistema informático en donde se muestrea el vegetal de acuerdo a su histórico de cumplimiento a los LMR.

Las muestras se analizan en el Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos (LRE) del SFE. Este Laboratorio cuenta con ensayos acreditados bajo la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2017: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración (alcance de acreditación N° LE-115). Además, el LRE trabaja según los lineamientos establecidos por el CODEX *Alimentarius*, las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y la Guía SANTE/12682/2019 *Analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed* (Guía SANTE/12682/2019 Control analítico de calidad y procedimientos de validación para el análisis de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos). Las muestras fueron examinadas según la lista pública de ensayos del LRE, como se observa a continuación:

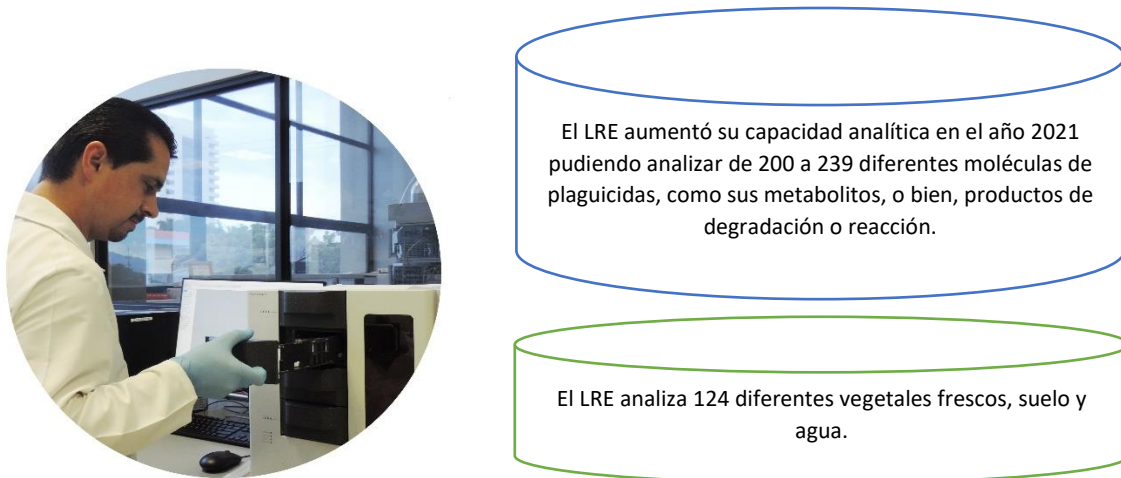



Figura 2. Capacidad analítica del Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos (LRE) del SFE. Año 2021.

Fuente: Elaboración propia, UCRA 2022.

2. HALLAZGOS CLAVE, INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, COMPARABILIDAD CON LOS RESULTADOS DE AÑOS ANTERIORES Y ACCIONES TOMADAS

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	5 de 33


Durante el año 2021 se tomaron un total 2629 muestras de vegetales frescos para análisis de residuos. De ese total, 1420 muestras (54 %) provenían del muestreo de la producción nacional, mismas que fueron tomadas en las distintas regiones del país y 1209 (46 %) provenían del muestreo con intención de importación, las cuales se toman en los diferentes puertos de ingreso al país.

En general, el número de muestras que cumplieron con los LMR adoptados por el país, fue de 2290 (87 %) donde 1098 muestras (42 %) no contenían residuos de plaguicidas, lo cual significa que son muestras limpias. Entre los vegetales que cumplieron la norma técnica en LMR y además no contenían residuos de plaguicidas, o bien, contenían muy pocas detecciones, se pueden citar: arroz, frijol, café, maíz, papa, trigo, entre otros, lo cual se destaca considerando la importancia de estos productos en la dieta costarricense. Por otro lado, el número de muestras que no cumplió los LMR adoptado por el país fue de 346 (13 %).

Considerando la procedencia u origen del producto, se tiene que del total de 1420 muestras de productos vegetales producidos a nivel nacional cumplieron los LMR adoptados por el país, 1088 muestras (77 %), quiere decir que los residuos detectados cumplen con la norma técnica DE No 35301 MAG-MEIC-S Reglamento Técnico de Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas en Vegetales. Dentro de este grupo se tiene que, 466 muestras (33 %) no contienen residuos de plaguicidas, entre ellas: arroz, frijol, elote, café, jocote, papa, rambután, limón, aguacate y sandía, entre otros. Se destaca el esfuerzo y el trabajo coordinado entre del SFE y diversas instituciones públicas, productores, la academia y la empresa privada, debido a la reducción del porcentaje de no conformidades en vegetales específicos en el periodo 2020-2021, entre los cuales se pueden mencionar: pejibaye, aguacate, zuchini, zanahoria, manzana, papa, cacao, lechuga, remolacha, fresa, ayote, tomate, melón, papaya, entre otros.

En cuanto a las muestras que no cumplieron los LMR fueron 332 (23 %), entre las cuales se citan: culantro (coyote y castilla), apio y chile dulce, principalmente. Estos mismos productos vegetales se presentan como los de mayor detección de residuos múltiples en una misma muestra, esto es, la detección de cinco o más residuos de plaguicidas en un mismo vegetal.

En lo que respecta a las muestras con intención de importación, del total de 1209 el número de muestras que cumplieron los LMR fue de 1202 (99 %), y dentro de este grupo 632 muestras (52 %) no contienen residuos de plaguicidas, entre ellas: arroz, frijol, café, maíz, trigo, papa, nectarina, manzana,

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	6 de 33

tamarindo, entre otros. Solo 7 (1 %) de las muestras no cumplieron con los LMR adoptados por el país, por lo que considerando la normativa vigente los productos con intención de importación que no cumplieron con la norma de LMR no se les permitió la nacionalización y el importador debió devolverlos o destruirlos.

A continuación, se presenta la información de los resultados obtenidos en el muestreo, en primera instancia los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de origen nacional, seguida de los resultados del muestreo con intención de importación:

2.1. Muestreo de productos vegetales de producción nacional: Procedencia

Como se indicó anteriormente, se muestrearon y analizaron un total de 1420 muestras, mismas que fueron tomadas en las diferentes regiones del país, Unidad y Departamento del SFE según se muestra en la siguiente figura:

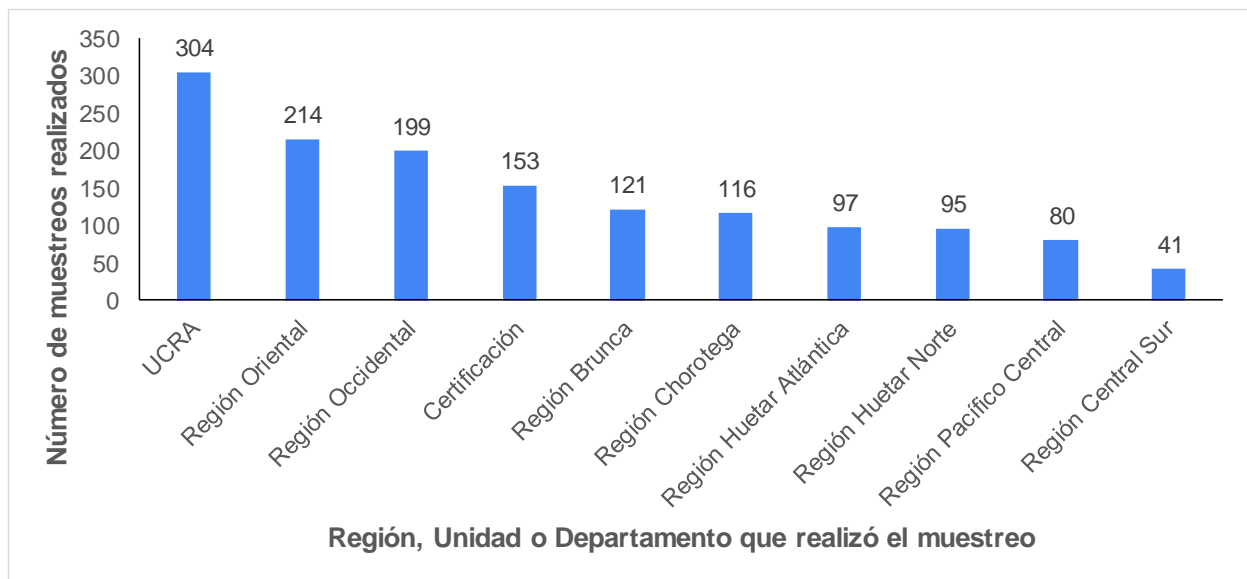



Figura 3. Número de muestras por Región del país, Unidad o Departamento del SFE. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2021.

Notas:

- UCRA: Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos del SFE, entre otras funciones, toma muestras en diferentes zonas del país, predominando el Gran Área Metropolitana.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	7 de 33

- Certificación: Certificación Fitosanitaria es el Departamento del SFE que tiene relación directa con los procesos de exportación de productos agrícolas.

2.2. Resultados de conformidad a los LMR en las muestras de producción nacional

Se exponen los resultados del total de muestreos realizados por año desde el 2019 al 2021, los porcentajes de muestras sin residuos, además de los cumplimientos e incumplimientos a los LMR.

Cuadro 1. Resumen de resultados de muestras de producción nacional, período 2019-2021.

Año	Muestreos realizados	Muestras sin residuos (%)	Cumplimientos (%)	No Cumplimientos (%)
2019	1704	35,8	80,5	19,5
2020	1198	30,3	80,0	20,0
2021	1420	32,8	76,6	23,4

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

En el año 2021 y aún con la situación de restricciones sanitarias por la pandemia por coronavirus (COVID-19) el SFE pudo incrementar el número de muestras con respecto al año 2020. Del total de muestras analizadas no conformes a los LMR (408 muestras no conformes), se realizaron seguimientos y sus respectivos remuestreos (los seguimientos y remuestreos son llevados a cabo por parte de los funcionarios del SFE, el seguimiento se realiza con el productor y/o proveedor en lo referente a la implementación de las BPA, y una vez realizado este seguimiento, se toma nuevamente la muestra para corroborar las Buenas Prácticas Agrícolas adoptadas), las acciones correctivas aplicadas por parte del productor permitieron que 76 muestras no conformes cumplieran los LMR, permitiendo una reducción de inconformidades llegando a 332 (reducción de un 19 % sobre el total inicial, o bien, sin el trabajo de seguimiento).

2.3. Vegetales frescos de producción nacional con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR

Los vegetales frescos con el mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR, se detallan a continuación:

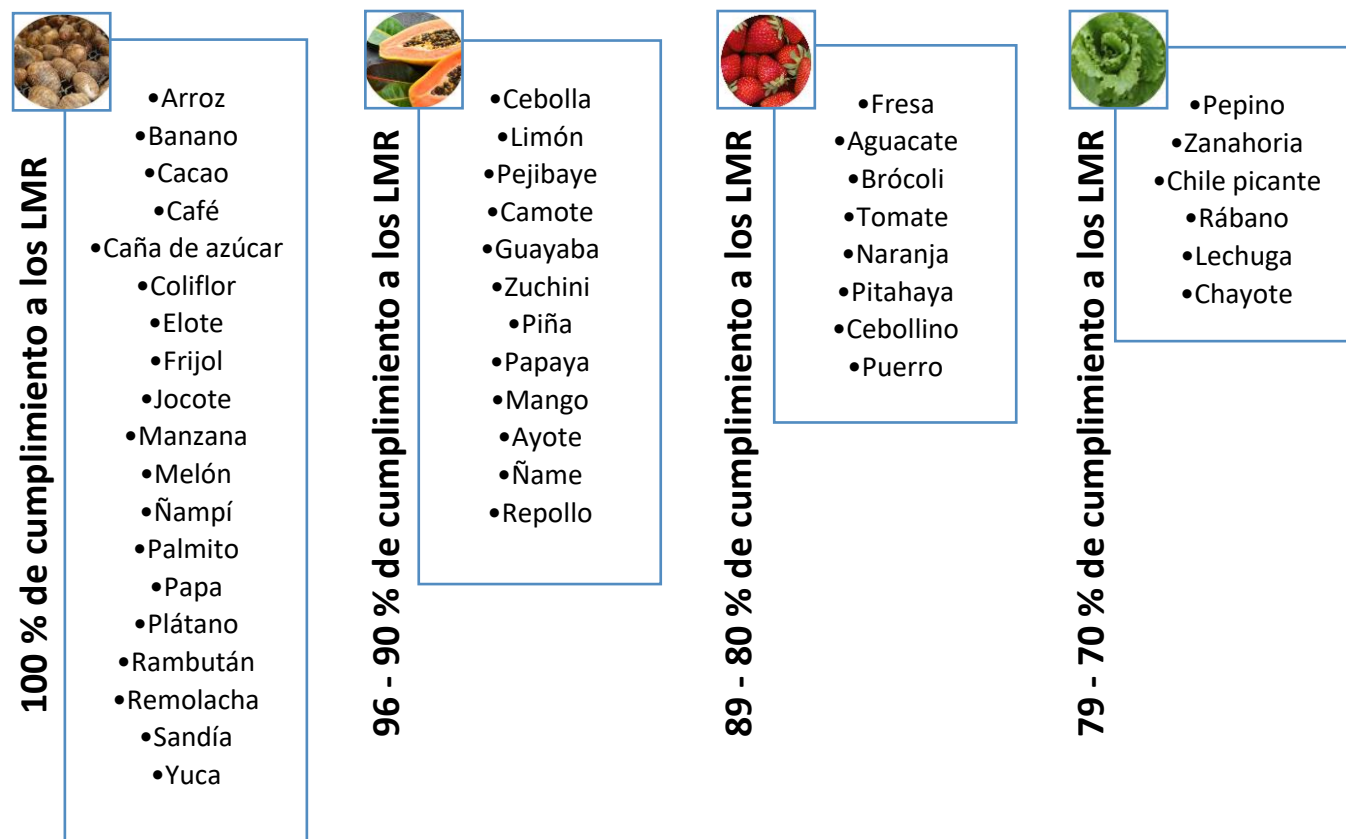


Figura 4. Vegetales frescos de producción nacional con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Se destacan, según importancia en la dieta costarricense: arroz, papa, tomate, piña, cebolla, papaya, frijol, sandía, café, naranja, chayote, plátano, banano, zanahoria, yuca, manzana, repollo, melón, entre otros.

2.4. Vegetales frescos de producción nacional sin residuos de plaguicidas detectados

Los vegetales frescos que no presentaron residuos de plaguicidas, se especifican en la figura 5 a continuación:

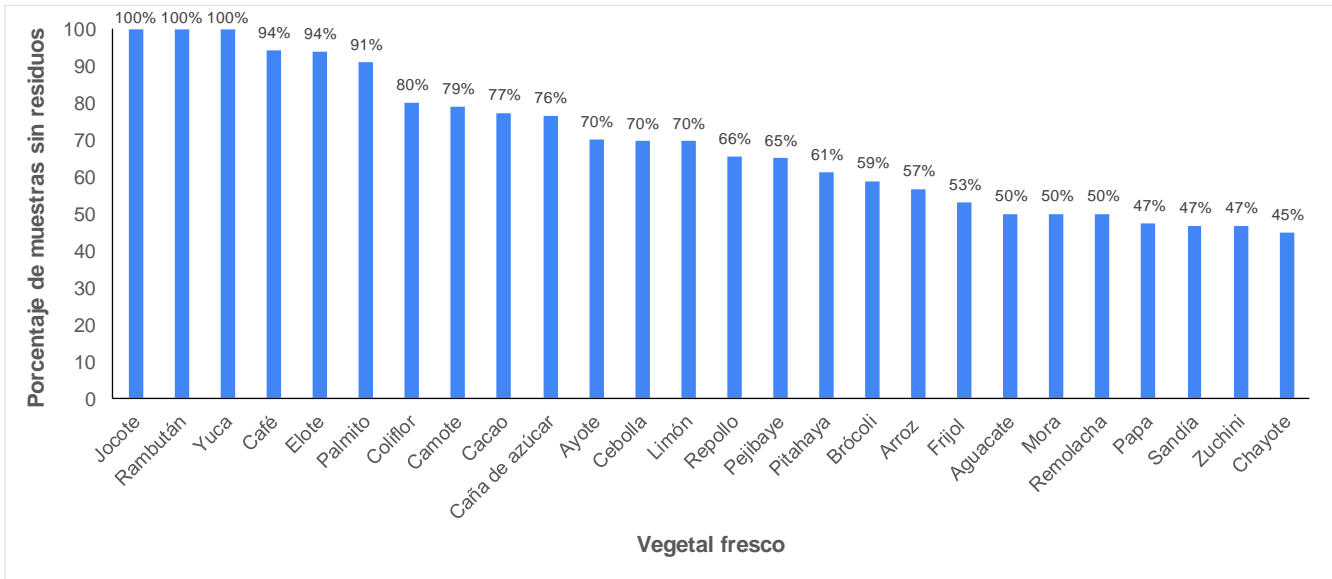


Figura 5. Porcentaje de vegetales frescos de producción nacional sin residuos de plaguicidas detectados. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Al igual que el año 2020, el muestreo de granos básicos: arroz pilado, frijol y elote no presentaron ningún incumplimiento a los LMR, y adicional a ello el 43 % de las muestras de arroz no presentó residuos de plaguicidas; en el caso del frijol se obtuvo un 65 % de muestras limpias y del elote un 94 %. Se destaca esto por la importancia de estos granos en la dieta costarricense. En el caso del café grano oro, no presentó muestras por fuera de LMR y un 94 % de estas muestras no presentaron residuos de plaguicidas. Por otro lado, en el caso de las frutas sin residuos de plaguicidas, en orden creciente, se destacan: jocote, rambután, limón, pitahaya, aguacate, mora y sandía.

2.5. Vegetales frescos de producción nacional y no conformidad a los LMR

La mayoría de las muestras que resultaron no conformes a los LMR, en relación al porcentaje de no cumplimiento se muestran en la siguiente figura:

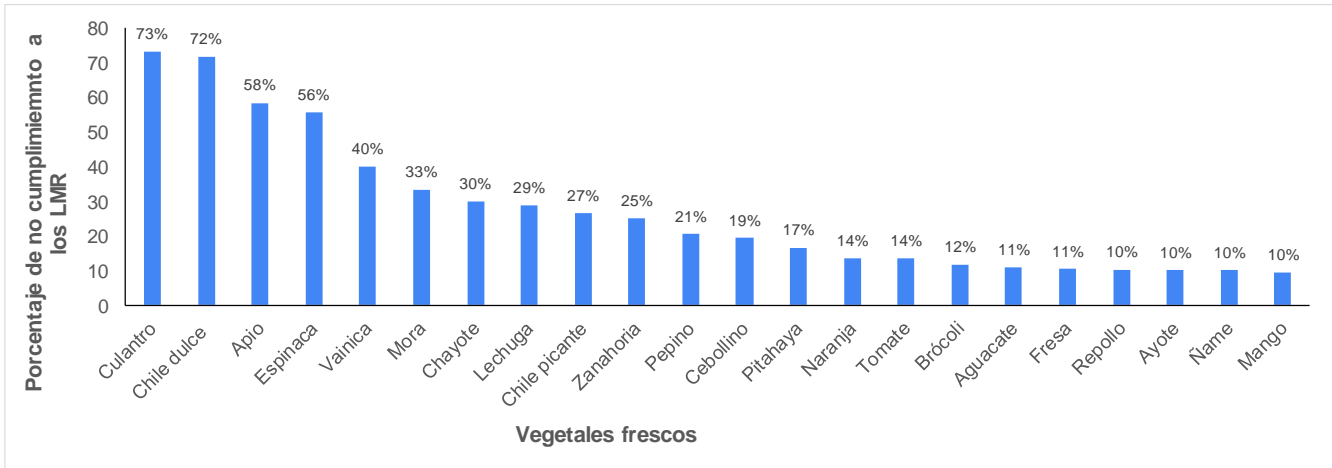


Figura 6. Porcentaje de no cumplimiento a los LMR según vegetal fresco de producción nacional muestreado. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Nota: Número de muestras que incumplió en culantro castilla: 42 de un total de 54 muestras (78 %), Número de muestras que incumplió en culantro coyote: 10 de un total de 54 muestras (59 %). Número total de muestras de culantro castilla y coyote: 71.

En resumen y realizando una comparativa con los resultados obtenidos en los años 2020-2021, entre los principales casos de incumplimientos a la reglamentación en LMR se presentan:

Año 2020	Año 2021
<ul style="list-style-type: none"> •Chile dulce (72 %) •Apio (64 %) •Zanahoria (42 %) •Culantro (42 %) 	<ul style="list-style-type: none"> •Culantro (73 %) •Chile dulce (72 %) •Apio (58 %) •Espinaca (56 %)

Figura 7. Comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2020-2021 en los principales casos nacionales de incumplimientos a la reglamentación en LMR.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2020-2021.

Para el año 2021, el cambio en los LMR a nivel internacional y por ende a nivel nacional hacia concentraciones más bajas posiblemente generó una variante en relación a los cultivos con mayores problemas con respecto al año 2020, puntualmente, en el caso del culantro de castilla, cinco moléculas (acefato, clorpirifós, dimetoato, clorotalonil y carbaril) bajaron su LMR.

En el análisis de los datos comparativos sobre los resultados en los años 2020-2021, sobresalen 16 vegetales frescos, a saber: aguacate, apio, ayote, banano, cacao, fresa, lechuga, manzana, melón, papa, papaya, pejibaye, remolacha, tomate, zanahoria y zuchini; donde el porcentaje de no cumplimiento entre los dos años ha ido decreciendo, como se observa en la siguiente figura:

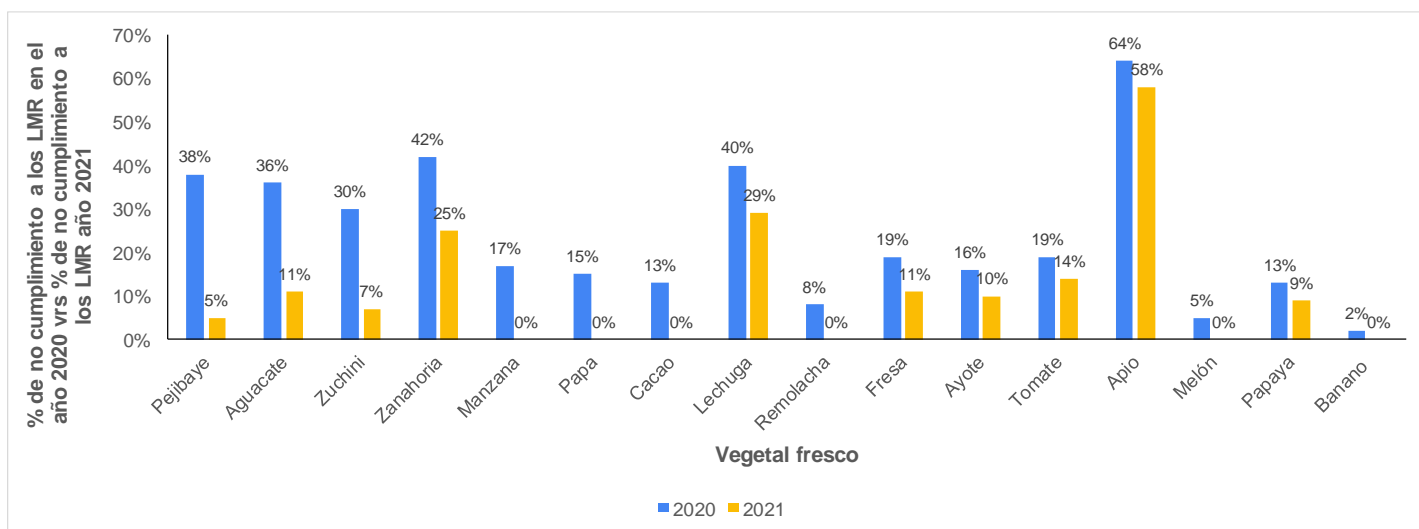



Figura 8. Comparativo entre los vegetales de producción nacional que bajaron sus porcentajes de no cumplimiento a los LMR. Período 2020- 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Período 2020-2021.

Esta mejoría en los casos de no cumplimiento a los LMR en los 16 vegetales frescos mencionados, puede estar relacionado con los esfuerzos coordinados por el SFE, entre los cuales se pueden mencionar: el muestreo organizado entre el SFE y las diferentes instituciones (las cuales están detalladas en la Figura 1) donde las instituciones, agricultores y los supermercados han implementado controles y condiciones de compra en inocuidad química a sus proveedores de vegetales frescos, el seguimiento y remuestreo

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	12 de 33

por parte del SFE, las capacitaciones en BPA al productor realizadas por el SFE y otras instituciones públicas y privadas, cambios en los sistemas productivos realizados por los productores, entre otros. Por otro lado, en el caso del chile dulce se mantiene la situación de incumplimiento en ambos años debido a: un uso inadecuado de plaguicidas por parte del productor en donde se han detectado residuos múltiples (esto es, cinco o más residuos) , un nivel de LMR muy bajo adoptado en Costa Rica de acuerdo al Decreto Ejecutivo N° 35301-MAG-MEIC-S. Reglamento Técnico de LMR de Plaguicidas en Vegetales, mismo que procede de la Unión Europea, que apenas es de 0.005 mg/kg y finalmente al hecho de que al igual que el culantro castilla, en chile dulce se dio en el año 2021, el cambio en los LMR hacia concentraciones más bajas, en detalle: tiabendazol, oxamil, iprodiona, procloraz y propiconazol. Esta situación representa un reto importante para el sector agropecuario de manera que se intensifique capacitaciones en BPA, así como encontrar una alternativa de un manejo integrado de plagas donde además de aplicación de sustancias químicas se utilicen controladores biológicos que permita el control del insecto *Anthonomus eugenii* (picudo del chile) que continúa siendo la principal plaga que afecta al cultivo.

2.6. Residuos de plaguicidas detectados en vegetales frescos de producción nacional fuera de LMR

Los residuos de plaguicidas que presentaron la mayor cantidad de no conformidades a los LMR se muestran a continuación:

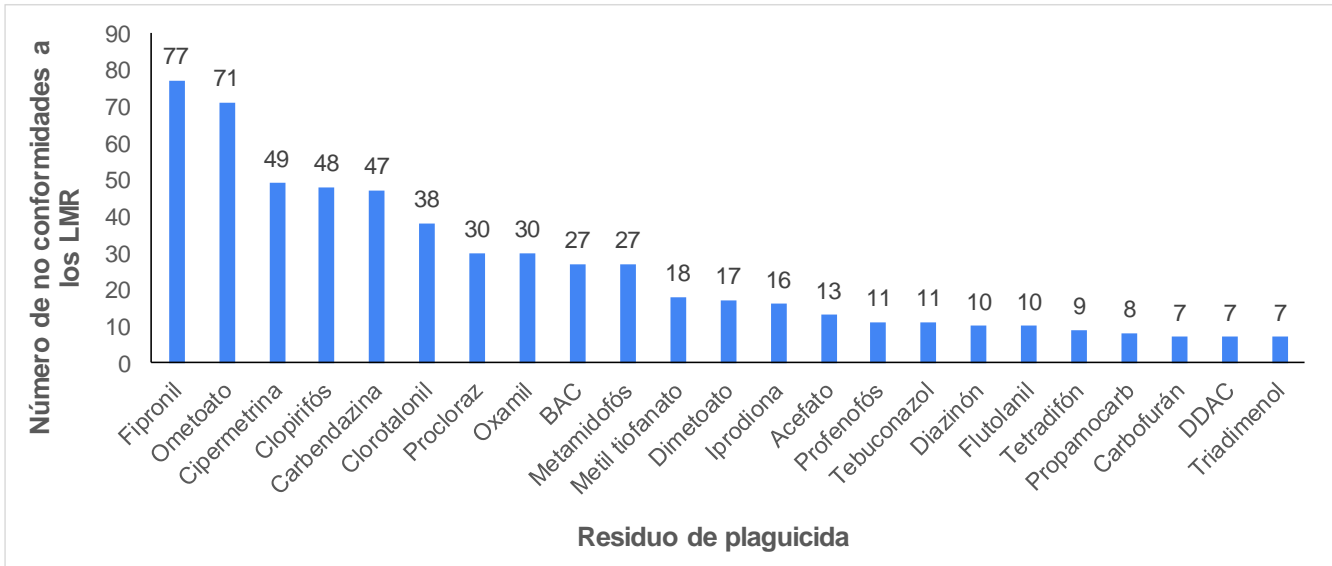


Figura 9. Residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Realizando una comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2020-2021, entre los residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR se detallan en la siguiente figura:

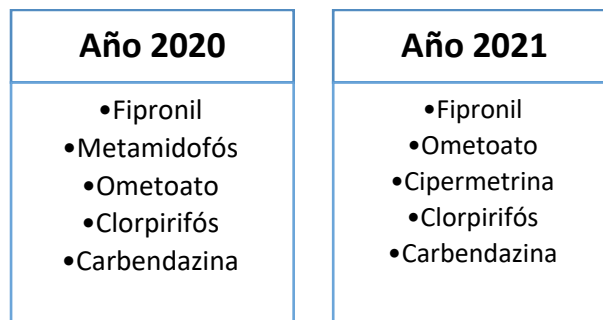



Figura 10. Comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2020-2021 de los casos nacionales de residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2020- 2021.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	14 de 33

Como se puede observar en ambos años de muestreo el residuo con mayor problemática en detecciones fuera de norma es el insecticida fipronil, debido a un conjunto de situaciones: LMR adoptado de 0.005 mg/kg para la mayoría de cultivos y el no cumplimiento de las BPA. En el caso de las detecciones del insecticida ometoato debido a que el ometoato se encuentra prohibido en el país desde el 2005 según Decreto Ejecutivo N° 31997 MAG-S-TSS, esta situación puede estarse presentando por el uso del insecticida dimetoato, mismo que tiene autorizado su uso pero que puede degradarse en ometoato.


En el caso del insecticida cipermetrina, se solicitó a la Unidad de Registro del SFE la valoración técnica de los períodos de carencia de algunos de los registros que actualmente están vigentes.

Por otro lado, en el año 2021 los insecticidas acefato y metamidofós (el uso del acefato puede originar residuos de metamidofós, o bien, el uso directo de metamidofós como tal), se refleja una disminución en cuanto a los resultados inconformes a los LMR con respecto al 2020, lo anterior se explica debido a que el LRE dejó de analizar estas moléculas desde mayo-junio del 2021, por la implementación de la metodología en nuevos equipos y se está a la espera de que el laboratorio retome el análisis de dicho plaguicida.

Por otro lado, las detecciones de clorpirifós siguen manteniéndose entre las de mayor incumplimiento a los LMR, esto puede estar relacionado a los cambios en la disminución de los LMR en cultivos como: aguacate, apio, chayote, culantro castilla, culantro coyote y perejil. Al respecto el SFE, realizó un comunicado masivo en redes sociales en el año 2021 informando a los productores y a los exportadores sobre los cambios a los LMR de clorpirifós, en los Estados Unidos de América en donde a partir del 28 de febrero del año en curso, se prohíbe su uso y también sobre las prohibiciones y bajas en las concentraciones de los LMR a nivel de la Unión Europea en la molécula.

Finalmente, las detecciones del fungicida carbendazina pueden ser ocasionadas por el uso previo de metil tiofanato o benomil ya que estos fungicidas se degradan a carbendazina, o bien, por el uso directo de carbendazina como tal.


2.7. Posibles motivos para las no conformidades a los LMR en las muestras de origen nacional

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	15 de 33

Se detallan los principales y posibles motivos, en orden descendente (de mayor a menor) de no conformidades a los LMR los cuales se exponen en el Cuadro 2. Esta clasificación corresponde a un análisis de las conclusiones, luego del seguimiento a los casos con incumplimiento a la reglamentación en residuos de plaguicidas realizada por la UCRA.

Cuadro 2. Posibles motivos para las no conformidades a los LMR en las muestras de origen nacional.

Posibles motivos	Descripción	Observaciones
Motivo #1	Incumplimiento por posible mal uso de las indicaciones del panfleto	<ul style="list-style-type: none"> - No se respeta el periodo de carencia. - Mala dosificación. - No existe o no hay calibración de equipo. - No se respetan los intervalos de aplicación. <p>Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre BPA: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx</p>
Motivo #2	Muy bajas concentraciones de los LMR en el cultivo aplicado (tienen un LMR menor al LC: 0,01 mg/kg). Y/o cambio de LMR a una concentración menor.	<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El fipronil tiene en la mayoría de cultivos un LMR de 0,005 mg/kg el cual es un LMR adoptado en Costa Rica de la Unión Europea, que sustenta el registro de dicho plaguicida en el territorio nacional. - Cambios de LMR a una concentración menor en el año 2021: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aguacate: clorpirifós y dimetoato. 2. Albahaca: clorotalonil. 3. Apio: flutolanil, clorpirifós, cipermetrina, procloraz, forato, iprodiona, triadimenol, tetradifón y propamocarb. 4. Cebollino: bifentrina. 5. Chayote: clorpirifós. 6. Chile dulce: tiabendazol, oxamil, iprodiona, procloraz y propiconazol. 7. Chile picante: clorfenapir y metil tiofanato.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	16 de 33

8. Culantro castilla: acefato, clorpirifós, dimetoato, clorotalonil y carbaril.

9. Culantro Coyote: clorpirifós.

10. Lechuga: triadimenol y metil tiofanato.

11. Pepino: dimetoato.

12. Perejil: clorpirifós.

13. Tomate: oxamil.

14. Zanahoria: dimetoato.

Ejemplos:

Se encontraron múltiples residuos (más de 5 residuos en una misma muestra) principalmente en:

1. Apio: 37 muestras (57 %) del total de muestreos de apio presentan residuos múltiples.

2. Chile dulce: 67 muestras (52 %) del total de muestreos de chile dulce presentan residuos múltiples.

3. Culantro castilla: 23 muestras (43 %) del total de muestreos de culantro castilla presentan residuos múltiples.

Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre consejos para evitar la contaminación cruzada en los vegetales:

<https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx>

Motivo #3 Alta carga química aplicada.


Ejemplos:

- Ometoato: puede originarse como resultado del uso previo del insecticida dimetoato, ya que este se degrada en ometoato. El ometoato se encuentra prohibido en el país según Decreto Ejecutivo N° 31997 MAG-S-TSS en el año 2005.

Motivo #4 Posible incumplimiento por degradación de plaguicida padre.

- Metamidofós: puede originarse por el uso del acefato degradándose este en metamidofós o por el uso directo del metamidofós como tal.

- Carbendazina: puede originarse como resultado del uso previo de los fungicidas metil tiofanato y benomil, ya que estos se degradan en carbendazina, o por el uso directo de carbendazina como tal.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	17 de 33

- Carbofurán: el uso de los insecticidas benfuracarb y carbosulfán pueden generar residuos del insecticida carbofurán, prohibido en el país según Decreto Ejecutivo N° 38713-MAG-S-MINAE-MTSS en el año 2014.

Al respecto, en la página del SFE puede descargar la lista de plaguicidas y su degradación:

<https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/LMR.aspx>

Ejemplos:

Motivo Inclusión de una nueva molécula por el laboratorio del SFE

No cumplimientos en el insecticida permetrina y en el fungicida tolclofos metil, las cuales fueron ingresados como nuevas moléculas en la lista pública de análisis en el año 2021 por parte del LRE.

#5 Al respecto, en la página del SFE puede descargar la lista pública de plaguicidas analizados por el LRE:

https://www.sfe.go.cr/SitePages/Tramites/tramites_analisis_laboratorio.aspx


Fuente: Elaboración propia, UCRA. 2022.

2.8. Acciones tomadas, en los casos de muestreos a productos nacionales:

Las siguientes acciones de gestión del riesgo fueron realizadas por el SFE en los casos donde no se cumplió con la reglamentación en residuos de plaguicidas de Costa Rica.

Cuadro 3. Acciones tomadas. Año 2021.

Acciones	Número de acciones	Comentarios
Notificaciones al interesado con las advertencias al responsable del producto vegetal fresco, tanto cuando cumplió como cuando no cumplió con los LMR	- 332 notificaciones de no cumplimiento a los LMR. - 1088 notificaciones de cumplimiento a los LMR.	En el caso de las notificaciones de no cumplimiento, el productor y/o proveedor debe presentar un plan de mejora, donde debe darse el seguimiento y acompañamiento por parte de un funcionario del SFE o agente de extensión.
Capacitaciones gratuitas en Buenas Prácticas Agrícolas, inocuidad microbiológica, inocuidad química y generalidades de las BPA	12 cursos (7 presenciales y 5 virtuales), 9 días de campo y 9 charlas.	Las charlas y los días de campo presenciales fueron realizadas en comunidades del cantón de

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	18 de 33

Los temas de los cursos con mayor número de horas fueron:

- Curso de formación en Buenas prácticas agrícolas con un enfoque en inocuidad de vegetales productores, empacadores, comercializadores, exportadores, profesionales en ciencias agrícola y afines de vegetales frescos.
- ECOchile: hacia una producción sostenible.
- Buenas Prácticas Agrícolas, en conjunto con Aula Móvil (fue impartido con la colaboración de la empresa privada).

El tema de los días de campo fue mesas o camas biológicas.

Los temas de las charles fueron:

- Buenas prácticas agrícolas en el Manejo y uso de plaguicidas.
- Buenas prácticas agrícolas y los LMR.
- Importancia de los LMR y sus metabolitos.
- Calibración de quipos agrícolas.

904 personas capacitadas, con un promedio de horas de 13.5.

Cartago, entre ellas: Tejar, Pacayas, Alvarado y Oreamuno.

Para más información de sobre el calendario de cursos que imparte el SFE gratuitamente: <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx>

Seguimientos a las muestras no conformes a la reglamentación en residuos de plaguicidas


76 remuestreos de muestras no conformes cumplieron los LMR. Estos remuestreos, se realizaron posterior a que el productor recibió el seguimiento por parte del personal capacitado del SFE. Las acciones correctivas aplicadas por parte del productor permitieron que del total inicial de muestras no conformes (408 muestras), se diera una reducción de inconformidades llegando a 332 (reducción de un 19 % sobre el total inicial).

Los productores pendientes de seguimiento en el 2021 continuarán siendo muestreados en el año 2022.

Trabajo coordinado en recolección, análisis y seguimiento de muestras de vegetales frescos con:

- Acciones de gestión:
- Certificación TICO-BPA:

- Resultados obtenidos:
- Certificación TICO-BPA:

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	19 de 33

Certificación TICO-BPA, solicitud de muestreo voluntario, ferias de agricultor, principales cadenas de supermercados, productos vegetales de exportación, hospitales de la CCSS, CNP-PAI, CANAPEP, CENADA y CONARROZ

Se realizó el muestreo a 34 empresas o productores del territorio nacional con Certificación TICO-BPA, como también a productores que aspiran a la certificación, con un total de 57 muestras. Se mantiene muestreo en año 2022.

- Solicitud de muestreo voluntario:

En el año 2021 se realizó una invitación masiva a los productores del país a inscribirse voluntariamente al plan anual de monitoreo de residuos, recibieron solicitudes de productores ubicados en las Regiones: Oriental, Occidental, Huetar Atlántico y Brunca en una gran variedad de vegetales.

- Ferias del Agricultor:

Se realizó un muestreo en 4 centros agrícolas cantonales, CAC: El Guarco, Oreamuno, CAC de Alvarado, Santa María de Dota) y en 6 ferias del agricultor en: Limón centro, San Ramón, Alajuela, Atenas, Santo Domingo y Zapote), Se mantiene y amplía muestreo en año 2022.

- Principales cadenas de supermercados:

Se realizó un muestreo en 7 de los principales supermercados del país (Mega Súper, Walmart, Pequeño Mundo, Pricesmart, Gessa, Automercado y AMPM). Se mantiene muestreo en año 2022.

- Productos vegetales de exportación:

Se realizó un muestreo a lo largo del país en empacadoras de vegetales frescos destinados para la exportación. Se mantiene muestreo en año 2022.

Actualmente 33 empresas cuentan con la certificación TICO-BPA, la cual puede ser consultada en la página web del SFE: <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Certificacion-Voluntaria-BPA.aspx>

Para el año 2022, 14 empresas iniciaron el proceso de Certificación TICO-BPA.

- Solicitud de muestreo voluntario:

En total 10 empresas o productores solicitaron el muestreo voluntario. Se analizó 19 muestras. Para el año 2022 se continuó con la convocatoria a los productores para inscribirse voluntariamente al plan anual de monitoreo de residuos. Los interesados pueden llenar el formulario a finales del año 2022, el cual será comunicado en redes sociales del SFE, con el fin de ser considerados en el plan de muestreo del año 2023.

- Ferias del Agricultor:

Con un total de 17 productores. Número de muestras analizadas: 38.


- Principales cadenas de supermercados:

Número de muestras analizadas: 87.

- Productos vegetales de exportación:

Número de muestras analizadas: 176 muestras.

- Hospitales (CCSS):

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	20 de 33

- Hospitales (CCSS):
Se realizó el muestreo en 20 hospitales del territorio nacional. Se mantiene muestreo en año 2022.
- CNP-PAI:
Se realizó un muestreo a lo largo del país de vegetales suplidos por 21 diferentes productores, empresas y organizaciones de productores al PAI. Se mantiene muestreo en año 2022.
- CENADA:
Se realizó un muestreo a 15 productores diferentes en CENADA. Se mantiene muestreo en año 2022.
- CONARROZ:
Se muestreó 10 industrias arroceras. Se mantiene muestreo en año 2022.
- CANAPEP:
Se muestreó 10 empacadoras de piña. Se mantiene muestreo en año 2022.


Número de muestras analizadas: 168 muestras.

- CNP-PAI:
Número de muestras analizadas: 208.
A los productores, se les brindó seguimiento por parte del CNP-PAI, en forma individual o conjunta con el SFE.
- CENADA:
Número de muestras analizadas: 23. Se muestreó: albahaca, apio, cebollino, chile dulce, culantro castilla, espinaca y lechuga. Se obtuvo un 74 % de muestras que No cumplieron con los LMR. No se continuó debido a que en este mercado no hay trazabilidad de los productos, lo que dificulta el trabajo de seguimiento. Se está en un proceso de coordinación a lo interno PIMA-MAG-SFE liderado por SEPSA para definir el proceso de trazabilidad interna que deben cumplir los comercializadores.
- CONARROZ:
Número de muestras de arroz pilado analizadas: 30.
- CANAPEP:
Número de muestras analizadas: 14.

Publicación de materiales descargables para la orientación al productor y público en general sobre Buenas Prácticas Agrícolas y otros temas conexos, en página web del SFE

Publicaciones:
 - Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de papaya.
 - Se está llevando un seguimiento a los productores que cumplen los LMR para crear un registro.
 - Se realizó una invitación a los productores de chile dulce a inscribirse en una base de datos, con el objetivo de establecer una comunicación que permita acompañarles, asesorarles y

Lo anterior puede ser accesado en la página web del SFE en: <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx>

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	21 de 33

brindarles capacitaciones especializadas para ese cultivo.

- También se realizó una invitación para supermercados y abastecedores para inscripción en el plan nacional de muestreo de vegetales.
- Como esfuerzo de UCRA se elaboró un acceso a la base de datos de LMR de Insumosys mediante uso de dispositivos móviles.
- Se actualizaron las 6 Listas de productos autorizados para cultivos como: fresa, lechuga, chile dulce, brócoli, zanahoria y apio.
- Junto con el OIRSA se elaboró el manual de BPA basado en riesgos que se publicará en el año 2022.

Trabajo conjunto de BPA con las Universidades públicas del país (UCR-UNED-TEC-UNA), IICA y ACHIPIA con productores de chile dulce y apio de la zona de Cartago

Se inició un trabajo de BPA con productores de chile dulce y apio de la zona de Cartago.

El proyecto sigue avanzando en año 2022.

Retención y destrucción de vegetales frescos que incumplen los LMR

Se inició con el proceso de retención y destrucción de vegetales fresco que no cumplen con la normativa nacional de LMR. En los casos reiterativos se procede a la aplicación de la Ley 7664. Ley de Protección Fitosanitaria. Artículo 36.

Las acciones continúan en el año 2022.

Fuente: Elaboración propia, UCRA. 2022.

2.9. Muestreo de productos vegetales con intención de importación: Por Estación de Control Fitosanitario donde se muestreó los vegetales frescos con intención de importación

Para el año 2021, se analizaron 1209 muestras las cuales fueron tomadas en los diferentes puntos de ingreso al país, ubicados en los puertos de entrada, como se detalla a continuación:

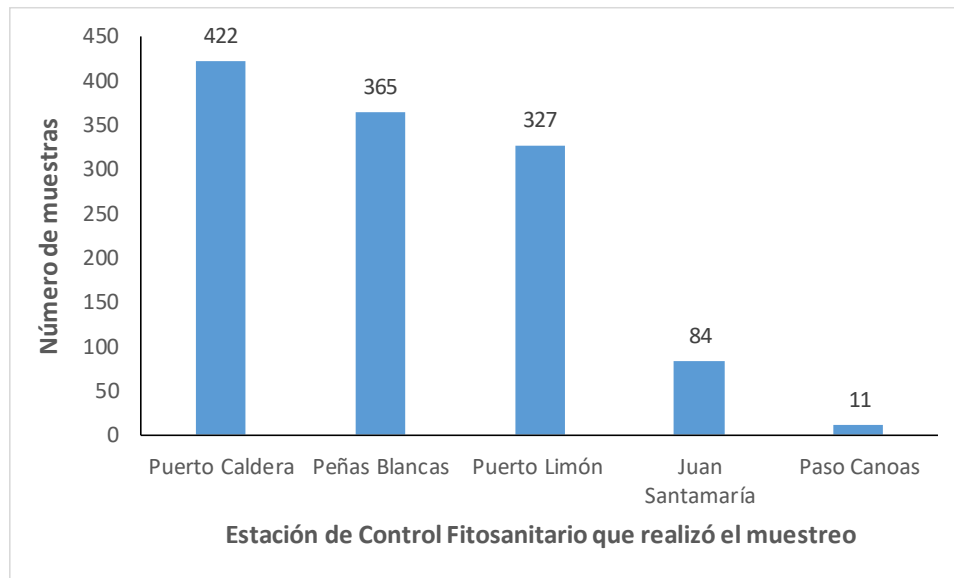


Figura 11. Número de muestras por Estación de Control Fitosanitario. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2021.


2.10. Resultados de conformidad a los LMR en los vegetales frescos con intención de importación

Los resultados del total de muestreos realizados por año desde el 2019 al 2021, los porcentajes de muestras sin residuos, cumplimientos e incumplimientos a los LMR son detallados seguidamente:

Cuadro 4. Resumen de resultados de muestras con intención de importación, periodo 2019-2021.

Año	Muestreos realizados	Muestras sin residuos (%)	Cumplimientos (%)	No Cumplimientos (%)
2019	3482	54,9	99,3	0,7
2020	1748	46,6	98,7	1,3
2021	1209	52,3	99,4	0,6

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2020

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	23 de 33

2.11. Vegetales frescos con intención de importación con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR

Los vegetales frescos con intención de importación con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR, se detallan en la siguiente figura:



Figura 12. Vegetales frescos con intención de importación con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Como se puede detallar, y en cuanto a la importancia que reviste el vegetal fresco en la dieta costarricense, sobresalen: arroz, frijol, café, trigo, manzana, maíz, aguacate, entre otros.

2.12. Vegetales frescos sin residuos de plaguicidas detectados en los vegetales con intención de importación

Los vegetales frescos que no presentaron residuos de plaguicidas se especifican seguidamente:

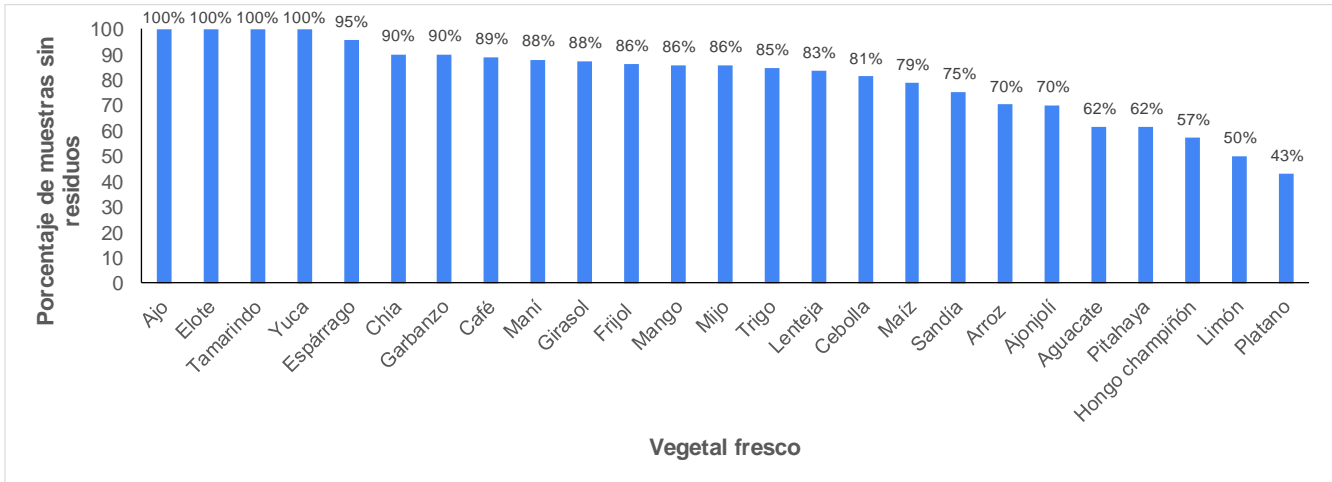


Figura 13. Vegetales frescos con intención de importación con el mayor número de muestras sin residuos. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Se destacan nuevamente: frijol, arroz, maíz, café y trigo, ya que estos, y como se observó en la sección anterior, presentan resultados dentro de los LMR y además de ello, los residuos detectados son a nivel de trazas.

2.13. Vegetales frescos con intención de importación muestreados y no conformidad a los LMR

Se presentan todos los vegetales frescos no conformes a los LMR en relación al número de no cumplimiento en el año 2021:

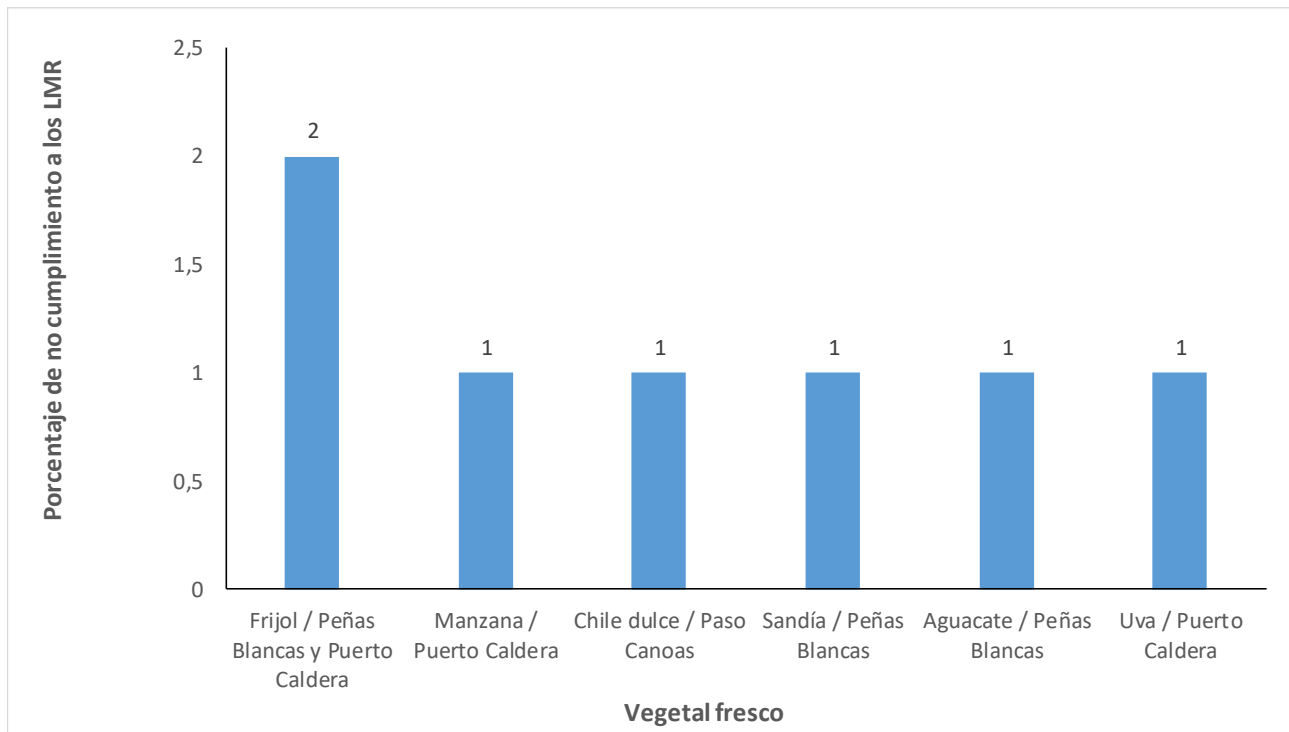



Figura 14. Número de muestras con no cumplimiento a los LMR según vegetal fresco con intención de importación. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Nota: Se presenta el nombre del vegetal que incumple y la Estación de Control Fitosanitario del SFE donde se realizó el muestreo.

El total de no conformidades a los LMR fue de 7 muestras, el vegetal fresco con más no conformidades fue el frijol, con 2 no conformidades, procedentes de Guatemala y Bolivia, sin embargo, al considerar el porcentaje de no cumplimiento en frijol con respecto al total muestreado de este vegetal de 176 muestras, se puede observar que solamente el 1 % del total incumplió la reglamentación.

En el caso de la manzana se analizaron 185 muestras, así que la no conformidad detectada representa un 0.5 % del total examinado, en el caso de chile dulce se analizaron solamente 2 muestras, correspondiendo la no conformidad detectada a un 50 %, para sandía se analizaron 8 muestras resultando la no conformidad mostrada en un 13 %, en el caso de aguacate se tomaron 130 muestras lo que significa un 0.8 % de no conformidad sobre el total de muestreos, finalmente se analizaron 61

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	26 de 33

muestras de uva para un 1.6 % de inconformidad a los LMR de acuerdo a la sumatoria de muestreos y análisis realizados .

2.14. Residuos de plaguicidas detectados fuera de LMR en los vegetales frescos con intención de importación

Se expone la totalidad de los residuos de plaguicidas que presentaron no conformidades a los LMR en las muestras con intención de importación.

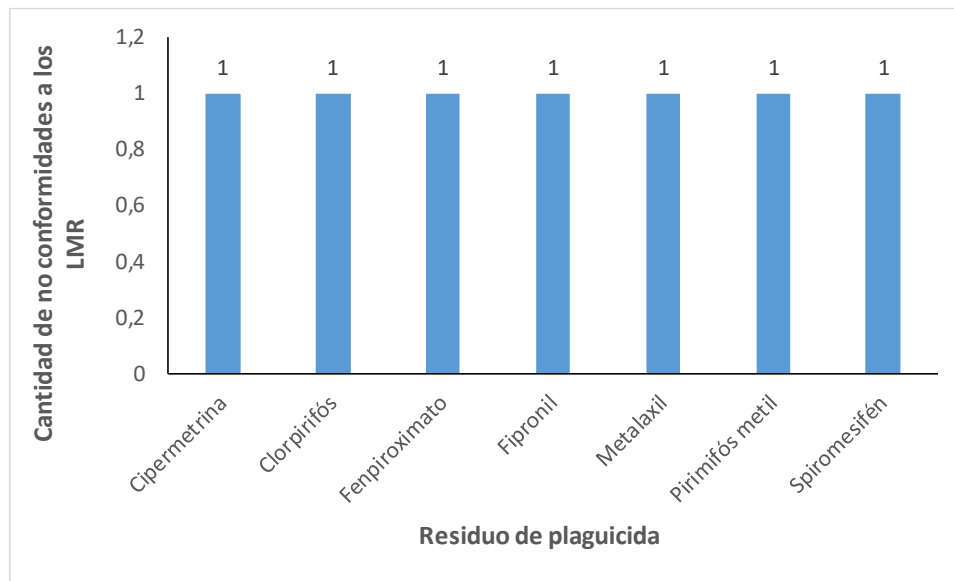



Figura 15. Residuos de plaguicidas que incumplieron los LMR en las muestras con intención de importación. Año 2021.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

Como se puede apreciar, se obtuvo una determinación de cada molécula, en su mayoría insecticidas, el detalle y observación según se presentó el caso de cambio de LMR a la baja en estas detecciones por vegetal, se observa seguidamente:

1. Aguacate: clorpirifós, debido al cambio de LMR a una concentración menor.
2. Chile dulce: fipronil, debido a que el LMR del fipronil es muy bajo (0.005 mg/kg).

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	27 de 33

3. Frijol (2 muestras): una muestra con metalaxil y otra con pirimifós metil.
4. Manzana: spiromesifén, el LMR se mantuvo igual.
5. Sandía: cipermetrina, el LMR se mantuvo igual.
6. Uva: fenpiroximato, el LMR se mantuvo igual.

2.15. Acciones tomadas, en los casos de muestreos a productos con intención de importación

Las siguientes acciones fueron realizadas cuando se presentó una muestra con intención de importación que no cumplió con la reglamentación en residuos de plaguicidas de Costa Rica.

Cuadro 5. Acciones tomadas. Año 2021.

Acciones	Número de acciones	Comentarios
Notificaciones al interesado con las advertencias al responsable del producto vegetal fresco que no cumplió con los LMR	7 notificaciones de no cumplimiento a los LMR.	Si el producto no cumple se tienen dos opciones: - La devolución o reexportación del producto. - La destrucción del producto.
Acciones de rechazo en frontera	El 43 % de las muestras que no cumplieron los LMR fueron destruidas por el importador, bajo custodia del SFE. El restante 57 % no se les permitió la nacionalización.	Los siguientes 3 vegetales fueron destruidos: Chile dulce, Sandía y Uva. Los siguientes 4 vegetales no se les permitió la nacionalización: Manzana, Aguacate y dos muestras de Frijol.


Fuente: Elaboración propia, UCRA. Año 2022.

3. ANEXOS


3.1. **Anexo 1.** Cuadro de productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de la muestra, en el año 2021.

Cuadro 6. Productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de la muestra. Año 2021.

Producto vegetal fresco	Origen del producto vegetal fresco			Total muestreado y analizado
	Mercado nacional	Exportación*	Importación	
Achicoria			2	2
Aguacate	36		130	166
Ajo			21	21
Ajonjolí			10	10
Albahaca	5			5
Alforfón			1	1
Alpiste			4	4
Amaranto			2	2
Apio	65			65
Arándano	1		40	41
Arroz	30		57	87
Arveja			3	3
Avena			2	2
Ayote	17	3		20
Banano	18	33		51
Berenjena	1			1
Brócoli	17			17
Cacao	22			22
Café	17		55	72
Calabaza			5	5
Camote	19			19
Caña de azúcar	17			17
Cas	1			1
Cebolla	23		16	39
Cebollino	31			31
Cereza			4	4
Chayote	2	18	1	21
Chía			10	10


	Informe del año 2021		Código:	AE-RES-INF-001-2022
	Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos		Página:	29 de 33

Chile dulce	128		2	130
Chile picante	15			15
Ciruela			7	7
Coliflor	10			10
Colza			2	2
Culantro (coyote y castilla)	57	14		71
Durazno (Melocotón)			6	6
Elote	16		3	19
Espárrago			22	22
Espinaca	18			18
Frambuesa	1			1
Fresa	50	7		57
Frijol	17		176	193
Garbanzo			10	10
Girasol			8	8
Granada			1	1
Granadilla	8			8
Guanábana	2			2
Guayaba	15		1	16
Hongo champiñón	2		14	16
Jengibre		1	2	3
Jocote	9		1	10
Kaki			1	1
Kiwi			9	9
Lechuga	100		3	103
Lenteja			12	12
Limón	23		12	35
Linaza			4	4
Maíz			94	94
Mandarina			23	23
Mango	9	12	7	28
Maní			25	25
Manzana	9		185	194
Melón		10		10
Mijo			7	7
Mora	12		1	13
Mostaza	2			2
Naranja	22		15	37
Nectarina			5	5

	Informe del año 2021			Código:	AE-RES-INF-001-2022
	Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos			Página:	30 de 33

Ñame		10		10
Ñampí		7		7
Palmito	11			11
Papa	19		18	37
Papaya	53	4		57
Pera			32	32
Pejibaye	20			20
Pepino	34			34
Perejil	6			6
Piña		14		14
Pitahaya	18		13	31
Plátano	16	1	7	24
Pomelo			7	7
Puerro	5			5
Quinoa			6	6
Rábano	7			7
Radicchio			5	5
Rambután	3	7		10
Remolacha	12	2		14
Repollo	27	2		29
Sandía	8	7	8	23
Tamarindo			5	5
Tangelo			4	4
Tiquisque		5		5
Tomate	74		5	79
Toronja			1	1
Trigo			13	13
Uva			61	61
Uchuva	1			1
Vainica	15			15
Yampí		1		1
Yuca		11	3	14
Zanahoria	53	7		60
Zuchini	15			15
TOTAL	1244	176	1209	2629


Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	31 de 33

3.2. **Anexo 2.** Resultados de no conformidad a los LMR obtenidos en los vegetales frescos muestreados por Región o Unidad del SFE que realizó el muestreo, en el año 2021.

Cuadro 7. Vegetales frescos que no cumplieron los LMR por Región, Unidad o Departamento del SFE que realizó el muestreo, año 2021.

Región Chorotega	Región Pacífico Central	Región Huétar Norte	Región Occidental	Región Central Sur	Región Central Oriental	Región Huétar Atlántica	Región Brunca	Certificación fitosanitaria	UCRA
Cebolla (1)	Aguacate (1)	Chile dulce (1)	Apio (6)	Culantro castilla (1)	Aguacate (2)	Apio (3)	Apio (1)	Chayote (6)	Aguacate (1)
Chile dulce (2)	Chile dulce (3)	Culantro castilla (2)	Ayote (1)	Chile dulce (1)	Albahaca (2)	Chile dulce (3)	Chile dulce (7)	Culantro coyote (9)	Albahaca (1)
Culantro castilla (1)	Culantro castilla (2)	Culantro coyote (1)	Brócoli (1)	Espinaca (1)	Apio (9)	Culantro castilla (3)	Espinaca (1)	Ñame (1)	Apio (19)
Lechuga (3)	Espinaca (1)	Espinaca (1)	Cebollino (1)	Lechuga (1)	Chile dulce (7)	Pejibaye (1)	Guanábana (1)	Tiquisque (2)	Ayote (1)
Naranja (3)	Lechuga (2)	Lechuga (2)	Chile dulce (10)	Pitahaya (1)	Chile picante (4)	Piña (1)	Lechuga (3)	Zanahoria (1)	Brócoli (1)
Tomate (1)	Mango (2)	Papaya (2)	Culantro castilla (6)		Culantro castilla (6)	Vainica (2)	Papaya (1)		Camote (1)
	Papaya (2)	Zanahoria (1)	Espinaca (3)		Granadilla (2)		Pepino (1)		Cebollino (5)
	Pitahaya (2)		Fresa (1)		Lechuga (1)		Tomate (3)		Chile dulce (58)
	Tomate (1)		Guayaba (1)		Mora (3)		Vainica (2)		Culantro castilla (21)
	Zanahoria (2)		Lechuga (4)		Pepino (1)		Zanahoria (3)		Espinaca (3)
	Zuchini (1)		Limón (1)		Perejil (2)				Fresa (5)
			Pepino (5)		Puerro (1)				Guanábana (1)
			Rábano (2)		Repollo (1)				Lechuga (12)
			Tomate (1)		Tomate (2)				Mora (1)
			Zanahoria (3)		Vainica (2)				Perejil (1)
					Zanahoria (3)				Repollo (2)
									Tomate (2)
									Zanahoria (2)

	Informe del año 2021 Análisis de residuos de plaguicidas realizados a vegetales frescos	Código:	AE-RES-INF-001-2022
		Página:	32 de 33

Porcentaje de no cumplimiento a los LMR con respecto al total muestreado por Región o Unidad									
Región Chorotega	Región Pacífico Central	Región Huetaar Norte	Región Occidental	Región Central Sur	Región Central Oriental	Región Huetaar Atlántica	Región Brunca	Certificación fitosanitaria	UCRA
9 %	24 %	11 %	24 %	12 %	22 %	13 %	19 %	12 %	45 %

Nota*: Entre paréntesis se indica la cantidad de muestras no conformes a los LMR en cada vegetal fresco.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021.