



INFORME ANUAL “PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN VEGETALES DE EXPORTACION, AÑO 2009-2010”

SANTIAGO, Marzo 2011



Contenido

RESUMEN.....	4
Siglas y Abreviaciones Usadas en el Texto	5
Glosario de Términos Usados en el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación (PMRP)	6
1. Introducción.....	7
2. Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
4. Plan de Trabajo	9
4.1 Alcance del PMRP.....	9
4.2 Levantamiento de información para definir el diseño estadístico.....	9
4.3 Elaboración de Directrices e Instructivo del Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas	9
4.4 Capacitación.....	9
5. Definiciones técnicas del trabajo de muestreo	9
5.1) Selección de especies vegetales.....	10
5.2) Selección de plaguicidas a detectar.....	10
6. Plan de Muestreo	10
6.1 Selección de los sitios de muestreo	10
6.2 Determinación de número de muestras de vegetales.....	11



6.3 Muestreo.....	11
7. Selección de Laboratorio y Metodología Analítica Aplicada.....	12
7.1 Criterios de selección de laboratorio analítico	12
8. Análisis de datos	12
9. Resultados.....	13
9.1 Origen de los vegetales muestreados.....	13
9.2 Comparación de resultados con las normativas oficiales	13
9.2.1 Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius respecto al LMR	13
9.2.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de Codex Alimentarius en las especies muestreadas.....	14
9.2.3 Cumplimiento a la normativa nacional de LMR, Resolución 33/2010.....	15
9.2.4 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de la Resolución 33/2010 en las especies muestreadas	16
9.2.5 Cumplimiento a la normativa nacional de autorización de uso en cultivos	17
10. Conclusiones	19
11 Literatura Consultada	20
12 Normativas Consultadas	20
13 Anexo	21



RESUMEN

A partir de abril de 2009 se dio inicio al Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas en vegetales de exportación, cuyos objetivos específicos son contar con información que permita mejorar el control oficial sobre la autorización, uso y manejo de plaguicidas a nivel nacional y controlar prácticas asociadas a la detección de LMR superiores a los permitidos en la regulación nacional y el referente internacional Codex Alimentarius al cual Chile adhiere.

Se desarrolló un plan de trabajo con profesionales del Subdepto. de Exportaciones Agrícolas y Forestales de la División de Protección Agrícola y Forestal del SAG, apoyado por un comité asesor público- privado. Este plan de trabajo incluye las etapas de diseño, planificación, análisis y elaboración de informes. La implementación del muestreo estuvo a cargo del SAG.

Se seleccionaron frutas de exportación en base a los volúmenes inspeccionados en las plantas de proceso de fruta para exportación y los riesgos asociados respecto a la carga de aplicación de plaguicidas. Las muestras de fruta en estado fresco se tomaron al momento de la inspección fitosanitaria por profesionales que realizan esta labor en las plantas empacadoras y que fueron debidamente capacitados para estos fines. La fruta en estado congelado se tomó en la línea de proceso. El muestreo abarcó las zonas del país desde la Región de Atacama hasta la Región de la Araucanía y de acuerdo al diseño estadístico establecido, el número total de muestras fue de 1639, las cuales se analizaron en los laboratorios acreditados por el Servicio (Corthon Quality, GCL, ANALAB y Agriquem). Los resultados fueron analizados en base a un análisis comparativo con los Límites Máximos de Residuo (LMR) permitidos en el referente nacional (Resolución N°33/2010 del MINSAL) y del Codex Alimentarius. En su última versión aprobada por la Comisión del Codex Alimentarius, así también se comparó con la normativa nacional del SAG vigente, respecto al uso autorizado en el cultivo.

Al comparar los resultados con las tolerancias del Codex Alimentarius y con la normativa chilena Resolución 33/2010 del MINSAL, el porcentaje que sobrepasa el LMR es de 1% en ambos casos. Los resultados mostraron que el 0,4% del total de muestras presentaron residuos de plaguicidas no autorizados en cultivo de kiwi, cereza, frambuesa y uva de mesa, lo cual constituye una transgresión a la normativa nacional vigente (Decreto Ley 3557/1980, Artículo 34), respecto al uso autorizado en el cultivo. A partir de estos resultados SAG realizó las acciones correspondientes, mediante una fiscalización a los involucrados en la transgresión de la normativa sobre uso y manejo de los plaguicidas



Siglas y Abreviaciones Usadas en el Texto

DPAF	División de Protección Agrícola y Forestal
FIM	Formulario de Información de Muestra
LMR	Límite Máximo de Residuos expresado en mg/kg
N°	Número de muestras
PDP	Pesticide Data Program (USA)
PRMP	Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas
RM	Región Metropolitana
SAG	Servicio Agrícola Ganadero
UE	Unión Europea
UV	Detector Ultravioleta



Glosario de Términos Usados en el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación (PMRP)

Monitoreo: Recolección planificada de informes o muestras para utilizarlas con el objetivo de determinar las condiciones existentes.

Muestreo: Procedimiento empleado para extraer y constituir una muestra vegetal.

Muestras: Una o más unidades seleccionadas, o una porción de material seleccionado, entre una cantidad mayor de vegetales.

Funcionarios Encargados (as) de muestreo: Profesionales del SAG, capacitados en materias de procedimiento de muestreo y responsables ante el Subdepartamento de Exportaciones Agrícolas y Forestales del procedimiento que incluye la preparación, toma, envasado y envío de muestras al laboratorio.

Contraparte: Persona contacto, responsable de la entrega de información de las muestras, dependiente del sitio de muestreo y que en algunas ocasiones participa en la toma de muestras en el sitio de muestreo.

Lote: Cantidad de un producto vegetal de la misma especie, disponible en un momento determinado, del cual el Funcionario encargado del muestreo sabe o supone que tiene características uniformes como por ejemplo el origen, productor, variedad, envasador, tipo de envasado, marcas, consignador, etc.

Tamaño de muestras: Número de unidades o cantidad de material vegetal que constituye la muestra vegetal.

Sitio de muestreo: Lugar seleccionado donde se recogen las muestras de vegetales.

Residuos: Son todos aquellos niveles ingrediente activo de plaguicidas y/o metabolitos y sus remanentes producto de degradación en una muestra vegetal después de una aplicación de plaguicida. Estos niveles son valores detectables sobre el Límite de Detección y se expresan en mg/kg ó ppm.

Límite Máximo de Residuos: cantidad máxima de residuo, expresado en mg/kg que es legalmente permitido en un alimento. La obtención de los LMR se basa en datos obtenidos de ensayos supervisados y conducidos bajo procedimientos de Buenas Prácticas Agrícolas y tienen como objetivo principal que sean toxicológicamente aceptables desde el punto de vista de la ingesta.



1. Introducción

La Misión del Servicio Agrícola y Ganadero es contribuir al desarrollo agropecuario del país mediante la protección de la sanidad vegetal, salud animal, protección y conservación de los recursos naturales renovables que inciden en el ámbito de la producción agropecuaria del país y el control de los insumos y productos agropecuarios sujetos a regulaciones establecidas en Normas Legales y Reglamentarias vigentes.

En los últimos años se ha observado una tendencia de los mercados externos a impulsar el desarrollo de políticas de aseguramiento de calidad e inocuidad a nivel oficial, asimismo el impacto de la globalización en el comercio de los alimentos se ha traducido en el desafío de contar con una gestión oportuna y coordinada de los involucrados en la cadena agroalimentaria, de manera de disminuir los riesgos reales y potenciales, que se presentan en el mercado cuando se destinan productos para el consumidor final. El comercio internacional de productos de origen vegetal es cada vez más exigente, en la actualidad, se suman a las exigencias de tipo fitosanitario aquellas relacionadas con el uso y manejo de productos agroquímicos.

Con el objeto de contar con la información de residuos de plaguicidas en los vegetales producidos en el territorio nacional, a partir de abril del año 2009 se implementó el Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas (PMRP) en productos vegetales de exportación constituyendo una herramienta efectiva para verificar el cumplimiento de la normativa nacional.

2. Objetivos

Objetivo General

Establecer un Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales de Exportación.

Objetivos Específicos

- Contar con información que permita mejorar el control oficial sobre la autorización, uso y manejo de plaguicidas a nivel nacional.
- Controlar prácticas asociadas a la detección de LMR superiores a los permitidos a nivel nacional o presencia de elementos contaminantes.



A continuación se presenta un informe de la temporada 2009-2010, que incluye los resultados de muestras tomadas y analizadas entre abril de 2009 y mayo de 2010

Los resultados del Programa permiten:

- Conocer el grado de cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas permitidos en principales productos agrícolas de exportación.
- Contar con información nacional que permita verificar las prácticas de uso y manejo de plaguicidas en productos agrícolas de exportación.



4. Plan de Trabajo

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, se desarrolló un plan de trabajo que se inició con la conformación de un equipo técnico el cual tuvo la responsabilidad del diseño, planificación y desarrollo del PMRP asesorado por un Comité público privado.

La responsabilidad del diseño e implementación del Programa correspondió a la Unidad de Inocuidad Alimentaria del Subdepartamento de Exportaciones Agrícolas y Forestales. La fijación de criterios de análisis a considerar y el establecimiento de requisitos para los laboratorios, se realizó en conjunto con el Comité público-privado y con el Laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG.

4.1 Alcance del PMRP

Se tomaron muestras de frutas que se exportan en estado fresco y congelado desde la Región de Atacama hasta la Región de la Araucanía.

4.2 Levantamiento de información para definir el diseño estadístico

Como primera tarea y con el fin de conocer los volúmenes de vegetales exportados, se realizó un levantamiento de información respecto a la cantidad de cajas inspeccionadas para exportación en todas las oficinas regionales y sectoriales SAG a nivel nacional. Así también, se consideró la cantidad de cajas de frambuesas congeladas para su comercialización en congelado, con estos datos se elaboró el diseño estadístico y la planificación del muestreo. Dado que no se conoce el dato de ingesta de frutas en los distintos mercados externos, el diseño se basó en el supuesto de que la fruta exportada, está destinada a consumo.

4.3 Elaboración de Directrices e Instructivo del Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas

Como parte de las actividades, el equipo de trabajo elaboró el Procedimiento General del PMRP y las Directrices de Muestreo, Embalaje y Envío de las Muestras.

4.4 Capacitación

Previo a la toma de muestra, el equipo de trabajo de profesionales de la Unidad de Inocuidad Alimentaria y los profesionales responsables de la toma de muestra, recibieron una capacitación en métodos de muestreo.

5. Definiciones técnicas del trabajo de muestreo

Las definiciones tanto técnicas como administrativas del trabajo de muestreo fueron elaboradas y discutidas en conjunto por el equipo de trabajo y el Comité asesor.



5.1) Selección de especies vegetales

Para la selección de las especies vegetales, se establecieron los siguientes criterios:

- Número de cajas exportadas: datos informados por las oficinas sectoriales y regionales de SAG.
- Aplicación de plaguicidas: se revisaron los programas de manejo de las especies vegetales tanto a nivel de campo como de poscosecha, recomendados por las distintas empresas agroquímicas.
- Morfología del producto vegetal: se consideró la porción comestible de la especie y que estuviera expuesta a la aplicación de plaguicidas.

Con estos antecedentes, las especies seleccionadas durante la temporada 2009-2010 fueron: arándano, cereza, ciruela, ciruela seca, clementina, damasco, durazno, frambuesa congelada, frutilla congelada, granada, kiwi, limón, manzana, naranja, nectarin, palta, pera y uva de mesa.

5.2) Selección de plaguicidas a detectar

En la selección de los residuos de plaguicidas a detectar, se consideró la capacidad analítica de los laboratorios a nivel nacional, los plaguicidas registrados y autorizados en Chile, aquellos prohibidos y además se consideró el listado de plaguicidas de las normativas de LMR de la UE, Rusia y Estados Unidos. Esta información se analizó con el Jefe del Laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG.

Con estos antecedentes se elaboró un listado de 120 analitos a detectar mediante un análisis de multiresiduo, la cual fue incluida en los términos de referencia que se publicó en la licitación de laboratorios (Anexo 1. Analitos Metabolitos e Isómeros Incluidos en el Análisis de Multiresiduo).

6. Plan de Muestreo

El muestreo de vegetales, se sustentó en un diseño estadístico desarrollado por un experto en la materia y a partir de la información de volúmenes de vegetales exportados, se elaboró el diseño de muestreo a nivel nacional.

6.1 Selección de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreos fueron las plantas frutícolas empacadoras donde se realiza la inspección fitosanitaria, la selección de las plantas se realizó en conjunto con las regiones de acuerdo la disponibilidad de fruta a ser inspeccionada considerando la estacionalidad de la producción.



6.2 Determinación de número de muestras de vegetales

El diseño estadístico arrojó que el número mínimo de muestras debía ser de 1628, sin embargo se tomaron 1639. La distribución de la toma de muestras por región, se presenta en las Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de muestras de vegetales tomadas en las regiones

Especie	Araucanía	Atacama	Bío-Bío	Coquimbo	Maule	O´higgins	Valpo	RM	Total
Arándano	11		13		4			24	52
Cereza						42		9	51
Ciruela					25	68	11	74	178
Ciruela Seca							3		3
Clementina				5			2		7
Damasco						2	1	5	8
Durazno						59	11	35	105
Frambuesa			11		64				75
Frutilla					12				12
Granada		2							2
Kiwi					24	37	6	33	100
Limón						1	2	4	7
Manzana					207	141		11	359
Naranja				1		3	2	2	8
Nectarin						66	8	63	137
Palta				1		1	14	16	32
Pera					4	24	1	7	36
Uva de mesa		81		150		88	114	34	467
Total	11	83	24	157	340	532	174	317	1639

6.3 Muestreo

El muestreo de vegetales se realizó a partir de abril de 2009 y mayo de 2010 por profesionales (inspectores SAG) capacitados en metodología de muestreo. En el caso de vegetales de consumo fresco se efectuó al momento de realizar la inspección fitosanitaria.

En el caso de vegetales congelados estos fueron captados en la línea de proceso por profesionales contratados por el Programa de Frambuesa (Resolución SAG 3410/2002), quienes realizan las labores de auditorías en Buenas Prácticas Agrícolas.

Durante la recolección de muestras, se seleccionó la unidad de muestreo y se siguieron las directrices del Codex Alimentarius (Anexo 2. Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. CAC/IL GLC 33-1999).



7. Selección de Laboratorio y Metodología Analítica Aplicada

7.1 Criterios de selección de laboratorio analítico

Los criterios de selección del (los) laboratorio(s) para realizar los análisis se establecieron en los términos de referencia solicitados en la licitación de laboratorios. Los laboratorios seleccionados fueron Fundación Chile (GCL), Analab, Agriquem y Corthon Quality, los cuales se encuentran reconocidos por SAG (www.sag.cl).

8. Análisis de datos

- a) Una vez recepcionados los informes del laboratorio, los resultados se tabularon en una base de datos y se realizó la comparación con las siguientes normativas oficiales:
- Normativa nacional de SAG Resolución 2195/1999 que indica su uso autorizado en el cultivo en Chile el uso de los plaguicidas está regulado bajo la Resolución N° 3670, de 1999 del Servicio Agrícola y Ganadero. El listado de los plaguicidas registrados se encuentra publicado en el sitio web del SAG (www.sag.cl). Esta norma autoriza las combinaciones plaguicida-cultivo, de no cumplirse esta relación se estaría generando una transgresión.
 - Límite Máximo de Residuos permitidos referentes de Codex Alimentarius y Resolución 33/2010 del MINSAL

Codex Alimentarius

Chile al ser parte de la OMC, adhiere al Codex Alimentarius y por lo tanto se comparan con sus estándares en relación a los límites máximos de residuos aceptables en los productos vegetales comercializados a nivel internacional, cuyos valores se encuentran oficialmente publicados en su sitio web (www.codexalimentarius.net, 2009).

Resolución 33/2010

Respecto a la comparación con la normativa nacional, se cubre la exigencia de los consumidores nacionales.



9. Resultados

A continuación se presentan los resultados del Programa de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas durante la temporada 2009-2010. El 100% de las muestras tomadas fueron analizadas.

9.1 Origen de los vegetales muestreados

El detalle de la procedencia de las muestras por región de toma de muestra se presenta en el Anexo 3 (Origen de las muestras tomadas en regiones).

9.2 Comparación de resultados con las normativas oficiales

A continuación se detalla la comparación de los resultados con las normativas oficiales referentes.

9.2.1 Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius respecto al LMR

Respecto al LMR de Codex Alimentarius en la Tabla 2 se observa que el porcentaje de muestras que cumplen el LMR de este referente internacional alcanzó un 99% respecto al total de muestras captadas.

Del 1% del total de muestras que sobrepasaron la normativa del Codex Alimentarius, las especies en las que se detectaron valores mayores al LMR corresponden principalmente a manzana, en el caso de durazno, limón, pera, y uva de mesa sólo una muestra no cumple con este referente internacional (Tabla 2).



Tabla 2. Cumplimiento a la normativa del Codex Alimentarius

Especie	Cumple	No cumple	Total	% de muestras que cumplen respecto al número de muestras
	N° muestras			
Arandano	52		52	100
Cereza	51		51	100
Ciruela	178		178	100
Ciruela Seca	3		3	100
Clementina	7		7	100
Damasco	8		8	100
Durazno	104	1	105	99
Frambuesa	75		75	100
Frutilla	12		12	100
Granada	2		2	100
Kiwi	100		100	100
Limón	6	1	7	86
Manzana	349	10	359	97
Naranja	8		8	100
Nectarin	137		137	100
Palta	32		32	100
Pera	35	1	36	97
Uva de mesa	466	1	467	100
Total general	1625	14	1639	99
% de cumplimiento	99	1	100	

9.2.2 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de Codex Alimentarius en las especies muestreadas

El rango de valores detectados en las muestras que sobrepasaron el LMR de Codex Alimentarius se presenta en la Tabla 3. Se puede destacar que la especie que presentó mayor número de muestras que sobrepasan el LMR de Codex es manzana, con residuos de plaguicidas aplicados en postcosecha. En cambio en duraznos, pera, limón y uva de mesa sólo una muestra presentó valores que sobrepasaron el LMR.



Tabla 3. Rango de valores de residuos de plaguicidas detectados que superan el LMR de Codex Alimentarius

Especie	Residuo de Plaguicida que excede el LMR	N° muestras	LMR CODEX	Valor Mínimo detectado en excedencias	Valor Máximo detectado en excedencias
				mg/kg	
Durazno	Iprodione	1	10	11,19	11,19
Limón	Imazalil	1	5	5,4	5,4
Manzana	Difenilamina	3	10	10,05	11,28
	Thiabendazol	7	3	3,44	5,81
Pera	Difenilamina	1	5	5,49	5,49
Uva de mesa	Imidacloprid	1	1	1,13	1,13
Total		14			

9.2.3 Cumplimiento a la normativa nacional de LMR, Resolución 33/2010

En relación al cumplimiento de la normativa nacional de LMR Resolución 33/2010 del MINSAL en la Tabla 4 se observa que el porcentaje de muestras que cumplió con el LMR alcanzó un 99% respecto al total de muestras captadas.

Respecto al 1% de muestras que no cumple con la normativa nacional, las especies que sobrepasan este referente corresponden a damasco, durazno, limón, manzana, pera y uva de mesa.



Tabla 4. Cumplimiento a la normativa nacional de LMR Resolución 33/2010

Especie	Cumple	No cumple	Total muestras	% de muestras que cumplen respecto al número de muestras
	N° muestras			
Arándano	52		52	100
Cereza	51		51	100
Ciruela	178		178	100
Ciruela Seca	3		3	100
Clementina	7		7	100
Damasco	7	1	8	88
Durazno	104	1	105	99
Frambuesa	75		75	100
Frutilla	12		12	100
Granada	2		2	100
Kiwi	100		100	100
Limón	6	1	7	86
Manzana	356	3	359	99
Naranja	8		8	100
Nectarin	137		137	100
Palta	32		32	100
Pera	35	1	36	97
Uva de mesa	452	15	467	97
Total general	1618	21	1639	99
% respecto al total	99	1		

9.2.4 Resultados de residuos de plaguicidas que superan el LMR de la Resolución 33/2010 en las especies muestreadas

Los resultados de muestras que superaron el LMR de la Resolución 33/2010 se presentan en la Tabla 5. Al analizar los resultados por especie vegetal se observa que la uva de mesa fue la especie que presentó mayor número de muestras que sobrepasa este referente. En las especies de carozos, (damasco, duraznos) y pera se observa sólo una muestra con detecciones que superan el LMR de la Resolución 33/2010. En relación a los residuos detectados se observa que en limón y especies pomáceas (manzana y pera), se encontraron plaguicidas de postcosecha.



Tabla 5. Rango de valores de residuos de plaguicidas detectados que superan el LMR nacional Resolución 33/2010

Especie	Residuo de Plaguicida	N° muestras	LMR Res. 33/2010	Valor mínimo de excedencias	Valor máximo de excedencias
				mg/kg	
Damasco	Tebuconazol	1	1	1,08	1,08
Durazno	Iprodione	1	10	11,19	11,19
Limón	Imazalil	1	5	5,4	5,4
Manzana	Difenilamina	2	10	10,05	11,28
Pera	Difenilamina	1	5	5,49	5,49
Uva de mesa	Imidacloprid	1	1	1,13	1,13
	Indoxacarb	12	0,02	0,028	0,16
	Metomilo	2	0,3	0,37	0,46
		21			

9.2.5 Cumplimiento a la normativa nacional de autorización de uso en cultivos

Los resultados de los residuos encontrados que no cumplen con el Decreto Ley 3557/1980, Artículo 34 relacionado con la autorización de plaguicidas vigente en Chile, se presentan en la Tabla 6. Cabe destacar que el 99,6% del total de muestras cumple con la normativa nacional y de las 1639 muestras, sólo 10 muestras (lo que representa un 0,4%) presentaron residuos de plaguicidas no autorizados para su uso en las especies vegetales muestreada, lo cual constituye una transgresión a la normativa nacional de SAG.

En forma particular se pudo detectar que para kiwi en una misma muestra se presentó una doble transgresión al no estar ninguno de los dos productos autorizados para el cultivo.

Tabla 6. Detecciones de Residuos de Plaguicidas de Uso no Autorizado en los Cultivos

Región	Especie	Residuo de Plaguicida	N° Muestras
Atacama	Uva de mesa	Triadimenol	2
Coquimbo	Uva de mesa	Triadimenol	1
Maule	Frambuesa	Benomilo+Carbendazima	2
O´higgins	Cereza	Cyprodinil	1
	Kiwi	Difenilamina y Tiabendazole	1
	Uva de mesa	Tiabendazole	1
		Dodine	1
			6



Las acciones realizadas por SAG en estos casos fue realizar una investigación con el fin de determinar las causas que dieron origen a la transgresión, solicitando a los involucrados las medidas para evitar este tipo de incumplimientos, asimismo se entregó la información al Subdepartamento de Plaguicidas y Fertilizantes con el fin de realizar una fiscalización de uso y manejo de plaguicidas en las regiones donde se detectaron, lo cual derivó en un Acta de Citación y Denuncia.



10. Conclusiones

- La implementación del Programa de Monitoreo de residuos de plaguicidas en vegetales de exportación, permitió contar con datos validados por SAG y con laboratorios acreditados en técnicas de análisis de residuos de plaguicidas, como también contar con profesionales con formación en materias de muestreo e inocuidad alimentaria.
- Los resultados de las muestras en relación al uso no autorizado en el cultivo alcanzaron un 0,4%, es un dato que permitió dirigir en manera más efectiva los programas de fiscalización en materias de uso y manejo de plaguicidas, siendo las principales especies que presentaron transgresiones a la normativa de SAG uva de mesa, cereza, frambuesa y kiwi.
- En relación al cumplimiento a las tolerancias establecidas en la Resolución 33/2010 de MINSAL, los resultados alcanzaron a un 99% de cumplimiento, las especies durazno, limón, manzana, pera y uva de mesa fueron las que presentaron incumplimientos.
- En relación al referente internacional de LMR, los incumplimientos alcanzaron a al 1% resultados del cumplimiento respecto a la normativa internacional (Codex Alimentarius), lo que se considera bajo al comparar con resultados de Monitoreo de residuos ejecutado por países de la Región como Argentina y Brasil. Las especies que presentaron incumplimientos corresponden a damasco, durazno, limón, manzana, pera y uva de mesa.



11 Literatura Consultada

ANALAB, 2006. Informe de Laboratorio para el PMRP. Santiago, Chile
Rodríguez, J. 2006. Informe Estadístico del PMRP. Santiago, Chile.

A.O.A.C., 1995 16th. Edition. Vol. I.10.1.01 official method 970.52. 10.1.02
official method 985.22

AOAC, 2000. Oficial Methods of Analisis of AOAC Internacional 17th Edition.
Method 985.23. HPCL/Fluorescencia (Carbamatos).

Australia Goverment, 2006. Residue Monitoring Results 2005-2006. National
Residue Survey. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Australia.
(www.daff.gov.au/nrs)

Codex Alimentarius, 1999. Métodos de muestreo recomendados para la
determinación de residuos plaguicidas a efectos del cumplimiento los LMR. CAC/GI
33-1999.

Gonzalez, R. 2006 Informe Técnico del PMRP. Santiago, Chile

Luke, M.A. et al., 1994 Pesticide Analytical Manual (PAM). Volume I :
Multiresidues Methods. 302 - E1 3rd. Edition. Food and Drug Administration (FDA).
U.S.A.

Luke, M.A., Froberg, J.E., and Masumoto. H.T., 1975. Journal of the Association of
Oficial Analytical Chemist, 58, pp.1020-1026. En: Manual de Entrenamiento para
Laboratorio de Pesticidas AOAC, 1998. GLC/ECD-NPD (Organoclorados,
Organofosforados y Piretroides) SAG., 1996. Decreto Ley N° 3557/1980 En:

SAG, 1999. Compendio de Normas. Resolución N° 3670/1999. Capitulo III.
Sección 1. Ed. Por Subdepartamento de Plaguicidas y Fertilizantes. División de
Protección Agrícola. Santiago. pp.1-18.

USDA, 2006. Pesticide Data Program. Annual Summary Calendar Year 2006.
Agriculture Marketing Service. Washington EUA.
(www.ams.usda.gov/science/pdp)

UE, 2006. Monitoring of Pesticidas Residues in Products of Plant Origin in the
European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2004. Part I. Commission of
the European Communities. Brussel. Belgium. 39 p. (www.ue.com)

12 Normativas Consultadas



Codex Alimentarius. Residuos de Plaguicidas en los Alimentos.
http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-s.jsp

Resolución 33/2010 del Ministerio de Salud. Chile

Decreto Ley N° 3557 del Ministerio de Agricultura. Disposiciones sobre Protección Agrícola. Diario Oficial Del 9 De Febrero De 1981

13 Anexo

Anexo 1. Analitos Metabolitos e Isómeros Incluidos en el Análisis de Multiresiduo

Anexo 2. Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. CAC/IL GLC 33-1999

Anexo 3. Origen de las muestras tomadas en regiones



Anexo 1. Analitos Metabolitos e Isómeros Incluidos en el Análisis de Multiresiduo

Analitos
2,4 – D
Abamectina
Acefato
Acetamiprid
Acrinatrina
Alaclor
Atrazina
Azinfos etil
Azinfos metil
Azoxystrobin
Bifentrina
Bromacilo
Bromofos etil
Bromofos metil
Bromopropilato
Buprofezin
Captan
Carbarilo
Carbendazima (benomilo)
Carbofurano
Ciflutrina
Cianazina
Cipermetrina
Clordano alfa
Clordano gama
Clorfenvinfos
Clorotalonil
Clorpirifos – Etil
Clorpirifos Metil
Cihalotrina Lambda
Ciproconazol
Ciprodinilo
Deltametrina
Diazinon
Dicloran
Diclofluanid
Diclorvos
Dicofol
Dieldrin
Difenilamina
Difenoconazol
Dimetoato
Disulfoton



Endosulfan alfa
Endosulfan beta
Endosulfan sulfato
Endrin
Esfenvalerato
Espirodiclofen
Etion
Etoprofos
Fenamifos
Fenarimol
Fenbuconazole
Fenhexamid
Fenitrothion
Fenoxicarb
Fention
Fenvalerato
Fipronil
Flufenoxuron
Fludioxonil
Flusilazol
Fluvalinato
Formotion
Folpet
Hexaconazol
Heptacloro
Hexaclorobenceno
Imazalil
Imidacloprid
Iprodione
Kresoxim - metilo
Lenacilo
Lindano (HCH)
Malation
Metalaxilo
Metamidofos
Metiocarb
Metoxiclor
Metidation
Metolaclo
Metomilo
Metribuzina
Mevinfos
Monoclotofos
Miclobutanil
Paration Etil
Paration Metil
Penconazole
Permetrina



Piridaben
Pirimetanil
Pirimicarb
Pirimifos Etil
Pirimifos Metil
Procimidone
Profenofos
Propargite
Popoxur
Propiconazole
Piriproxifeno
Quinalfos
Quinometionato
Quinoxifeno
Quintozeno
Spirocliflofen
Simazina
Tebuconazol
Tebufenozida
Tetradifon
Tiacloprid
Tiabendazol
Tolifluanid
Triadimefon
Triadimenol
Triclofon
Triazofos
Trifloxistrobin
Trifluralin
Vinclozolin



Anexo 2. Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. CAC/IL GLC 33-1999





Anexo 3. Origen de las muestras tomadas en regiones

Especie	Región de toma de muestra	Región de Origen de la muestra										Total
		Araucanía	Atacama	Bío Bío	Coquimbo	Los Lagos	Los Ríos	Maule	O´higgins	RM	Valpo	
Arandano	Araucanía	11										11
	Bío-Bío	1		12								13
	Maule						4					4
	RM	2		3		4	4	6	2	2	1	24
Total Arandano		14		15		4	4	10	2	2	1	52
Cereza	O´higgins								42			42
	RM							4	1	4		9
Total Cereza								4	43	4		51
Ciruela	Maule							20	1		4	25
	O´higgins							5	56	2	5	68
	RM								26	48		74
	Valparaíso			1					6	1	3	11
Total Ciruela			1		1			25	88	51	12	178
Ciruela Seca	Valparaíso								1	2		3
Total Ciruela Seca									1	2		3
Clementina	Coquimbo				5							5
	Valparaíso				2							2
Total Clementina				7								7
Damasco	O´higgins								2			2
	RM									5		5
	Valparaíso										1	1
Total Damasco									2	5	1	8
Durazno	O´higgins							3	53		3	59
	RM							1	10	23	1	35
	Valparaíso										11	11
Total Durazno							4	63	23	15	105	

Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Agrícola y Forestal. Av. Bulnes 140, 3 piso, Santiago Chile
Teléfono: (02) 3451201 / 3451202

www.sag.cl



Frambuesa	Bío-Bío			8				3				11
	Maule							59			5	64
Total Frambuesa				8				62			5	75
Frutilla	Maule							12				12
Total Frutilla								12				12
Granada	Atacama		2									2
Total Granada			2									2
Kiwi	Maule							24				24
	O`higgins							9	27	1		37
	RM			1				14	14	4		33
	Valparaíso			1				5				6
Total Kiwi			2				52	41	5		100	
Limón	O`higgins								1			1
	RM									4		4
	Valparaíso									2		2
Total Limón								1	6		7	
Manzana	Maule	3		7				188	8	1		207
	O`higgins							7	133	1		141
	RM	1		1				4	4	1		11
Total Manzana		4		8			199	145	3		359	
Naranja	Coquimbo					1						1
	O`higgins								3			3
	RM									2		2
	Valparaíso										2	2
Total Naranja					1			3	2	2	8	
Nectarin	O`higgins							1	61	1	3	66
	RM								25	39		64
	Valparaíso									2	5	7
Total Nectarin							1	86	42	8	137	
Palta	Coquimbo					1						1
	O`higgins								1			1
	RM					2				7	7	16
	Valparaíso					1					13	14

Total Palta					4				1	7	20	32
Pera	Maule							4				4
	O´higgins							1	22	1		24
	RM			1				2	2	1	1	7
	Valparaíso										1	1
Total Pera			1				7	24	2	2	36	
Uva de mesa	Atacama		62					7		1	11	81
	Coquimbo		6		84						60	150
	O´higgins							1	83	4		88
	RM								5	27	2	34
	Valparaíso		27		1					6	80	114
Total Uva de mesa		95		85			8	88	38	153	467	
Total		18	98	34	98	4	4	384	588	192	219	1639

