

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



PRESENCIA DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS DE
ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.), PRODUCIDOS EN LA PROVINCIA DE
CAJAMARCA, PERÚ

T E S I S

Para optar el Título Profesional

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por la Bachiller:

MAYBEE ROCÍO CÁRDENAS GALLARDO

Asesores:

Dr. SEGUNDO BERARDO ESCALANTE ZUMAETA

Ing. Ms. C. RONALD LEONARDO LLIQUE MORALES

CAJAMARCA – PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los treinta días del mes de setiembre del año dos mil veintidós, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 256-2022-FCA-UNC, de fecha 16 de setiembre del 2022**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: **"PRESENCIA DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) PRODUCIDOS EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA, PERÚ"**, realizada por la Bachiller **MAYBEE ROCÍO CÁRDENAS GALLARDO** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las diecisiete horas y veintidós minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las dieciocho horas y cincuenta y cuatro minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Ing. M. Cs. **José Ramiro Díaz Cumpén**
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. **Jhon Anthony Vergara Copacondori**
SECRETARIO

Ing. **Oscar Rogelio Sáenz Narro**
VOCAL

Dr. Segundo Berardo Escalante Zumaeta
ASESOR

Ing. M. Sc. **Ronald Leonardo Llique Morales**
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, autor de tanta belleza.

A mi familia, Rosa Gallardo Rojas, Walter Cárdenas Ramírez, Javier Cárdenas Gallardo y Jhordy Carranza Gil por todo su amor, apoyo incondicional y paciencia.

AGRADECIMIENTO

A mis asesores Dr. Segundo Berardo Escalante Zumaeta y Ing. Ms. C. Ronald Leonardo Llique Morales por su guía, tiempo y apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Marcial Hidelso Mendo Velázquez por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A mi amigo Eisen Huber Cotrina Medina por su tiempo y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	3
Antecedentes de la Investigación	3
Bases Teóricas	4
<i>Generalidades del Arándano (Vaccinium corymbosum L.)</i>	4
Taxonomía	4
Cultivo	4
Plagas	5
Control	5
Producción	5
Contenido Nutricional	7
Calidad	7
<i>Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos</i>	7
Toxicidad de los Plaguicidas	7
Categoría de Plaguicidas en el Fruto de Arándano	8
Tasa de Disipación de los Plaguicidas	9
Legislación del Perú con Respecto a los Residuos de Plaguicidas	10
<i>Causas de la Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos</i>	11
Dosificación y Periodo de Carencia	11
Conocimiento y Capacitación Técnica.	11
Almacenamiento	12
<i>Consecuencias de la Presencia de Plaguicidas en Frutos</i>	12

Efectos de los Insecticidas	13
Efectos de los Fungicidas	13
Efectos de los Herbicidas	13
Indicadores	13
<i>Definición de Términos Básicos</i>	14
Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	14
Codex Alimentarius	14
Cadena de Custodia	14
Dosis de Referencia Aguda (DRA- ARfD)	14
Dosis Letal Media (DL50)	15
Ingesta Diaria Admisible (IDA)	15
Inocuidad de los Alimentos	15
Límite Máximo de Residuos (LMR)	15
Multiresiduos de Plaguicidas	16
Manejo Técnico de Plaguicidas	16
Nivel de efecto no Observable (NOEL)	16
Plaga	16
Plaguicida	16
Peligro	17
Periodo de Carencia	17
Principio Activo	17
Riesgo	17
Residuo de Plaguicida	17
Toxicidad	18
Toxicidad Oral Aguda	18
Toxicidad Dérmica	18
Toxicidad por Inhalación	18
Toxicidad Crónica	18
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	19
Ubicación Geográfica del Trabajo de Investigación	19
Materiales y Equipos	19
<i>Material Biológico</i>	19

<i>Material y Equipo de Campo</i>	19
<i>Material y Equipo de Laboratorio</i>	20
<i>Material y Equipo de Gabinete</i>	20
Metodología	20
<i>Etapa de Campo</i>	21
Obtención de las Muestras	21
Toma de Muestras	21
Aplicación de Encuestas	21
<i>Etapa de Laboratorio</i>	21
Recepción y Envío de Muestras	21
<i>Etapa de Gabinete</i>	22
Comparación de los Datos de laboratorio con los Límites Máximos de Residuos.	22
Comparación de los Datos de la Encuesta con las Etiquetas de los Plaguicidas	22
Análisis de Datos de la Encuesta Aplicada	22
Proyección de Posibles Consecuencias	23
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
Tipo y Concentración de Residuos de Plaguicidas en Frutos de Arándano Producidos en la Provincia de Cajamarca, Perú	24
<i>Tipo de Residuos de Plaguicidas Detectados en el Análisis de Laboratorio</i>	24
<i>Tipo de Plaguicidas Utilizados por los Encuestados</i>	25
<i>Tipo de Principio Activo Utilizados por los Encuestados</i>	26
<i>Concentración de los Residuos de Plaguicidas Detectados en el Análisis de Laboratorio y su Comparación con los Límites Máximos de Residuos (LMR)</i>	28
Causas de la Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos de Arándano Producidos en la Provincia de Cajamarca, Perú	29
<i>Dosificación</i>	29
<i>Periodo de Carencia</i>	34
<i>Número de Aplicaciones</i>	36
<i>Conocimiento Técnico</i>	37
<i>Capacitación Técnica</i>	37
<i>Almacenamiento</i>	38

Posibles Consecuencias del Consumo de Frutos de Arándanos con Residuos de Plaguicidas	39
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	41
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
CAPÍTULO VII: ANEXOS	55
Glosario	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Página
1	Clasificación de plaguicidas basados en la toxicidad	8
2	Clasificación de plaguicidas encontrados en frutos de arándano en publicaciones entre 2014 y 2020 en Argentina, Chile, Polonia y Serbia.	9
3	Límites máximos de residuos (LMR) establecidos para frutos de arándanos	11
4	Ubicación geográfica de las parcelas del cultivo de arándano.	19
5	Principio activo, grupo químico y tipo de plaguicida detectado en el análisis de laboratorio en frutos de arándano.	24
6	Distribución de porcentajes de los tipos de plaguicidas utilizados por los encuestados	25
7	Distribución de porcentajes de los principios activos utilizados por los encuestados	26
8	Concentración de principios activos detectados y Límites Máximos de Residuos (LMR) para arándanos	28
9	Evaluación de la dosis utilizada por los encuestados en relación a la dosis de etiqueta	29
10	Distribución de porcentajes de la evaluación de la dosificación de los plaguicidas	31
11	Distribución de porcentajes de la caracterización de la dosificación incorrecta de plaguicidas	32
12	Distribución de porcentajes de la dosis de uso del plaguicida según la fuente de recomendación	33
13	Distribución de porcentajes de la evaluación del periodo de carencia de los plaguicidas	34
14	Distribución de porcentajes de la evaluación del número de aplicaciones de plaguicidas	36
15	Distribución de porcentajes con respecto al conocimiento técnico	37
16	Distribución de porcentajes sobre la capacitación en el uso de plaguicidas	37
17	Distribución de porcentajes con respecto al almacenamiento de los plaguicidas	38
18	Toxicidad de los plaguicidas encontrados en los frutos de arándano según la OMS y IUPAC	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Producción y rendimiento de arándanos en el mundo 2010-2019	6
2	Producción y rendimiento de arándanos en Perú 2010-2019	6
3	Frecuencia de aplicación de los plaguicidas utilizados por los encuestados	25
4	Frecuencia de aplicación de los principios activos utilizados por el encuestados	27
5	Frecuencia de la evaluación de la dosificación de plaguicidas	32
6	Frecuencia de caracterización de la dosificación incorrecta de plaguicidas	33
7	Frecuencia de la dosis de uso del plaguicida según la fuente de recomendación	34
8	Frecuencia de la evaluación del periodo de carencia de los plaguicidas	35
9	Frecuencia de la evaluación del número de aplicaciones de plaguicidas	36
10	Aplicación de encuesta realizada a productor en el distrito de Namora.	89
11	Aplicación de encuesta realizada a productor del distrito de Cajamarca.	89
12	Aplicación de encuesta realizada a productores del distrito de Cajamarca y Baños del Inca	90
13	Aplicación de encuesta realizada a productores del distrito de Jesús	90
14	Recolección de frutos de arándanos para envío a laboratorio - parcela 01	91
15	Recolección de frutos de arándanos envío a laboratorio - parcela 02	91
16	Recolección de frutos de arándanos para envío a laboratorio - parcela 03	92
17	Recolección de frutos de arándanos para envío a laboratorio - parcela 04	92
18	Selección y pesado de frutos para envío de muestra a laboratorio	93
19	Muestra preparada y lista para envío a laboratorio	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	Formato de encuesta realizada a productores de arándanos	55
2	Distribución porcentual sobre preguntas realizadas al encuestado sobre el manejo del cultivo de arándano en las parcelas en estudio	57
3	Distribución de porcentajes de las plagas controladas según lo mencionado por el encuestado	58
4	Nombre común de la plaga que controla el encuestado de acuerdo a la dosis de etiqueta	59
5	Distribución de porcentajes de las plagas controladas según la dosis de etiqueta	60
6	Principio activo y plaga que controla según lo mencionado por la etiqueta	61
7	Nombre comercial y principio activo de los plaguicidas utilizados por el encuestado	62
8	Resultado de los análisis de Multiresiduos de Plaguicidas (LC/MS/MS) y (GC/MS)	63
9	Fotografías del proceso de trabajo de campo y laboratorio.	89

Resumen

La presente investigación determinó la presencia de multiresiduos de plaguicidas en frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) producidos en la provincia de Cajamarca, Perú, en parcelas ubicadas en los distritos de Jesús, Baños del Inca, Namora y Cajamarca en la campaña 2018-2019, la metodología utilizada fue la toma, envío de muestras a laboratorio, aplicación de encuestas a nivel de productores y confrontación de literatura para la determinación de la presencia, causas y consecuencias de estos residuos. El método utilizado por el laboratorio fue el análisis de multiresiduos de plaguicidas por cromatografía. Los resultados indicaron la existencia de residuos de plaguicidas imidacloprid (0.051 mg/kg), metalaxyl (0.037 mg/kg), prochloraz (0.056 mg/kg) y tebuconazole (0.008 mg/kg), en donde prochloraz superó los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por Perú. Asimismo, metalaxyl y prochloraz superaron los límites fijados por la Unión Europea. Las posibles causas de la presencia de estos residuos fueron sobredosificación (51.6 %), incumplimiento del periodo de carencia (38.3 %), inadecuado número de aplicaciones (36.2%), falta de capacitación (57.1 %), deficiente conocimiento técnico e inadecuado almacenamiento. Los efectos que podrían presentarse en la salud humana son problemas endocrinos, daños en el hígado, cáncer, efectos en la reproducción y el desarrollo.

Palabras clave: Multiresiduos, plaguicidas, *Vaccinium corymbosum* L.

Abstract

This research will reduce the presence of multiresidue pesticides in blueberry fruits (*Vaccinium corymbosum* L.) produced in the province of Cajamarca, Peru, in plots located in the districts of Jesús, Baños del Inca, Namora and Cajamarca in the 2018- 2019, the methodology used was the taking, sending of samples to the laboratory, application of surveys at the level of producers and comparison of literature to determine the presence, causes and consequences of these residues. The method used by the laboratory was the analysis of multi-residue pesticides by chromatography. The results indicated the existence of pesticide residues imidacloprid (0.051 mg/kg), metalaxyl (0.037 mg/kg), prochloraz (0.056 mg/kg) and tebuconazole (0.008 mg/kg), where prochloraz exceeded the Maximum Residue Limits (MRL) established by Peru. Likewise, metalaxyl and prochloraz exceeded the limits set by the European Union. The possible causes of the presence of these residues were overdose (51.6%), non-compliance with the grace period (38.3%), inadequate number of applications (36.2%), lack of training (57.1%) , poor technical knowledge and inadequate storage. The effects that could occur in human health are endocrine problems, liver damage, cancer, effects on reproduction and development.

Keywords: Multi-residue, pesticides, *Vaccinium corymbosum* L.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es un cultivo de amplia distribución en las regiones frías del planeta. Luego de su introducción en Cajamarca-Perú, su producción, se encuentra en franca expansión, debido a su alta rentabilidad y porque constituye un producto de exportación; sin embargo, el control de plagas, requiere de un amplio número de plaguicidas, que, por su incorrecto uso, pueden perjudicar la inocuidad del fruto, debido a su carácter residual, llegando a ser un peligro para la salud del consumidor y una limitante para el comercio internacional de productos agropecuarios primarios que están sujetos a exigencias legales de los Límites Máximos de Residuos (LMR).

En la provincia de Cajamarca no se cuenta con estudios sobre la presencia de residuos de plaguicidas en frutos de arándanos, por lo que, el presente trabajo está referido a conocer el tipo y cantidad de estos remanentes, siendo de importancia ya que nos permite analizar las causas y las consecuencias que traen en la salud. Además, la información obtenida podría ser considerada como el punto de partida para generar temas de capacitación y concientización a los agricultores con el fin de incursionar en la obtención de alimentos libres de riesgos químicos e iniciar la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.

Objetivo de la investigación

Objetivo general

Determinar la presencia de multiresiduos de plaguicidas en frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) producidos en la provincia de Cajamarca, Perú.

Objetivos específicos

Determinar el tipo y concentración de residuos de plaguicidas en frutos de arándano producidos en la provincia de Cajamarca, Perú.

Determinar las causas de la presencia de residuos de plaguicidas en frutos de arándano producidos en la provincia de Cajamarca, Perú.

Determinar las posibles consecuencias del consumo de frutos de arándanos con residuos de plaguicidas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes de la Investigación

Delgado-Zegarra et al. (2018) analizaron el nivel de contaminación de los alimentos de origen vegetal monitoreados desde el 2011 al 2015 por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) en Perú. Los resultados indicaron que el 24,87 % de muestras contenían remanentes de plaguicidas superiores a los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por el Codex Alimentarius. Además, utilizaban sustancias químicas no autorizados como, hexitiazox, acetamiprid, piridabeno, tiabendazol, fenil fenol, miclobutanil, etoprofos, aldicarb sulfóxido y tebuconazol. Luego, en el periodo estudiado se observó un aumento de 30,73% de estos casos, demostrando un alto riesgo de causar daños en la salud de los consumidores.

Munitz et al. (2014) evaluaron los niveles residuales de fungicidas en arándano en Argentina, empleando la microextracción en fase sólida y cromatología gaseosa, donde los resultados indican la presencia de los principios activos como azoxystrobin, boscalid, cyprodinil, fludioxonil, penconazole, propiconazole, pyraclostrobin y tebuconazole. Luego para el año 2016, reportaron la recurrencia de azoxistrobina 48µg/kg, boscalid 43-239 µg/kg, ciprodinil 1581-852 µg/kg, fludioxonil 1077-2842 µg/kg y piraclostrobina 578-3414 µg/kg (Munitz et al. ,2016).

Concha-Meyer et al. (2019) determinaron residuos de plaguicidas en frutas y verduras congeladas de tiendas minoristas chilenas, utilizando la espectrometría de masas Orbitrap y el kit de extracción múltiple QUECHERS. Fueron cuantificados principios activos tales como iprodiona, abamectina, clorpirifos, imidacloprid, λ-cyhalothrin, spinosad A y spinosad D. Siendo que Iprodione fue uno de los compuestos con mayor detección.

Lozowicka et al. (2015) investigaron la presencia de residuos de plaguicidas en la fruta de Polonia, empleando cromatografía y espectrofotometría. Detectando los principios activos de

boscalid 0.17 mg.kg^{-1} , ciprodinil $0.03 - 0.07 \text{ mg.kg}^{-1}$ y fludioxonil 0.02 mg.kg^{-1} . Asimismo, Lozowicka et al. (2016) reportó la recurrencia de ciprodinil y boscalid entre el periodo de 2005-2014.

Milinčić et al. (2020) investigan la bioaccesibilidad de los residuos de plaguicidas en los arándanos de Serbia. Se determinó la presencia de nueve sustancias activas en muestras iniciales como, azoxistrobina, boscalida, fludioxonil, ciprodinil, pirimetanil, piridaben, pyriproxyfen, acetamiprid y tiametoxam en un rango de $5,15 \mu\text{g/kg}$ y $187 \mu\text{g/kg}$, por lo que, durante la digestión la concentración de estos remanentes químicos se redujo, siendo la bioaccesibilidad total alrededor del 7%, lo que indica un riesgo crónico aceptable para la salud humana.

Bases Teóricas

Generalidades del Arándano (Vaccinium corymbosum L.)

Taxonomía. Las categorías taxonómicas para el arándano son, reino Plantae, división Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, orden Ericales, familia Ericaceae, subfamilia Vaccinioideae, género *Vaccinium* L., especie *Vaccinium corymbosum* L. (Cronquist y Takhtadzhian, 1981; Luteyn et al., 1996).

Cultivo. Los arándanos cultivados son arbustos nativos de los Estados Unidos y Canadá, los cuales se han expandido considerablemente por diversas partes del mundo en los últimos 20 años debido a su alta rentabilidad (Celli y Kovalesk, 2019).

El cultivo requiere de suelos con alto contenido de materia orgánica, un pH entre 4.2 a 5.5. Además, necesita de podas anuales, polinización y el manejo adecuado de plagas, ya que son factores que pueden afectar el rendimiento y el peso del fruto. También, el riego por goteo es de importancia, debido al sistema de raíces poco profundas y confinadas (Nestby y Retamales, 2019).

Plagas. En el Perú, las plagas en la fase vegetativa del arándano son *Heliothis virescens*, *Anomala* sp., *Prodiplosis longifila*; en la etapa reproductiva, *Botrytis* sp. y la plaga cuarentenaria de la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp. y *Ceratitis capitata*) (Gómez, 2014).

En Cajamarca, se identificaron las siguientes plagas entre los años 2015 y 2019, *Heterogomphus* sp., *Megaceras* sp., *Ligyris maimon*, *Anomala* sp., *Parandra* sp., *Dichotomius cotopaxi*, *Aphis* sp., *Disonycha* sp., *Phenacoccus madeirensis*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Cylindrocarpon* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Rhizoctonia solani* (Servicio de Sanidad Agraria del Perú [SENASA], 2019). Además, en otra investigación en el distrito de Jesús, se determinó la presencia de *Alternaria* sp., *Pestalotia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp. y *Cephalosporium* sp. (Edquén Quintana, 2019).

Control. Para prevenir y controlar las plagas como el gusano arador de las especies *Cyclocephala* sp., *Paranomala undulata peruviana* y *Anomala testaceipennis* se realiza la aplicación de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Luego, para los fitopatógenos, *Alternaria* sp. y *Botrytis* sp. es recomendable el uso hongos antagonistas como *Trichoderma viride* y *Trichoderma harzianum*, además, los ingredientes activos de difenoconazole, azoxystrobin, tebuconazole (SENASA, 2017).

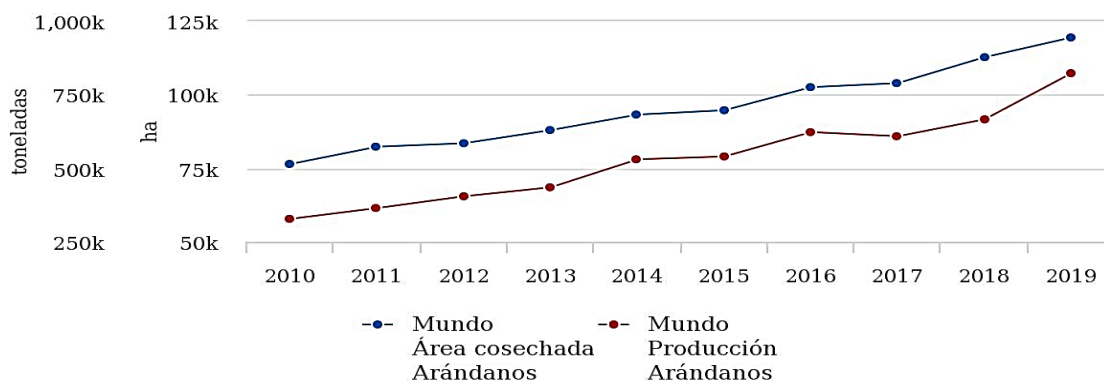
Luego, para *Heliothis virescens*, sugiere la aplicación de los ingredientes activos *Bacillus thuringiensis* y virus de la poliedrosis nuclear, para *Phytophthora cinnamomi*, metalaxyl, para *Lasioidiplodia theobromae*, prochloraz y *Aleurodicus juleikae*, imidacloprid (Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas [SIGIA], s. f.).

Producción. De acuerdo con las últimas cifras disponibles en la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAOSTAT] (2021), la evolución de la producción mundial de arándanos muestra una tendencia creciente en los últimos años, como se muestra en la Figura 1, siendo que los valores aumentaron 0.6 y 1.5 veces entre el 2010 a 2019.

Con respecto al Perú, también se presenta un aumento permanente, como se señala en la Figura 2, ubicándose en el tercer lugar, después de Estados Unidos y Canadá, con una producción de 142427 t, con un total de 8502 ha cosechadas y un rendimiento de 16.75 t/ha para el año 2019, cabe precisar que la mayor parte de la producción se encuentra concentrada en la región La Libertad (90%), luego, le siguen Ancash, Arequipa, Cajamarca, Ica, Lima y Lambayeque (Romero, 2016).

Figura 1

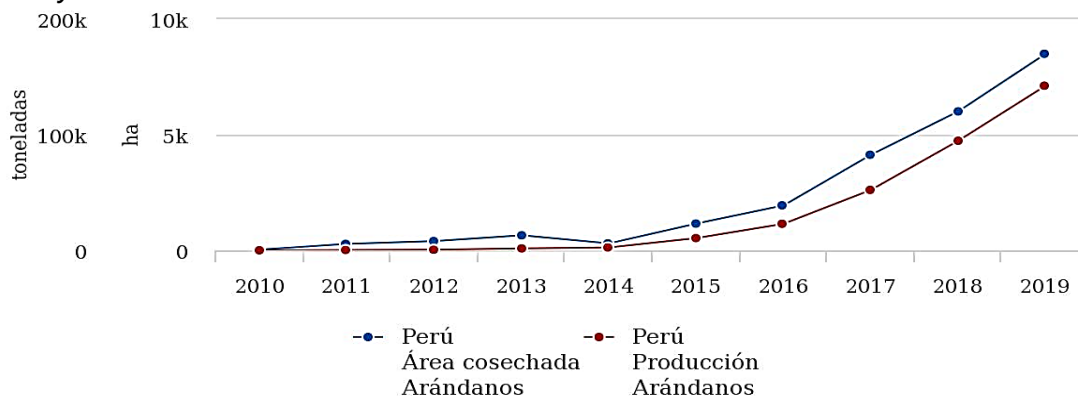
Producción y rendimiento de arándanos en el mundo 2010-2019



Nota. Adaptado de *producción arándanos en el mundo* [Imagen], por FAOSTAT, 2021, (<https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>).

Figura 2

Producción y rendimiento de arándanos en Perú 2010-2019



Nota. Adaptado de *producción arándanos en Perú* [Imagen], por FAOSTAT, 2021, (<https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>).

Contenido Nutricional. Los arándanos disponen de compuestos fenólicos, vitamina C, vitamina K, vitamina B, minerales como calcio, magnesio, fósforo, zinc, manganeso, cobre, potasio, hierro, azúcares libres y ácidos orgánicos. Poseen un gran contenido de fibra y alta capacidad antioxidante, brindando propiedades antienvjecimiento, antiinflamatorias y anticancerígenas. Además, puede prevenir problemas cardiovasculares, infecciones del tracto urinario y ayuda a bajar los niveles de azúcar en la sangre (Correia et al., 2016; Romero, 2016).

Calidad. La calidad en el arándano está definida como un conjunto de cualidades agronómicas, comerciales, organolépticas y nutricionales; entre ellas caracteres de adaptación, rendimiento de la planta, color de fruto azul uniforme, presencia de cera en la superficie de la fruta, firmeza, tamaño y forma adecuada. Asimismo, la cantidad de los macro y micronutrientes, vitaminas y compuestos bioactivos presentes (Di Vittori et al., 2018; González et al., 2017; Romero, 2016).

Los países productores y consumidores de arándanos, también consideran como parte de la calidad a la ausencia de residuos de plaguicidas en los frutos, ya que su presencia puede representar un riesgo significativo para la salud, por la exposición a químicos peligrosos como organofosforados, organoclorados, carbamatos, piretroides, que son usados incorrectamente para la protección del cultivo y durante el procesamiento (Yang et al., 2011), generando incluso dificultades para la exportación, ya que diversos países establecen estrictos Límites Máximos de Residuos (LMR) (Concha-Meyer et al., 2019).

Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos

Toxicidad de los Plaguicidas. Se basa en la clasificación dada por la Organización Mundial de la Salud (Tabla 1), de acuerdo al riesgo para la salud y su comportamiento tóxico, se basó en los valores de la letal media (DL₅₀) oral y dermal, administrados en ratas y otros animales de laboratorio (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019).

Tabla 1

Clasificación de plaguicidas basados en la toxicidad

	Clase	LD50 para la rata (mg / kg de peso corporal)	
		Oral	Dermal
Ia	Sumamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Muy peligroso	5-50	50-200
II	Moderadamente peligroso	50-2000	200-2000
III	Poco peligroso	Más 2000	
U	Poco probable que presente un peligro agudo	5000 o más	

Nota. Adaptado de *criterios de aplicación revisados* (p. 6), por OMS, 2019.

Categoría de Plaguicidas en Frutos de Arándano. Según Munitz et al. (2014) el cultivo de arándano es susceptible a numerosas enfermedades fúngicas, por lo que, primordialmente son usados los fungicidas.

En las publicaciones realizadas entre los años 2014 y 2020, se evidencia la presencia de residuos de plaguicidas en frutos de arándano, pertenecientes a insecticidas, fungicidas y acaricidas, como se resume en la Tabla 2. Además, estos principios activos fueron utilizados para el control de *Septoria albopunctata*, *Phomopsis vaccinii*, *Monilinia vaccinii corymobsi*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuissima*, *Colletotrichum* sp. y *Drosophila suzukii* (Concha-Meyer et al., 2019; Milinčić et al., 2020).

Tabla 2

Clasificación de plaguicidas encontrados en frutos de arándano en publicaciones del 2014 al 2020 en Argentina, Chile, Polonia y Serbia

Tipo de plaguicida	Sustancia Activa^a	Grupo químico^b
Acaricida	Piridaben	Piridazinona
Fungicida	Pirimetanil	Anilino pirimidina
Fungicida	Azoxistrobina	Estrobilurina
Fungicida	Fludioxonil	Fenilpirrol
Fungicida	Ciprodinil	Anilino pirimidina
Fungicida	Iprodione	Dicarboximida
Fungicida	Piraclostrobina	Fenilpirrol
Fungicida	Penconazole	Triazol
Fungicida	Propiconazole	Triazol
Fungicida	Tebuconazole	Triazol
Fungicida	Boscalid	Carboxamida
Insecticida	Tiametoxam	Neonicotinoide
Insecticida	Clotianidina	Neonicotinodes
Insecticida	Acetamiprid	Neonicotinoide
Insecticida	Piriproxifeno	Piriproxifeno
Insecticida	Cyhalothrin	Piretroide
Insecticida	Spinosad	Spinosoides

Nota. Adaptado de ^aConcha-Meyer et al., 2019; Lozowicka et al., 2015, 2016; Milinčić et al., 2020; Munitz et al., 2016, 2014. ^bThe University of Hertfordshire, s. f.

Tasa de Disipación de los Plaguicidas. De acuerdo con Fantke y Juraske (2013) los datos de las tasas de disipación dependen de procesos relacionados con las sustancias plaguicidas, entre ellas la degradación química y microbiana, la primera, que incluye reacciones como oxidación, reducción, hidrólisis y conjugación. La segunda, corresponde a los organismos degradadores que utilizan los metabolitos a modo fuente de energía o sustrato de crecimiento.

Luego, según Lewis y Tzilivakis (2017) influyen en la disipación de los plaguicidas aspectos relacionados con la planta, como, su textura (ceras o pelos superficiales), su arquitectura (forma de la hoja, hábitos de fructificación), dilución por crecimiento (efecto del peso del vegetal con la concentración residual del plaguicida), la volatilización (evaporación de la sustancia química de las superficies de las plantas), la transpiración, la acidez, el contenido de agua y lípidos de los frutos. Igualmente, las condiciones ambientales como los procesos de fotodescomposición, temperatura y lluvias contribuyen también en estas disipaciones (Fantke y Juraske, 2013).

Finalmente, entre los factores que mayormente influyen en una mayor o menor disipación, se encuentran la carga inicial (dosis máxima que se puede detectar al momento de realizar la aplicación), la especie vegetal, tamaño de la fruta, la zona geográfica y la técnica de aplicación (forma cómo se aplica el plaguicida en el cultivo) (Morales y Chilian, 2021), siendo aspectos que deberían tomarse en cuenta en las aplicaciones de estas sustancias.

Legislación del Perú Respecto a los Residuos de Plaguicidas. En el Perú con el Decreto Supremo N°006 (2016)-MINAGRI, se establece que, los alimentos agropecuarios que se consuman en el mercado nacional no deben exceder los límites máximos permisibles de residuos químicos y otros contaminantes fijados en la normatividad o en ausencia de esta, en orden de prelación, los establecidos por el Codex Alimentarius, por la Unión Europea y por las autoridades sanitarias de los Estados Unidos de América (Tabla 3). Además, los productos que se destinen a la exportación, tienen que cumplir con lo establecido en las regulaciones del país destino (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2016).

Tabla 3

Límites máximos de residuos (LMR) establecidos para frutos de arándanos

Plaguicidas	Perú (mg/kg)^a	Codex Alimentarius (mg/kg)^b	Unión Europea (mg/kg)^c	EE.UU (mg/kg)^d
Imidacloprid	3.5	5	5.0	3.5
Metalaxyl	2	-	0.01	2
Prochloraz	0.05	-	0.03	-
Tebuconazole	1.5	-	1.5	-

Nota. Adaptado del ^aSistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas-SIGIA, s. f.; ^bCodex Alimentarius, 2021; ^cComisión Europea, 2021; ^d Agencia de Protección Ambiental de EEUU [EPA], 2021.

Causas de la Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos

En la determinación de las causas de la presencia de residuos de plaguicidas, se precisa disponer de información, como el tipo, dosis, concentración, momento, intervalos y número máximo de aplicaciones. Es relevante también conocer datos sobre el tiempo de cosecha y la existencia de cultivos aledaños al lote muestreado, ya que es factible que, por acción de los vientos (efecto deriva) se generen residuos (Montti, 2010).

Dosificación y Periodo de Carencia. La presencia de residuos de plaguicidas en los frutos puede deberse a que incurren en la repetición excesiva y sobredosificación; adicionalmente, se podría indicar que no se ha esperado el tiempo suficiente después de la aspersión, para que los principios activos sean degradados en el ambiente o eliminados por el metabolismo de la planta antes de la cosecha, lo que indica que no se cumple con el periodo de carencia expresado en las etiquetas de los productos (Benítez-Díaz et al., 2015). Además, según Fantke et al. (2012) el periodo de carencia es uno de los parámetros claves de la variación del 80% y 93% de residuos en los frutos.

Conocimiento y Capacitación Técnica. Existen estudios publicados donde se determina, que los usuarios malinterpretan y no obedecen totalmente las instrucciones de la

etiqueta presente en los plaguicidas, debido, a sus características, conocimiento técnico, capacitación y educación, disminuyendo así su efectividad y su uso seguro (Dugger-Webster y LePrevost, 2018).

Se precisa también que mediante un estudio realizado en las provincias de Chupaca y Concepción en los andes centrales del Perú que los agricultores no conocen el producto plaguicida que usan ya que la lectura de las etiquetas adheridas a los envases les resulta incomprensible debido al alto contenido técnico (Montoro et al., 2009).

Asimismo, otro de los principales aspectos que explican la presencia de residuos químicos, son el deficiente asesoramiento, orientación y supervisión en el uso de estos productos (Delgado-Zegarra et al., 2018).

Almacenamiento. Las principales causas de la presencia de plaguicidas en frutos, es el mal uso de estas sustancias químicas antes y durante la cosecha, pero, también podría deberse a la contaminación en el transporte o almacenamiento (Rosenfeld y Feng, 2011).

Consecuencias de la Presencia de Plaguicidas en Frutos

Los plaguicidas tienen efectos potenciales a la salud a través de toxicidad aguda o acumulación en el cuerpo referente a la exposición crónica. Estos efectos pueden ser cancerígenos, neurotóxicos o teratógenos, siendo así que esta clasificación denominada identificación de peligros, es el primer paso para la evaluación de riesgos (Kim et al., 2017; Milinčić et al., 2020; Organización Mundial de la Salud, 2018).

Por otro lado, a nivel molecular está establecido que pueden causar estrés oxidativo, actuar como disruptores endocrinos y causar daño en el ADN, desempeñando un papel clave en la patogénesis de las enfermedades de Parkinson y Alzheimer, trastornos de las vías respiratorias y reproductivas, cáncer y modificaciones epigenéticas (Sabarwal et al., 2018). Además, se han demostrado posibles riesgos como defectos en el nacimiento, hipoacusia e infertilidad (Gerage et al., 2017).

Efectos de los Insecticidas. Los insecticidas pueden causar efectos neurotóxicos, teratógenos, daños en pulmones, ojos, sistema inmunológico, esterilidad, enfermedades de Parkinson, leucemia linfocítica crónica, aumento en la frecuencia de infecciones y la disminución persistente del rendimiento neuropsicológico (Lema Cachinell et al., 2021).

Efectos de los Fungicidas. En el caso particular de prochloraz, este interrumpe las funciones reproductivas y de desarrollo, pudiendo causar alteraciones en la expresión de genes de receptores nucleares que podrían estar relacionados con efectos disruptores endocrinos y pueden tener implicaciones en la metilación global del ADN (Karaman et al., 2021).

En el caso de metalaxil se demostró que causa efectos citogenéticos en los cromosomas humanos y animales in vitro, posee potencial carcinogénico y nefrotoxicidad en estudios realizados en ratones (Saqib et al., 2021).

Efectos de los Herbicidas. Los herbicidas como el glifosato tienen efecto genotóxico. Los estudios encontrados evidencian una serie de afectaciones celulares en diferentes sistemas biológicos y cambios epigenéticos. Adicionalmente, el glifosato afecta la supervivencia debido a cambios en la regulación del ciclo celular y metabolismo, la interrupción de la reparación del ADN y la acumulación de mutaciones que provocan alteración celular y la tumorigénesis (Lara-Rodríguez et al., 2020).

Indicadores. La Lista Internacional de Plaguicidas Altamente Peligrosos de la Red de Acción de Plaguicidas (PAN List of HHPs), reconoce indicadores de criterios de peligro, los cuales se agrupan en toxicidad aguda, efectos crónicos sobre la salud y regulaciones internacionales. Esta lista se basa en clasificaciones de autoridades reconocidas como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA), la Comisión Europea y la base de datos de las propiedades de los pesticidas (Pesticide Action Network International [PAN], 2021).

Esta lista es utilizada en estudios para establecer posibles peligros de la presencia de residuos de plaguicidas (Benítez-Díaz et al., 2015).

Definición de Términos Básicos

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia (FAO, 2012). Son actividades de pre y postcosecha que permiten garantizar la sostenibilidad de un sistema productivo dentro de los ejes ambiental, económico y social (Cardona et al., 2015).

Codex Alimentarius. Conjunto de normas, directrices y códigos aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius, fue creado por la FAO y OMS en el año 1962, con el objetivo de facilitar el comercio internacional de alimentos y garantizar a los consumidores la calidad, la seguridad e inocuidad de los mismos (Organización Panamericana de la Salud, 2020). Es una colección de normas alimentarias aceptadas internacionalmente, con la finalidad de proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en la comercialización de los alimentos (FAO, 1997a).

Cadena de Custodia. Procedimientos y documentos que se toman en cuenta para la integridad de una muestra por medio de la trazabilidad de su manipulación y almacenamiento desde el punto de muestreo hasta su disposición final (SENASA, 2012). Procedimiento que garantiza que las muestras se encuentran conservadas, inalteradas e íntegras, a partir de que fueron tomadas hasta el momento en que llegan al laboratorio (Bórquez, 2011).

Dosis de Referencia Aguda (DRA). Es un dato toxicológico que corresponde a la dosis máxima de pesticida detectado que puede ser ingerida por el consumidor a lo largo de un día sin peligro para su salud, está expresada en miligramos de sustancia activa por kilogramo de peso corporal (FAO, 2017). Es la estimación de la cantidad de sustancia presente en los alimentos,

que logra ingerirse en un corto periodo de tiempo sin provocar un riesgo apreciable para el consumidor (Ruiz Fernández, 2011).

Dosis Letal Media (DL₅₀). Cantidad de plaguicida que produce la muerte en el 50% de animales expuestos (OMS, 2019). Dosis, calculada estadísticamente, de un agente químico o físico (radiación) que se espera que mate al 50% de los organismos de una población bajo un conjunto de condiciones definidas (Asociación Española de Toxicología, s. f.).

Ingesta Diaria Admisible (IDA). Estimación de la cantidad de sustancia presente en los alimentos, expresada en función del peso corporal, que puede ingerirse diariamente a lo largo de toda la vida sin provocar un riesgo apreciable para ningún consumidor (Cantín Galindo et al., 2016). Generalmente se expresa en miligramos del elemento por kilogramo de peso corporal al día y se aplica a sustancias químicas como aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria [EFSA], s.f.).

Inocuidad de los Alimentos. La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan (FAO, 2003). Se refiere a las características de los alimentos, que garantizan que estos sean aptos para el consumo humano, durante la cadena agroalimentaria, hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo biológico, físico y químico que perjudique la salud (Amaya y Martínez, 2011).

Límite Máximo de Residuos (LMR). Concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), que la Comisión del Codex Alimentarius recomienda para que se permita legalmente su uso para consumo humano y de piensos, son estimados en base a evaluaciones toxicológicas, su residuo y datos de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (Comisión del Codex Alimentarius, 2021). Es la máxima cantidad de una sustancia química que se permite en un producto alimenticio al momento que se cosecha, comercializa o consume,

siendo que estos remanentes son el resultado de la práctica autorizada del uso de plaguicidas (Cisneros Vera, 2012).

Multiresiduos de Plaguicidas. Múltiples sustancias específicas presentes en variadas muestras de productos agrícolas como consecuencia del uso de plaguicidas (Comisión del Codex Alimentarius, 2019). Técnica que permite identificar más de un residuo al mismo tiempo en suelos, vegetales, frutas, vino, agua, entre otros (Ciencia Analítica y Tecnología, s.f.).

Manejo Técnico de Plaguicidas. Conjunto de disposiciones que establecen los criterios, requisitos y procedimientos para el adecuado manejo, almacenamiento, preparación y aplicación de plaguicidas utilizados en la producción primaria de vegetales (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora, s. f.). Medidas de precaución en el uso de los plaguicidas que se deben seguir, para evitar los riesgos a que se están expuestos cuando se utilizan estos productos (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2000).

Nivel de Efecto no Observable (NOEL). Es la cantidad de insecticida que ingiere diariamente un animal experimental sin presentar ningún síntoma y se expresa en mg/kg/día, este factor se reduce a un centésimo para convertirlo en IDA (Ingesta Diaria Admisible), aplicable para el ser humano (Cisneros Vera, 2012). Mayor concentración de una sustancia en la que no se producen efectos adversos detectables en una población expuesta (EFSA, s. f.).

Plaga. Toda especie, variedad o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas y productos, materiales o entornos vegetales (FAO, 2016).

Plaguicida. Es cualquier sustancia destinada a impedir, destruir, atraer o repeler cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o piensos, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos (Comisión del Codex Alimentarius, 2019). Es una palabra compuesta que comprende todos los productos

químicos utilizados para eliminar plagas o controlarlas. En la agricultura, se utilizan herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematicidas y rodenticidas (FAO, 1997b) .

Peligro. Características inherentes de una sustancia o situación capaces de inducir consecuencias indeseables (FAO, 2021b). Agente biológico, químico o físico, o propiedad de un alimento, capaz de provocar un efecto nocivo para la salud (Comisión del Codex Alimentarius, 1999).

Periodo de Carencia. Es el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de un producto fitosanitario y la cosecha. Está relacionado con la naturaleza del plaguicida, con la dosis utilizada y el nivel de tolerancia de residuos (LMR) aceptado por el mercado (Cisneros Vera, 2012). Es determinado por el fabricante y está incluido en la etiqueta (Central Nacional de Cooperativas, 2015).

Principio Activo. Sinónimo de ingrediente activo. Es un componente del producto que proporciona la acción plaguicida (OMS, 2010). Asimismo, son los que previenen, destruyen, repelen o mitigan una plaga, o es un regulador de plantas, defoliante, desecante o estabilizador. Existen diferentes categorías de principios activos como convencionales, antimicrobianos, por ejemplo, bacterias, virus o hongos y bioplaguicidas, como los ingredientes derivados de ciertos materiales naturales (Agencia de Protección Ambiental de EEUU, 2022).

Riesgo. La probabilidad y gravedad de la incidencia de un efecto adverso para la salud o el medio ambiente (FAO, 2021b). La posibilidad de experimentar alguna consecuencia desfavorable para la salud como resultado del uso de un producto (National Pesticide Information Center, s. f.).

Residuo de Plaguicida. Cualquier sustancia presente en alimentos y productos agrícolas como consecuencia del uso de un plaguicida. El término incluye derivados tales como productos de conversión, metabolitos y las impurezas consideradas de importancia toxicológica (Comisión del Codex Alimentarius, 2019). Restos de plaguicidas que permanecen en las superficies tratadas después de un período de tiempo (PERC, 2019).

Toxicidad. Propiedad fisiológica o biológica que determina la capacidad de una sustancia química para provocar perjuicio o producir daños a un organismo vivo por medios no mecánicos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017). El potencial que tiene un pesticida de causar daño (PERC, 2019).

Toxicidad Oral Aguda. Se refiere a la ingestión "de una sola vez" de un plaguicida que ocasiona efectos tóxicos en un ser vivo (Del Puerto Rodríguez et al., 2014). Consecuencias adversas que se manifiestan tras la administración por vía oral de una sustancia química administradas a lo largo de 24 horas (Naciones Unidas, 2007).

Toxicidad Dérmica. Se refiere a los riesgos tóxicos debido al contacto y absorción del plaguicida por la piel (Pinilla-Manosalve et al., 2014). Las lesiones producidas en la piel son valoradas a las 24 y 72 horas después de la aplicación (Universidad Nacional de Costa Rica, s. f.).

Toxicidad por Inhalación. Se produce al respirar un ambiente contaminado por un plaguicida como ocurre con los fumigantes, o cuando un ser vivo está inmerso en una atmósfera cargada de un polvo insecticida o en pulverizaciones finas (nebulización, rociamiento o atomización) (Del Puerto Rodríguez et al., 2014). Es el resultado de la exposición a vapores tóxicos o a las neblinas de aplicaciones plaguicidas (Cisneros Vera, 2012).

Toxicidad Crónica. Se refiere a la utilización de dietas alimenticias preparadas con dosis variadas del producto tóxico mediante su administración repetida a lo largo del tiempo (Del Puerto Rodríguez et al., 2014). Sus riesgos son difíciles de dilucidar debido a la participación de varios factores (por ejemplo, período, nivel de exposición, tipo de pesticida, toxicidad, persistencia y las características ambientales de las zonas afectadas) (Kim et al., 2017). Efectos tóxicos observados en los animales de experimentación luego de administrarles el plaguicida por períodos entre 6 meses y 2 años, y al menos en tres cantidades distintas (Universidad Nacional de Costa Rica, s. f.).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación Geográfica del Trabajo de Investigación

La investigación se llevó a cabo en parcelas ubicadas en los distritos de Jesús, Baños del Inca, Namora y Cajamarca, en la provincia de Cajamarca (Tabla 4). Las actividades de acondicionamiento de muestras y trabajo de gabinete se realizaron en los laboratorios de Fisiología Vegetal de la Universidad Nacional de Cajamarca y SENASA Cajamarca, Perú.

Tabla 4

Ubicación geográfica de las parcelas del cultivo de arándano

Distrito	Caserío	Código del Predio	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Jesús	Chuco bajo	1VM	790442	9197976	2576
Cajamarca	Lluscapampa	2EA	773423	9214106	2823
Cajamarca	Agoscancha	3VB	777682	9206255	2673
Cajamarca	-	4VS	775696	9208405	2723
Baños del Inca	-	5 VA	780388	9207992	2674
Cajamarca	Purhuay bajo	6 RG	773690	9217734	3169
Namora	Casa Blanca	7AB	797771	9203554	2911

Nota. Adaptado del Servicio de Sanidad Agraria (SENASA),2019.

Materiales y Equipos

Material Biológico

- Frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L. var. "biloxi")

Material y Equipo de Campo

- Bolsas de papel
- Bolsas de polietileno
- Cajas de tecnopor

- Fichas de campo
- Geles refrigerantes
- Guantes
- Lapiceros
- Plumón o marcador indeleble
- Tijeras
- Cámara fotográfica (LUMIX/DMC-TZ7)
- GPS (GARMIN/etrex)

Material y Equipo de Laboratorio

- Alcohol 70%
- Cinta adhesiva
- Guantes quirúrgicos
- Mandil
- Mascarilla quirúrgica
- Papel toalla
- Refrigeradora (Electrolux/MCA 13 pies²)

Material y Equipo de Gabinete

- Literatura especializada
- Computadora personal (Toshiba/ Satélite Serie S480 Icore 3ra Generación)
- Impresora (Canon/PIXMA Serie MG 7700)

Metodología

Se evaluó la presencia de multiresiduos de plaguicidas, su manejo técnico y las posibles consecuencias en la salud de los residuos en los frutos. La investigación fue de tipo cuantitativa, no experimental, descriptiva.

Etapas de Campo

Obtención de las Muestras. Mediante la información registrada en el sistema del SENASA, se seleccionaron aleatoriamente 4 de un total de 8 parcelas de arándano para el análisis de multiresiduos de plaguicidas, estos predios estuvieron ubicados en los distritos de Jesús, Baños del Inca y Cajamarca. La representatividad de la muestra fue considerada satisfactoria debido a que según Martínez Becardino (2019), las parcelas seleccionadas representan el 50% de la población, existiendo similitudes en la modalidad, forma de siembra, modo de riego, fertilización y variedad.

Toma de Muestras. Se recolectó 1 kg de frutos de arándano al azar y de forma manual, utilizando guantes de látex y bolsas plásticas por cada parcela, según los criterios del Laboratorio del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos del SENASA y Codex Alimentarius. Para realizar el muestreo se hizo un recorrido zigzag por toda el área del cultivo, tomando frutos de la parte basal, media y terminal de la planta, para luego ser empacados y transportados en cajas de tecnopor con geles refrigerantes hasta el laboratorio de SENASA Cajamarca.

Aplicación de Encuestas. Fueron aplicadas encuestas a siete agricultores, realizando preguntas abiertas y cerradas, abordando seis aspectos, entre ellos: datos generales, información del cultivo, asistencia técnica, uso de plaguicidas, cosecha y postcosecha (Anexo 1).

El cuestionario fue elaborado a base al juicio de los expertos Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez y Ing. Ms. C. Ronald Leonardo Llique Morales y se validó en campo mediante un estudio piloto previo para evaluar la pertinencia del lenguaje y las categorías de respuesta.

Etapas de Laboratorio

Recepción y Envío de Muestras. En el Laboratorio de SENASA Cajamarca, se procedió a realizar la cadena de custodia, pesado, envasado, cerrado hermético y el registro de la muestra obtenida en campo para luego enviarlas al Laboratorio de Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos del SENASA en la ciudad de Lima.

El método utilizado por el Laboratorio de Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos del SENASA fue el análisis de Multiresiduos de Plaguicidas Frutos y Vegetales por Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masa en Tadem (LC/MS/MS) y Cromatografía de Gas acoplada a Espectrometría de Masa (GC/MS), método acreditado por el organismo de Sistemas de Gestión de los Estados Unidos (ANAB). El análisis cuantificó el residuo encontrado y las matrices sin residuos.

Etapas de Gabinete

Comparación de los Datos de Laboratorio con los Límites Máximos de Residuos.

Los resultados de laboratorio se compararon con los límites máximos permisibles establecidos para Perú de las etiquetas de los plaguicidas disponible en Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios (SIGIA) del SENASA, Codex Alimentarius, Unión Europea y autoridades sanitarias de los Estados Unidos de América, por orden de prelación según lo establecido por el Decreto Supremo N°006 (2016)-MINAGRI (Tabla 3).

Comparación de los Datos de la Encuesta con las Etiquetas de los Plaguicidas. Las etiquetas de todos los plaguicidas mencionados por el encuestado se obtuvieron de la página del Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios (SIGIA) del SENASA, para después ser comparadas con los datos de dosificación, periodo de carencia y número de aplicaciones de la encuesta, con el motivo de verificar su cumplimiento.

Análisis de Datos de la Encuesta Aplicada. Se generó una base de datos en Microsoft Excel con los datos brindados por el encuestado y se efectuó el procesamiento de la información con el uso del software IBM SPSS Statistics 25, usando frecuencias y porcentajes, que se determinaron por conteo de eventos y repeticiones.

Proyección de Posibles Consecuencias. Los plaguicidas que sobrepasaron los Límites Máximos de Residuos (LMR) fueron evaluados según los datos, del grado de toxicidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Base de Datos de Propiedades de Plaguicidas

(PPDB) disponible en el sitio web de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Finalmente, se buscó si los ingredientes activos se encontraban en la Lista Internacional de Plaguicidas Altamente Peligrosos de la Red de Acción de Plaguicidas (PAN).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tipo y Concentración de Residuos de Plaguicidas en Frutos de Arándano Producidos en la Provincia de Cajamarca, Perú

Tipo de Residuos de Plaguicidas Detectados en el Análisis de Laboratorio

Tabla 5

Principio activo, grupo químico y tipo de plaguicida detectado en el análisis de laboratorio en frutos de arándano.

Principio activo	Grupo químico	Tipo de plaguicida	Fórmula química	Movilidad en la planta
Imidacloprid	Neonicotinoide	Insecticida	$C_9H_{10}ClN_5O_2$	Sistémico
Metalaxyl	Fenilamida	Fungicida	$C_{15}H_{21}NO_4$	Sistémico
Prochloraz	Imidazol	Fungicida	$C_{15}H_{16}Cl_3N_3O_2$	Sistémico
Tebuconazole	Triazol	Fungicida	$C_{16}H_{22}ClN_3O$	Sistémico

Los resultados del análisis de laboratorio Tabla 5, muestran la presencia de cuatro principios activos de plaguicidas en los frutos de arándano. Estos fueron Imidacloprid, Metalaxyl, Prochloraz y Tebuconazole, cuyos grupos químicos son Neonicotinoide, Fenilamida, Imidazol y Triazol. Siendo la presencia del principio activo Tebuconazole y el grupo químico Neonicotinoide semejantes a los encontrados por Munitz et al. (2016), Munitz et al. (2014) y Milinčić et al. (2020) en muestras de arándano.

Además, los resultados del análisis indicaron que en su mayoría los principios activos pertenecen al tipo fungicida, lo que permite afirmar al igual que Munitz et al. (2016) y Munitz et al. (2014) que este cultivo es más susceptible a enfermedades fúngicas.

Tipo de Plaguicidas Utilizados por los Encuestados

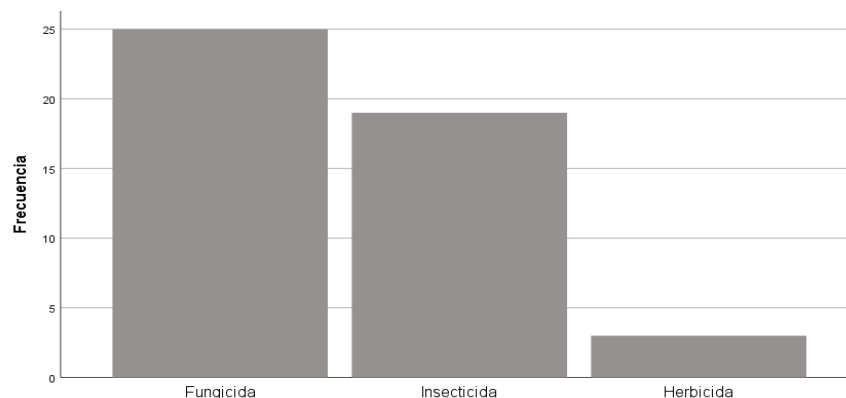
Tabla 6

Distribución de porcentajes de los tipos de plaguicidas utilizados por los encuestados

Tipo	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Fungicida	25	53,2
Insecticida	19	40,4
Herbicida	3	6,4
Total	47	100

Figura 3

Frecuencia de aplicación de los tipos de plaguicidas utilizados por los encuestados



En la Tabla 6 y Figura 3, se observa que, del total de los 47 plaguicidas usados en los campos de arándanos, el 53,2 % (25) corresponden al tipo fungicidas, el 40,4 % (19) insecticidas y el 6,4 % (3) herbicidas, lo que reafirma junto con el análisis de laboratorio (Tabla 5) que en su mayoría los plaguicidas usados pertenecen al tipo fungicida.

Tipo de Principio Activo Utilizados por los Encuestados

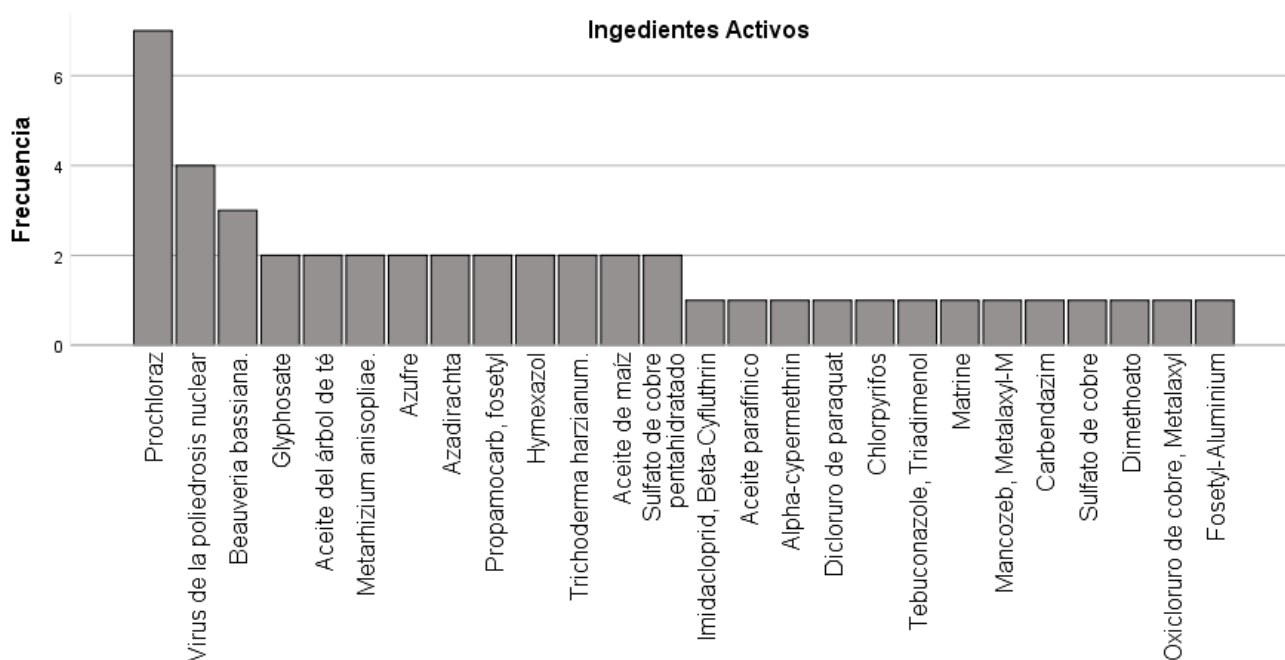
Tabla 7

Distribución de porcentajes de los principios activos utilizados por los encuestados

Principio activo	Tipo	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Prochloraz	Fungicida	7	14,9
Virus de la poliedrosis nuclear	Insecticida	4	8,5
<i>Beauveria bassiana</i>	Insecticida	3	6,4
Azufre	Fungicida	2	4,3
Aceite del árbol de té	Fungicida	2	4,3
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Insecticida	2	4,3
Sulfato de cobre pentahidratado	Fungicida	2	4,3
Aceite de maíz	Insecticida	2	4,3
Hymexazol	Fungicida	2	4,3
Azadirachta	Fungicida	2	4,3
Glyphosate	Herbicida	2	4,3
<i>Trichoderma harzianum</i>	Fungicida	2	4,3
Propamocarb, fosetyl	Fungicida	2	4,3
Fosetyl aluminio	Fungicida	1	2,1
Dimethoato	Insecticida	1	2,1
Dicloruro de paraquat	Herbicida	1	2,1
Alpha cipermetrina	Insecticida	1	2,1
Aceite parafínico	Insecticida	1	2,1
Imidacloprid, Beta cyfluthrina	Insecticida	1	2,1
Oxicloruro de cobre, Metalaxyl	Fungicida	1	2,1
Sulfato de cobre	Fungicida	1	2,1
Carbendazim	Fungicida	1	2,1
Mancozeb, Metalaxyl-M	Fungicida	1	2,1
Matrine	Insecticida	1	2,1
Tebuconazole, Triadimenol	Fungicida	1	2,1
Chlorpyrifos	Insecticida	1	2,1
Total		47	100,0

Figura 4

Frecuencia de aplicación de los principios activos utilizados por los encuestados



En la Tabla 7 y Figura 4, se observa que, del total de los 47 plaguicidas aplicados, el 14,9 % (7) pertenecieron al principio activo Prochloraz, el 8,5 % (4) al Virus de la poliedrosis nuclear, el 6,4 % (3) a *Beauveria bassiana*, el 4,3 % (2) correspondió a Azufre, Aceite de árbol de té, *Metarhizium anisopliae*, Sulfato de cobre pentahidratado, Aceite de maíz, Hymexazol, Azadirachta, Glyphosate, *Trichoderma harzianum* y Propamocarb-fosetyl. Finalmente, el 2,1 % (1) correspondió a Fosetyl-aluminio, Dimethoato, Dicloruro de Paraquat, Alpha-cypermethrin, Aceite parafínico, Imidacloprid-Beta cyfluthrina, Oxicloruro de cobre-Metalaxyl, Sulfato de cobre, Carbendazim, Mancozeb, Metalaxyl-M, Matrine, Tebuconazole-Triadimenol y Chlorpyrifos.

Los resultados mostraron que, tuvo más frecuencia de aplicación, Prochloraz, seguido del Virus de la poliedrosis nuclear y *Beauveria bassiana*. Siendo administrados, según la dosis de etiqueta para controlar a *Lasiodiplodia theobromae*, *Alternaria* sp., *Heliothis virescens* y *Anomala* sp. respectivamente (Anexo 4), datos semejantes a la referencia dada por el SENASA

(2017) y SIGIA (s. f.). Finalmente, con respecto a la sustancia activa, Prochloraz, este resultado es similar al análisis de Multiresiduos de Plaguicidas (Tabla 4).

Concentración de los Residuos de Plaguicidas Detectados en el Análisis de Laboratorio y su Comparación con los Límites Máximos de Residuos (LMR)

Tabla 8

Concentración de principios activos detectados y Límites Máximos de Residuos (LMR) para arándanos

Principio activo	Concentración detectada (mg/kg)	Límites Máximos de Residuos (LMR)			
		Perú (mg/kg)	CODEX Alimentarius (mg/kg)	Unión Europea (mg/kg)	EE.UU (mg/kg)
Imidacloprid	0.051	3.5	5	5.0	3.5
Metalaxyl	0.037	2	-	0.01	2
Prochloraz	0.056	0.05	-	0.05	-
Tebuconazole	0.008	1.5	-	1.5	-

En la Tabla 8, se observa la concentración de plaguicidas detectados en el análisis de laboratorio comparados con los Límites Máximos de Residuos (LMR) para arándanos, para Perú (SIGIA, s. f.), el Codex Alimentarius (Comisión del Codex Alimentarius, 2021), la Comisión Europea (Comisión Europea, 2021) y la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA, 2021), adaptado de la Tabla 3.

Los resultados obtenidos evidencian que, la concentración del principio activo Prochloraz está por encima de los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos para Perú (0.05 mg/kg). Igualmente, Metalaxyl y Prochloraz superan los Límites Máximos de Residuos (LMR) dispuestos por la Unión Europea (0.01 mg/kg y 0.05 mg/kg), siendo así que, según el Reglamento de

Inocuidad Alimentaria, Decreto Supremo N°006 (2016) MINAGRI el consumo de estos frutos de arándano puede afectar la inocuidad y por consiguiente la salud humana.

Causas de la Presencia de Residuos de Plaguicidas en Frutos de Arándano Producidos en la Provincia de Cajamarca, Perú.

Dosificación

Tabla 9

Evaluación de la dosis utilizada por los encuestados en relación a la dosis de etiqueta

N°	Principio activo	Plaga Nombre común	Dosis utilizada	Dosis de etiqueta	Evaluación
1	Virus de la poliedrosis nuclear	Gusano de hoja	0.4L/200 L	0.4L/200L	Dosificación correcta
	Virus de la poliedrosis nuclear	Chamson ¹	0.5L/150L	0.4L/200L	Sobredosificación
	Beauveria bassiana	Chamson	2 bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta
	Metarhizium anisopliae	Chamson	2 bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta
	Aceite del árbol de té	Pudrición del fruto	50ml/20L	50ml/20L	Dosificación correcta
	Prochloraz	Muerte regresiva	30ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Prochloraz	Mancha foliar	30ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Glyphosate	Malezas	0.36L/20L	0.3L/20L	Sobredosificación
2	Alpha-cypermethrin	Chamson	2L/5000L	7.5L/5000L	Subdosificación
	Glyphosate	Malezas	0.2L/20L	0.2L/20L	Dosificación correcta
	Aceite del árbol de té	Pudrición del fruto	0.5L/200L	0.5L/200L	Dosificación correcta
	Prochloraz	Muerte regresiva	50ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Prochloraz	Mancha foliar	50ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Virus de la poliedrosis nuclear	Gusano de hoja	0.5L/200L	0.4L/200L	Sobredosificación
	Beauveria bassiana	Chamson	2bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta

N°	Principio activo	Plaga	Dosis	Dosis de	Evaluación
			utilizada	etiqueta	
3	Aceite parafinico		0.2L/200L	3L/200L	
	Prochloraz	Muerte regresiva	50ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Prochloraz	Mancha foliar	50ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Imidacloprid, Beta-Cyfluthrin	Mosca blanca	30ml/20L	20ml/20L	Sobredosificación
	Fosetyl-Aluminium	Hongo radicular	50gr/20L	75ml/20L	Subdosificación
	Sulfato de cobre pentahidratado	Hongo radicular	30ml/20L	80ml/20L	Subdosificación
	Aceite de maíz	Pulgón	0.05L/20L	0.1ml/20L	Subdosificación
	Aceite de maíz	Queresas	0.05L/20L	0.1ml/20L	Subdosificación
	Beauveria bassiana	Chamson	2bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta
	Metarhizium anisopliae	Chamson	2 bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta
Trichoderma harzianum	Hongo radicular	2bolsas/200L	2bolsas/200L	Dosificación correcta	
4	Oxicloruro de cobre, Metalaxyl	Hongo radicular	0.36ml/2500L	0.19ml/200L	Sobredosificación
	Dimethoato	Chamson	0.5L/2500L	0.2L/2500L	Sobredosificación
	Trichoderma harzianum	Hongo radicular	500gr/1m ²	0.06gr/1m ²	Sobredosificación
	Hymexazol	Fusariosis	0.25L/2500L	0.05L/2500L	Sobredosificación
	Hymexazol	Muerte regresiva	0.25L/2500L	0.06L/2500L	Sobredosificación
	Propamocarb, fosetyl	Hongo radicular	1ml/1L	3.8ml/L	Subdosificación
	Sulfato de cobre granel	Hongo radicular Muerte regresiva	150gr/200L	2000gr/200L	Subdosificación
5	Prochloraz	Muerte regresiva	20ml/20L	20ml/20L	Dosificación correcta
	Virus de la poliedrosis nuclear	Gusano de hoja	20ml/200L	40ml/200L	Subdosificación
	Carbendazim	Pudrición del fruto	0.03L/20L	0.02L/20L	Sobredosificación
	Mancozeb, Metalaxyl-M	Pudrición radicular	0.05kg/20L	0.05kg/20L	Dosificación correcta
	Propamocarb, fosetyl	Hongo radicular	50ml/20L	75ml/20L	Subdosificación
	Matrine	Árañita roja	0.02L/20L	0.02L/20L	Dosificación correcta
Tebuconazole, Triadimenol	Muerte regresiva	30ml/200L	20ml/200L	Sobredosificación	

N°	Principio activo	Plaga Nombre común	Dosis utilizada	Dosis de etiqueta	Evaluación
6	Chlorpyrifos	Gusano de hoja	0.25ml/1L	1.6ml/1L	Subdosificación
	Sulfato de cobre pentahidratado	Hongo radicular	0.3ml/1L	4ml/1L	Subdosificación
	Dicloruro de paraquat	Malezas	0.5L/200L	1L/200L	Subdosificación
	Azadirachta	Pudrición del fruto	1ml/1L	2ml/1L	Subdosificación
7	Azadirachta	Thrips	1ml/1L	2ml/1L	Subdosificación
	Azufre	Oidiosis	0.5kg/200L	0.5kg/200L	Dosificación correcta
	Azufre	Arañita roja	0.5kg/200L	0.5kg/200L	Dosificación correcta

Nota. N°: número de parcela encuestada. ¹ El término Chamson hace referencia al nombre popular del gusano blanco (gallina ciega) en Cajamarca. Tomado de *Centro Internacional de la papa* (p. 15), por J. Bentley y P. Villca, 2001.

En la Tabla 9, se observa la calificación realizada entre la dosis, plaga mencionada por el encuestado y la especificada en la etiqueta para los 47 plaguicidas aplicados en las diferentes plagas (Anexo 4), siendo referencia para la evaluación de la Tabla 10.

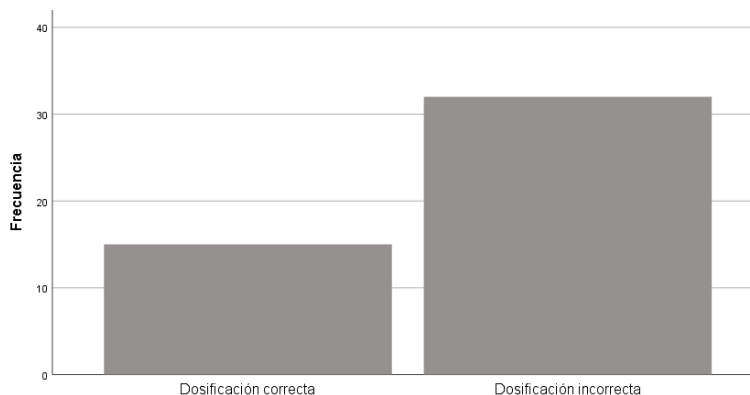
Tabla 10

Distribución de porcentajes de la evaluación de la dosificación de los plaguicidas

Evaluación	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Dosis incorrecta	31	68,1
Dosis correcta	15	31,9
Total	47	100

Figura 5

Frecuencia de la evaluación de la dosificación de los plaguicidas



En la Tabla 10 y Figura 5 se presenta la distribución de porcentajes y frecuencias de la calificación de la dosis para los 47 ingredientes activos, encontrando que el 98,1% (32) del total de plaguicidas fueron aplicados con la dosificación incorrecta, y el 31,9% (15) con la cantidad correcta. Estos resultados confirman lo mencionado por Morales y Chilian (2021) que mencionan que la dosis de aplicación es un factor que influye en la presencia de residuos en los frutos.

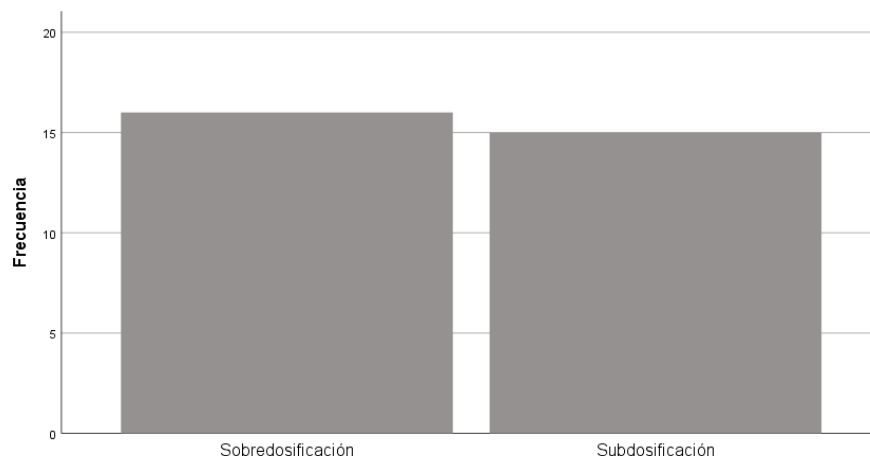
Tabla 11

Distribución de porcentajes de la caracterización de la dosificación incorrecta de plaguicidas

Caracterización	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Sobredosificación	17	51,6
Subdosificación	15	48,4
Total	32	100

Figura 6

Frecuencia de la caracterización de la dosificación incorrecta de plaguicidas



En la Tabla 11 y Figura 6, se observa la distribución de porcentajes y frecuencia con respecto a la dosis incorrecta, el cual indica que el 51,6 % (17) del total de plaguicidas utilizados fueron aplicados con sobredosificación, y el 48,4 % (15) con subdosificación (dosificación menor al recomendado por la etiqueta). Estos resultados se asemejan a los reportados por Benítez-Díaz et al. (2015), quien indicó que la presencia de residuos se debe a la sobredosificación.

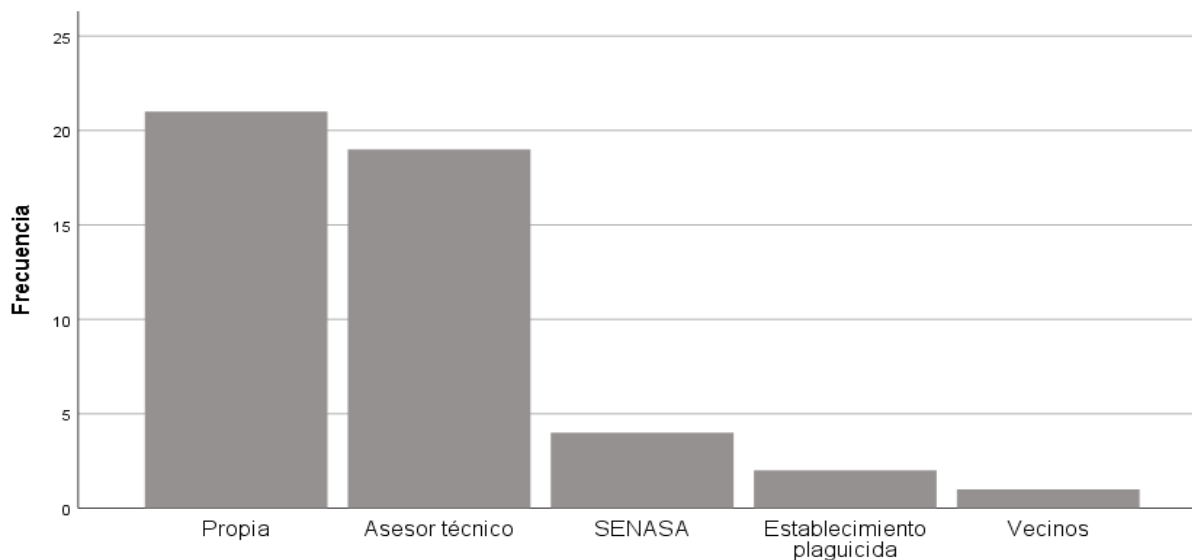
Tabla 12

Distribución de porcentajes de la dosis de uso del plaguicida según la fuente de recomendación

Respuestas	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Propia	21	44,70
Asesor técnico	19	40,40
SENASA	4	8,50
Establecimiento plaguicida	2	4,30
Vecinos	1	2,10
Total	47	100

Figura 7

Frecuencia de la dosis de uso del plaguicida según la fuente de recomendación



En la Tabla 12 y Figura 7, se observa la distribución de porcentaje y frecuencias respecto a la fuente de recomendación, lo que indica que, el 44,7 % (21) de los plaguicidas se aplicaron bajo los conocimientos propios del agricultor, el 40,4% (19) según las indicaciones del asesor técnico, el 8,5 % (4) los especialistas del SENASA, el 4,3 % (2) los establecimientos plaguicidas y el 2,1 % (1) los vecinos.

Periodo de Carencia

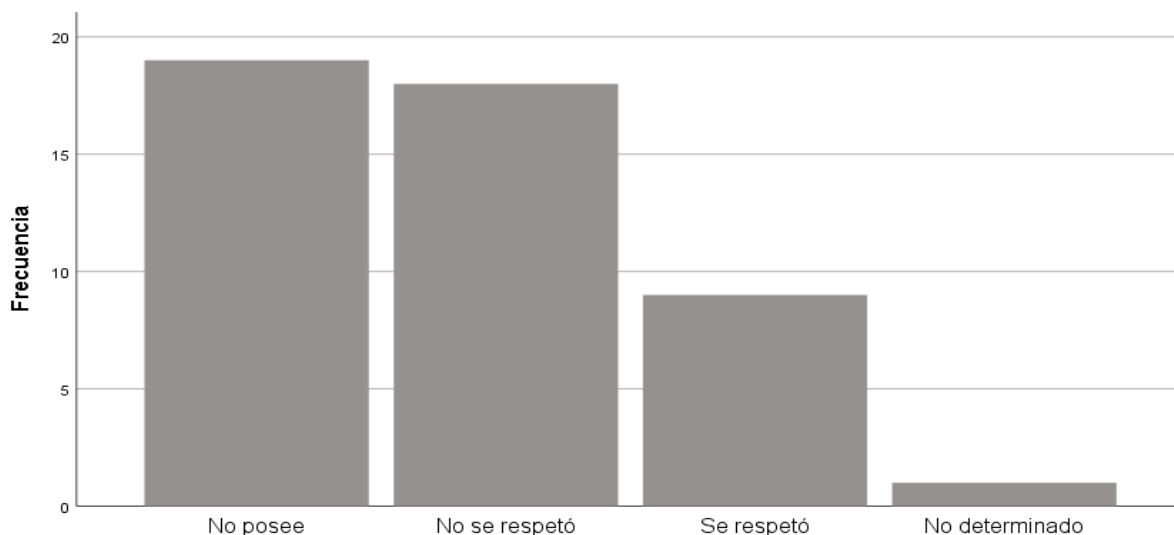
Tabla 13

Distribución de porcentajes de la evaluación del periodo de carencia de los plaguicidas

Evaluación	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
No posee periodo de carencia	19	40,4
No se respetó el periodo de carencia	18	38,3
Se respetó el periodo de carencia	9	19,1
No determinado	1	2,1
Total	47	100

Figura 8

Frecuencia de la evaluación del periodo de carencia de los plaguicidas



En la Tabla 13 y Figura 8, se observa que el 40,4 % (19) de plaguicidas utilizados no poseen periodo de carencia ya que en sus etiquetas señalan que son productos biológicos, luego, el 38,3 % (18) al momento de la cosecha el agricultor no respetó el periodo de carencia, en cambio, el 19,1 % (9), respetó el periodo de carencia y el 2,1 % (1) no presentó un determinado periodo de carencia según lo mencionado por la etiqueta.

Lo mencionado anteriormente indica que, un alto porcentaje de productores de arándano no respetan el periodo de carencia (38,3 %), siendo una de las causas de la presencia y variación de residuos en los frutos según lo afirmado por Fantke et al. (2012). Esto debido a que la mayoría de los agricultores no conocen al producto plaguicida que usan, no leen o no entienden las recomendaciones fijadas por la etiqueta, resultado que a su vez coincide con lo mencionado por Montoro et al. (2009).

Número de Aplicaciones

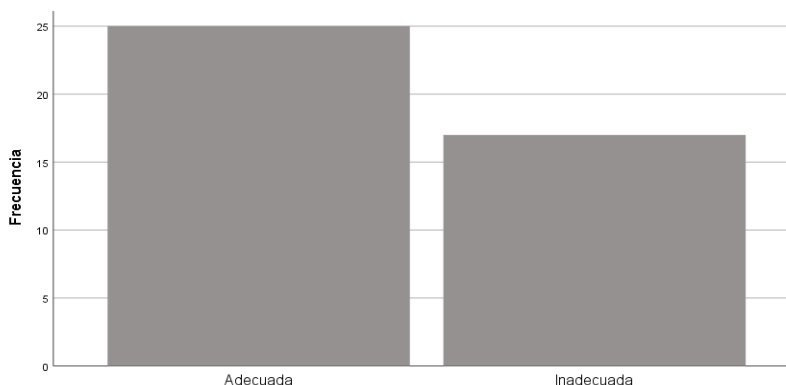
Tabla 14

Distribución de porcentajes de la evaluación del número de aplicaciones de plaguicidas

Evaluación	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Adecuada	25	53,20
Inadecuada	17	36,20
No determinado	5	10,60
Total	47	100

Figura 9

Frecuencia de la evaluación del número de aplicaciones de plaguicidas



En la Tabla 14 y Figura 9, se observa que del total de plaguicidas utilizados (47), el 53,2 % (25) fueron aplicados de manera adecuada, el 36,2 % (17) de forma inadecuada y el 10,6 % (5) no se pudieron determinar debido a que los agricultores no recuerdan la cifra de aplicaciones hechas. Lo que permite inferir que existe un alto porcentaje de sustancias químicas que se suministraron en una cantidad inconveniente de veces (36,2%), lo que indica que han excedido el número de uso recomendadas por la etiqueta, factor que puede ser el causante de la presencia de residuos de plaguicidas, según lo mencionado por Benítez-Díaz et al. (2015).

Conocimiento Técnico

Tabla 15*Distribución de porcentajes con respecto al conocimiento técnico*

Pregunta	Respuesta	Encuestado (N°)	Porcentaje (%)
¿Conoce sobre deriva?	No	7	100
¿Conoce sobre velocidad de desplazamiento?	No	6	85,7
	Sí	1	14,3
	Total	7	100
¿Conoce sobre calibración del equipo?	No	5	71,4
	Sí	2	28,6
	Total	7	100

En la Tabla 15, se observa que el 100 % (7) agricultores no tienen conocimiento sobre deriva, el 85,7 % (6) no conocen acerca de la velocidad de desplazamiento y el 71,4 % (5) no entienden de calibración del equipo, lo que indica que existe un deficiente conocimiento técnico referente al uso de plaguicidas lo que podría impactar directamente en la efectividad y su uso seguro según lo afirmado por Dugger-Webster y LePrevost (2018).

Capacitación Técnica

Tabla 16*Distribución de porcentajes sobre la capacitación en el uso de plaguicidas*

Pregunta	Respuesta	Encuestado (N°)	Porcentaje (%)
¿Recibió capacitación sobre el uso de plaguicidas?	No	4	57,1
	Sí	3	42,9
	Total	7	100

En la Tabla 16, se observa que el 57,1 % (4) de los agricultores no recibieron ninguna capacitación en el uso de plaguicidas y el 42,9 % (3) evidentemente la recibió en los temas de dosificación y su uso responsable, que fueron brindadas por el SENASA y por la empresa Viveros Andinos. Estos resultados nos indican que un alto porcentaje de productores no recibió ninguna

capacitación lo que podría impactar en cómo los usuarios siguen y entienden la etiqueta siendo lo afirmado por Dugger-Webster y LePrevost (2018) y Delgado-Zegarra et al. (2018).

Almacenamiento

Tabla 17

Distribución de porcentajes con respecto al almacenamiento de los plaguicidas

Pregunta	Respuestas	Encuestado (N°)	Porcentaje (%)
¿Posee almacén exclusivo para plaguicidas?	Sí	7	100
¿Posee almacén hermético para plaguicidas?	Sí	5	71,4
	No	2	28,6
	Total	7	100
¿El ambiente de almacenamiento es exclusivo para el producto cosechado?	No	4	57,1
	Sí	3	42,9
	Total	7	100

En la Tabla 17, se observa que todos los agricultores (100 %) (7) poseen un almacén exclusivo para plaguicidas, el 71,4 % (5) dispone de un almacén hermético, es decir cuenta con puertas y ventanas, el 57,1 % (4) no posee un ambiente específico para el producto cosechado, por lo que guardan los envases de plaguicidas conjuntamente con el fruto recolectado, ocasionando así un entorno para la posible existencia de residuos de plaguicida en los frutos según lo mencionado por Rosenfeld y Feng (2011).

Posibles Consecuencias del Consumo de Frutos de Arándanos con Residuos de Plaguicidas

Tabla 18

Toxicidad de los plaguicidas encontrados en los frutos de arándano según la OMS y IUPAC

Principio activo	Clase	Grado de toxicidad	Problemas generales de salud
Metalaxyl	II	Moderadamente tóxicos	Tóxico para el hígado
			Posible tóxico para el hígado Problemas endocrinos
Prochloraz	II	Moderadamente tóxicos	Problemas en la reproducción y desarrollo Según USEPA posible carcinógeno humano.

En la Tabla 17 se indica lo mencionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y IUPAC, que los plaguicidas Metalaxyl y Prochloraz que se encontraron por encima de los LMR, presentan características toxicológicas de Clase II; es decir, son moderadamente tóxicos, pudiendo ocasionar, toxicidad para el hígado, problemas endocrinos, efectos en la reproducción y desarrollo, posible carcinógeno humano y la acumulación de estas sustancias en el interior del cuerpo siendo así que estos principios activos en su consumo prolongado pueden ser nocivos para la salud.

El principio activo de Metalaxyl, según lo citado por Saquib et al. (2021) puede producir efectos citogenéticos en los cromosomas humanos y ser nefrotóxico. Por otra parte, de acuerdo con Karaman et al. (2021) coincide que Prochloraz, interrumpe las funciones reproductivas y de desarrollo, causando alteraciones en la expresión de genes y en la metilación global del ADN.

Finalmente, los principios activos de Metalaxyl y Prochloraz no se encuentran incluidos en la Lista de los Plaguicidas Altamente Peligrosos (Pesticide Action Network International, 2021).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Los frutos de arándano producidos en la provincia de Cajamarca presentaron residuos de los plaguicidas imidacloprid, Metalaxyl, Prochloraz y Tebuconazole, en concentraciones de 0.051; 0.037; 0.056 y 0.008 mg/kg, respectivamente. Prochloraz superó los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por Perú (0.05 mg/kg). Asimismo, Metalaxyl y Prochloraz superaron los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por la Unión Europea (0.01 mg/kg y 0.05 mg/kg, respectivamente). Contrariamente, los principios activos Imidacloprid y Tebuconazole no superaron los Límites Máximos de Residuos (LMR).

Las causas de la presencia de residuos de plaguicidas en los frutos de arándano fueron la sobredosis (51,6 % de plaguicidas fueron aplicados con exceso respecto a la dosis recomendada por la etiqueta), el incumplimiento del periodo de carencia por parte de los agricultores (38,3 % de plaguicidas no fueron aplicados respetando el periodo de carencia), inadecuado número de aplicaciones respecto a lo recomendado por la etiqueta (36,20 % de los plaguicidas fueron aplicados inadecuadamente), deficiente conocimiento técnico por parte de los productores (100 % de encuestados no conoce sobre el término deriva, 85,7 % no conocen sobre términos de velocidad de desplazamiento y el 71,4 % no conocen sobre el término calibración del equipo); la falta de capacitación (57,1 % de encuestados no recibieron ninguna capacitación sobre el uso de plaguicidas) y el deficiente almacenamiento (28,6% de los productores no poseen almacén hermético para plaguicidas y el 57,1% no poseen un ambiente de almacenamiento exclusivo para el producto cosechado).

Los frutos de arándano con un contenido de residuos de plaguicidas (Metalaxyl y Prochloraz) superior al establecido por los Límites Máximos de Residuos (LMR), presentan características toxicológicas de Clase II, los cuales, según la OMS y IUPAC, son moderadamente

tóxicos y cuyo consumo acarrea riesgos para la salud humana, tales como problemas endocrinos, cáncer y efectos en la reproducción y el desarrollo.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Protección Ambiental de EEUU. (2021). *Pesticide MRLs*. BCGlobal. Recuperado el 20 de noviembre del 2021 de <https://bcglobal.bryantchristie.com/db#pesticides/query>

Agencia de Protección Ambiental de EEUU. (18 julio de 2022). *Basic Information about Pesticide Ingredients*. United States Environmental Protection Agency. Recuperado el 10 de octubre del 2022 de <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/basic-information-about-pesticide-ingredients#:~:text=An%20%E2%80%9Cactive%20ingredient%E2%80%9D%20prevents%2C,inert%20ingredients%22%20by%20federal%20law.>

Amaya, A. E. O., & Martínez, M. I. M. (2011). Inocuidad Alimentaria: panorama en Colombia. *Conexión agropecuaria JDC*, 1(1), 37-44. <https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/345>

Asociación Española de Toxicología. *Dosis Letal Media (DL₅₀)*. Recuperado el 20 de Junio del 2022 de <https://www.aetox.es/>

Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (s. f.). *Glosario*. Agencia de la Unión Europea. Recuperado 04 de Julio de 2022 de <https://www.efsa.europa.eu/es/glossary/acceptable-daily-intake#:~:text=Estimaci%C3%B3n%20de%20la%20cantidad%20de,un%20riesgo%20sobre%20la%20salud.>

Bentley, J., Villca, P. (2001). *La papa en Cajamarca: semilla y conocimiento popular sobre las plagas y enfermedades*. Informe de aporte al proyecto manejo integrado de la marchitez Bacteriana y enfermedades de suelo en el cultivo de papa en comunidades de valles interandinos de Perú y Bolivia.

http://dev.ico.org/projects/cabi_cdrom/FurtherReading/FR4.pdf

Benítez-Díaz, P., Miranda-Contreras, L., Balza-Quintero, A., Sánchez-Gil, B., & Molina-Morales, Y. (2015). Residuos de plaguicidas en fresa (*Fragaria x ananassa*) cosechada en una región agrícola del estado de Mérida, Venezuela. *Bioagro*, 27(3), 181-188. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85742727007.pdf>

Bórquez, P. (2011). Importancia de la cadena de custodia de evidencias. *Revista médica de Chile*, 139(6), 820-821. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000600020>

Cantín Galindo, S., Herrer Mambrona, P., Carcas De Benavides, M. C., Roca Vela, M. A., & Frutos Pérez-Surio, A. (2016). Investigación de residuos de plaguicidas en frutas, verduras y hortalizas y cereales en la comunidad autónoma de Aragón durante el periodo 2010-2013. *Revista de Toxicología*, 33(1), 44-49. https://zaguan.unizar.es/record/57109/files/texto_completo.pdf

Cardona, W. A., Martínez, F. E., & Bolaños, M. M. (2015). Guía de buenas prácticas agrícolas (BPA). En Agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404616>

Celli, G. B., & Kovalesk, A. P. (2019). Blueberry and Cranberry. En *Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products* (Vol. 2016, pp. 165-179). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814138-0.00007-1>

Central Nacional de Cooperativas. (2015). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas. En *UniSol Agricultura Sustentable*. <http://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-el-buen-uso-de-plaguicidas.pdf>

Ciencia Analítica Tecnología. (2020). ¿Qué es el análisis de residuos de pesticidas en alimentos?. Cromtek. <https://www.cromtek.cl/2020/11/16/que-es-el-analisis-de-residuos-de-pesticidas-en-alimentos/>

Cisneros Vera, F. H. (2012). *Control químico de las plagas agrícolas* (1.^a ed.). Sociedad Entomológica del Perú.

Comisión del Codex Alimentarius. (1999). *Manual de procedimiento* (10.^a ed.). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud.

<https://www.fao.org/3/w5975s/w5975s08.htm#definiciones%20de%20los%20t%C3%A9rminos%20del%20an%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20relativos%20a%20>

Comisión del Codex Alimentarius. (2019). *Manual de procedimiento* (27.^a ed.).

[http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https://workspace.fao.org/sites/codex/Shared Documents/Publications/Procedural Manual/Manual_27/PM27_2019s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https://workspace.fao.org/sites/codex/Shared%20Documents/Publications/Procedural%20Manual/Manual_27/PM27_2019s.pdf)

Comisión del Codex Alimentarius. (2021). *Glosario de términos*. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/glossary/es/>

Comisión del Codex Alimentarius. (2021). *Límites máximos de residuos de bayas y otras frutas pequeñas*. Codex Alimentarius. Recuperado el 20 de noviembre del 2021 de https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/es/?c_id=103

Comisión Europea. (2021). *Residuos de plaguicidas*. Base de datos de plaguicidas de la UE (v2.2). Recuperado el 20 de noviembre del 2021 de <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/mrls/index.cfm?event=search.pr&p=46&v=1>

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora. (s. f.). *Inocuidad Agrícola*. sitio web. Recuperado 21 de diciembre de 2021, de <https://cesaveson.com/index.php/inocuidad>

- Concha-Meyer, A., Grandon, S., Sepúlveda, G., Diaz, R., Yuri, J. A., & Torres, C. (2019). Pesticide residues quantification in frozen fruit and vegetables in Chilean domestic market using QuEChERS extraction with ultra-high-performance liquid chromatography electrospray ionization Orbitrap mass spectrometry. *Food Chemistry*, 295, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.046>
- Correia, S., Gonçalves, B., Aires, A., Silva, A., Ferreira, L., Carvalho, R., Fernandes, H., Freitas, C., Carnide, V., & Silva, A. P. (2016). Effect of Harvest Year and Altitude on Nutritional and Biometric Characteristics of Blueberry Cultivars. *Journal of Chemistry*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/8648609>
- Cronquist, A., & Takhtadzhian, A. L. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. *Boletín de Kew*, 38(4), 675. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/4108577>
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387. <http://scielo.sld.cu>
- Delgado-Zegarra, J., Alvarez-Risco, A., & Yáñez, J. A. (2018). Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, 1-6. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>
- Di Vittori, L., Mazzoni, L., Battino, M., & Mezzetti, B. (2018). Pre-harvest factors influencing the quality of berries. *Scientia Horticulturae*, 233(2018), 310-322. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.01.058>
- Dugger-Webster, A., & LePrevost, C. E. (2018). Following pesticide labels: A continued journey toward user comprehension and safe use. *Environmental Science and Health*, 4, 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.03.004>

- Edquén Quintana, M. N. (2019). *Fungosis del arándano (Vaccinium corymbosum L.) var, biloxi en el distrito de Jesús - Cajamarca*. [Trabajo de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3242>
- Fantke, P., Wieland, P., Juraske, R., Shaddick, G., Itoiz, E. S., Friedrich, R., & Jolliet, O. (2012). Parameterization models for pesticide exposure via crop consumption. *Environmental science & technology*, 46(23), 12864-12872. <https://doi.org/10.1021/es301509u>
- Fantke, P., & Juraske, R. (2013). Variability of pesticide dissipation half-lives in plants. *Environmental Science and Technology*, 47(8), 3548-3562. <https://doi.org/10.1021/es303525x>
- Gerage, J. M., Meira, A. P. G., & da Silva, M. V. (2017). Food and nutrition security: pesticide residues in food. *Nutrire*, 42(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s41110-016-0028-4>
- Gómez, J. A. (2014). Plagas, Enfermedades, Riesgos. *AgroNegociosPerú*, 37, 12. https://issuu.com/normarm/docs/agronegociosper___n___37
- González, A., Riquelme, J., France, A., Uribe, H., Robledo, P., Morales, C. G., Hirzel, J., Pedreros, A., Defilippi, B., & Becerra, C. (2017). Manual de manejo agronómico del arándano. En *Instituto de Desarrollo Agropecuario*. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6673>
- Karaman, E., Dogan, E., Alga, D., & Özden, S. (2021). Los efectos del procloraz en los niveles de expresión de genes de receptores nucleares y la metilación global del ADN en células de carcinoma de próstata humano. *Revista de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Estambul*, 51(2), 191. <https://link.gale.com/apps/doc/A679082781/AONE?u=anon~a8a71ef&sid=googleScholar&xid=a7e21dff>

- Kim, K. H., Kabir, E., & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the Total Environment*, 575, 11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>
- Lara-Rodríguez, A. M., Páez-Almanza, V., Manrique-Torres, O. V, Guevara-Medina, C., Alarcón Vargas, A. F., Arenas, N. E., & Cueva, L. I. (2020). Efecto del glifosato en la expresión de algunos genes y sus implicaciones en la salud humana. *Revista Ciencias Agropecuarias*, 6(2), 71-82. <https://doi.org/10.36436/24223484.328>
- Lema Cachinell, B. M., Delgado Saeteros, E. Z., Lema Cachinell, A. N., Navas Román, J. I., & Gutiérrez Bermúdez, J. M. (2021). Exposición ocupacional a insecticidas en el control de vectores Aedes en Ecuador. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 61(1), 21-28. <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/pqs7z>
- Lewis, K., & Tzilivakis, J. (2017). Development of a data set of pesticide dissipation rates in/on various plant matrices for the pesticide properties database (PPDB). *Data*, 2(3), 8. <https://doi.org/10.3390/data2030028>
- Lozowicka, B., Hrynko, I., Kaczynski, P., Jankowska, M., & Rutkowska, E. (2016). Long-term investigation and health risk assessment of multi-class fungicide residues in fruits. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(2), 681-697. <https://doi.org/10.15244/pjoes/61111>
- Lozowicka, B., Hrynko, I., Kaczyński, P., Rutkowska, E., Jankowska, M., & Mojsak, P. (2015). Occurrence of pesticide residues in fruit from Podlasie (Poland) in 2012. *Journal of Plant Protection Research*, 55(2), 142-150. <https://doi.org/10.1515/jppr-2015-0018>
- Luteyn, J. L., Judd, W. S., Vander Kloet, S. P., Dorr, L. J., Wallace, G. D., Kron, K. A., Stevens, P. F., & Clemants, S. E. (1996). Ericaceae of the Southeastern United States. *Castanea*, 61(2), 101-144.

- Martínez Becardino, C. (2019). *Estadística básica aplicada* (Ecoe (ed.); 5.^a ed.). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=WlckEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=Martín ez+Bencardino+2019+estadística&ots=n8NUB55xmo&sig=gnvGjNmCNwyyyEjrHaC6aFtrVy0](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=WlckEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=Martín+ez+Bencardino+2019+estadística&ots=n8NUB55xmo&sig=gnvGjNmCNwyyyEjrHaC6aFtrVy0)
- Milinčić, D. D., Vojinović, U. D., Kostić, A., Pešić, M. B., Špirović Trifunović, B. D., Brkić, D. V., Stević, M., Kojić, M. O., & Stanisavljević, N. S. (2020). In vitro assessment of pesticide residues bioaccessibility in conventionally grown blueberries as affected by complex food matrix. *Chemosphere*, 252(2020), 15. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126568>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *Decreto Supremo que modifica y complementa normas del Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria*. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/11/D-S-006-2016-MINAGRI-modifica-y-complementa.pdf>
- Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L., & Reyes, M. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(4), 466-472. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342009000400009&script=sci_arttext
- Montti, B. M. I. T. (2010). *Desarrollo de nuevas metodologías para el análisis de fungicidas triazólicos en arándanos* [Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/14979>
- Morales, C. G. y Chilian, J. (2021). Berries: ¿Cómo realizar una producción más inocua?, 445 *Boletín INIA-Instituto de Investigaciones Agropecuarias* 78 (2021). <https://200.54.96.10/handle/20.500.14001/68145>
- Munitz, M., Resnik, S., Montti, M., & Medina, M. (2016). Occurrence of fungicide residues on Argentinean blueberry fruit and juice samples. Martín. *Journal of Food Science &*

Technology, 2(1), 68-77. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/6511>

Munitz, M. S., Medina, M. B., Visciglio, S., Raviol, F., Subovich, G., Williman, C., González, A., & Montti, M. I. (2014). Problemática en el muestreo postcosecha de arándanos para la determinación de fungicidas. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 12(2), 48-57. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6939199>

Naciones Unidas. (2007). *Peligros para la salud*. https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev02/Spanish/03-parte3-sp.pdf

National Pesticide Information Center. (s. f.). Recursos sobre los plaguicidas. Recuperado el 01 de Julio del 2022 de <http://npic.orst.edu/index.es.html>

Nestby, R., & Retamales, J. B. (2019). Diagnosis and management of nutritional constraints in berries. En *Fruit Crops* (pp. 567-582). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818732-6.00040-X>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997a). *Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos*. <https://www.fao.org/3/w2598s/w2598s06.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1997b). *Manual de procedimiento*. <https://www.fao.org/3/w5975s/w5975s00.htm#Contents>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2003). *Código internacional recomendado de prácticas, principios generales de higiene de alimentos*. <https://www.fao.org/3/y5307s/y5307s02.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Glosario de términos fitosanitarios*. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_05_2016_Es_2017-04-

24_PostCPM12_InkAmLRG.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Presentación y evaluación de los datos sobre residuos de plaguicidas para la estimación de los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos*.
<https://www.fao.org/3/i5452s/i5452s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021a). *Base de datos arándanos*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021b). *Definiciones para los fines del Codex Alimentarius*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola 2 Edición, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina Regional para América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2010). *Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas*.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/SP_Advertisingfinal10.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

Organización Mundial de la Salud. (2019). *Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación (Vol. 1)*.
<http://apps.who.int/bookorders>.

- Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Educación en inocuidad de alimentos*.
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2000). *Uso y manejo seguro de plaguicidas en el cultivo de piña*. <http://www.cich.org/publicaciones/05/manejo-insecticida-pina.pdf>
- Pesticide Action Network International. (2021). *Lista Internacional de Plaguicidas Altamente Peligrosos*. Pesticide Action Network International. <https://pan-international.org/>
- Pesticide Educational Resources Collaborative. (2019). *Diccionario de términos*. Oficina de Programas de Pesticidas de la EPA de EE. UU. y la Extensión Davis de la Universidad de California. <https://pesticideresources.org/wps/dictionary.html>
- Pinilla-Manosalve, G., Manrique-Hernández, E., Caballero-Carvajal, A., Gómez-Rodríguez, E., Marín-Hernández, L., Portilla-Portilla, A., Sierra-Avedaño, J., Prieto-Serrano, H., Oviedo-Pastrana, D., & Gamboa-Tolozá, N. (2014). *Síndromes neurotóxicos causados por plaguicidas*. 27(3), 57-67. <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v27n3/v27n3a07.pdf>
- Rosenfeld, PF y Feng, L. (2011). *Riesgos de los residuos peligrosos*. Guillermo Andrés. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=eUTkicMAXuQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Rosenfeld+y+Feng+\(2011\)&ots=mYxf_WKJuJ&sig=FEhcq9vjrDnQgkaP2lmaiv_Lt-A](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=eUTkicMAXuQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Rosenfeld+y+Feng+(2011)&ots=mYxf_WKJuJ&sig=FEhcq9vjrDnQgkaP2lmaiv_Lt-A)
- Romero, C. A. (2016). *El Arándano en el Perú y en el Mundo*. 1-42. http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf
- Ruiz Fernández, J. (2011). *Actuaciones en materia de residuos de productos fitosanitarios* (Archivo pdf). <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Instruccion107->

2011_Residuos_Plaguicidas.pdf

Sabarwal, A., Kumar, K., & Singh, R. P. (2018). Hazardous effects of chemical pesticides on human health—Cancer and other associated disorders. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 63, 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2018.08.018>

Saquib, Q., Siddiqui, M. A., Ansari, S. M., Alwathnani, H. A., Musarrat, J., & Al-Khedhairi, A. A. (2021). Cytotoxicity and genotoxicity of methomyl, carbaryl, metalaxyl, and pendimethalin in human umbilical vein endothelial cells. *Journal of Applied Toxicology*, 41(5), 832-846. <https://doi.org/10.1002/jat.4139>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2012). Procedimiento: toma y envío de muestras de alimentos agropecuarios primarios y piensos PRO-SIAG-07. En *Subdirección de Inocuidad Agroalimentaria* (Número Lima, Perú, p. p.39).

Servicio de Sanidad Agraria. (28 de enero de 2017). Manejo Integrado de Plagas del arándano en la región Cajamarca. *Senasa Contigo*. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/6946-2/>

Servicio de Sanidad Agraria. (2019). *Citrix* [Programa de ordenador]. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descarga-de-archivos/>

Servicio de Sanidad Agraria.(s. f.). *Ficha tecnica Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin Cepa CCB-LE 265* [Archivo pdf]. <https://repositorio.senasa.gob.pe/handle/SENASA/249>

Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas. (s. f.). *Productos registrados cultivo por plagas de arándano*. Recuperado el 28 de octubre de 2021 de https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_cultivo.html

Szpyrka, E., Kurdziel, A., Matyaszek, A., Podbielska, M., Rupa, J., & Słowik-Borowiec, M. (2015). Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the region of south-eastern

Poland. *Food Control*, 48, 137-142. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.05.039>

The University of Hertfordshire. (s. f.). Pesticide Properties Database. Recuperado el 23 de mayo 2021 de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

Universidad Nacional de Costa Rica. (s. f.). *Manuel de plaguicidas de Centroamérica , Toxicidad*. Recuperado el 29 de Junio del 2022 de <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/toxicidad-salud-humana>

Yang, X., Zhang, H., Liu, Y., Wang, J., Zhang, Y. C., Dong, A. J., Zhao, H. T., Sun, C. H., & Cui, J. (2011). Multiresidue method for determination of 88 pesticides in berry fruits using solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry: Determination of 88 pesticides in berries using SPE and GC-MS. *Food Chemistry*, 127(2), 855-865. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.01.024>

Observaciones						
28. ¿Cuál es el horario de aplicación de los plaguicidas?						
29. ¿Cómo fue el control de plagas por parte de los plaguicidas aplicados?						
30. ¿Cómo es la forma de aplicación de plaguicidas?						
31. ¿Recibió capacitación sobre el uso de plaguicidas?		Sí ()		No ()		
31. ¿Quién Capacitó en el uso de plaguicidas?						
29. ¿En qué temas sobre el uso de plaguicidas fue capacitado?						
30. ¿Cómo es el funcionamiento del equipo que utiliza para fumigar?						
		Bueno ()		Regular ()		Pésimo ()
¿Porqué?						
31. ¿Existen Fugas o derrames en el equipo que utiliza para fumigar?						
	Sí ()	No ()	¿Porqué?			
32. ¿Existen desperfectos en las boquillas ?						
	Sí ()	No ()	¿Porqué?			
33. El operador conoce sobre:		Deriva ()				
		Velocidad de				
		desplazamiento ()				
		Calibración del				
		equipo: ()				
34. ¿Posee almacén exclusivo para plaguicidas?			Si ()	No ()		
35. ¿Posee almacén hermético para plaguicidas?			Si ()	No ()		
INFORMACIÓN DE COSECHA						
36. ¿Cuál fue la fecha que inició la cosecha?						
37. ¿Cuál es el número de cosechas que va teniendo el cultivo?						
38. ¿Qué recipientes utiliza en la cosecha?						
39. ¿Cuál es el Rendimiento /planta?						
INFORMACIÓN POSTCOSECHA						
40. ¿Realiza selección y clasificación del producto?						
41. ¿En qué envases o depósitos se encuentra el producto luego de la cosecha?						
42. ¿El ambiente de almacenamiento es exclusivo para el producto cosechado?						
43. ¿El producto es sometido a refrigeración?		Sí ()	No ()			
43. El producto cosechado es:		Vendido en chacra		Si ()	No ()	
44. ¿Cuál es el tiempo máximo que almacena su producto antes de ser consumido u vendido?						
45. El comprador de su producto:		Empresa de procesamiento	()	lugar		
		Intermediario	()			
		Consumidor	()			
		Mercado local	()	lugar		
		Mercado externo	()	lugar		

Anexo 2. Distribución porcentual sobre preguntas realizadas al encuestado sobre el manejo del cultivo de arándano en las parcelas en estudio.

¿Cuál es la modalidad de siembra?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Campo	7	100,0	100,0	100,0

¿Cuál es la forma de siembra?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bolsas de 50 litros	7	100,0	100,0	100,0

¿Cuáles son las labores que realiza?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Fertilización, riegos, deshierbo y control de plagas	7	100,0	100,0	100,0

¿Cuál es la forma de riego?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Riego por goteo	7	100,0	100,0	100,0

¿Cuál es la forma de fertilización?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Fertirriego	7	100,0	100,0	100,0

¿Cuál es la variedad sembrada?				
	Parcelas	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Biloxi	7	100,0	100,0	100,0

Anexo 3. Distribución de porcentajes de las plagas controladas según lo mencionado por el encuestado

Plaga	Plaguicida (N°)	Porcentaje (%)
Chamson ¹	9	19,1
Hongo radicular	9	19,1
Muerte regresiva	7	14,9
Gusano de hoja	4	8,5
Pudrición del fruto	4	8,5
Mancha foliar	3	6,4
Malezas	3	6,4
Insectos	2	4,3
Mosca blanca	1	2,1
Pulgón	1	2,1
Queresas	1	2,1
Fusariosis	1	2,1
Ácaros	1	2,1
Hongos	1	2,1
Total	47	100,0

*Nota.*¹El término Chamson hace referencia al nombre popular del gusano blanco (gallina ciega) en Cajamarca. Tomado de *Centro Internacional de la papa* (p. 15), por J. Bentley y P.Villca, 2001.

Anexo 4. Nombre común de la plaga que controla el encuestado de acuerdo a la dosis de etiqueta

Nota. ¹El término Chamson hace referencia al nombre popular del gusano blanco (gallina ciega) en Cajamarca.

Plaga mencionada por el encuestado		Plaga que se controla según la etiqueta	
Nombre común	Nombre común	Nombre científico	
	Gusano perforador grande de la bellota/fruto	<i>Heliothis virescens</i>	
Gusano de hoja Chamson ¹	Gallinita ciega, gusano blanco	<i>Bothynus sp., Anomala sp.</i> ²	
Putridión del fruto	Podredumbre gris/moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	
Muerte regresiva	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	
Mancha foliar	Mancha de hoja	<i>Alternaria spp.</i>	
Malezas	Pega pega, coquito, yuyo, amor seco.	<i>Setaria sp., Cyperus sp., Amaranthus sp.,</i>	
Mosca blanca	Mosca blanca	<i>Aleurodicus juleikae</i>	
Hongo radicular	Podredumbre radicular	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	
Pulgón	Pulgón negro de los cítricos	<i>Toxoptera aurantii</i>	
Queresas	Queres de San José	<i>Diaspidiotus pemiciosus</i>	
Fusariosis	Marchitez	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Arañita roja	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	
Gusano de hoja	Heliothis	<i>Heliothis virescens</i>	
Thrips	Thrips	<i>Thrips tabaci</i>	
Oidiosis	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	

Tomado de *Centro Internacional de la papa* (p. 15), por J. Bentley y P. Villca, 2001.

²*Bothynus sp., Anomala sp.* nombres científicos referentes al gusano blanco. Tomado de *Ficha técnica Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin* Cepa (p.2), por SENASA, s.f.

Anexo 5. Distribución de porcentajes de las plagas controladas según la dosis de etiqueta

Plagas	Plaguicidas (N°)	Porcentaje (%)
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	9	19,1
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	7	14,9
<i>Anomala</i> sp.	6	12,8
<i>Heliothis virescens</i>	4	8,5
<i>Botrytis cinerea</i>	4	8,5
<i>Alternaria</i> sp.	3	6,4
Malezas	3	6,4
<i>Erysiphe necator</i>	2	4,3
<i>Tetranychus urticae</i>	2	4,3
<i>Aleurodicus juleikae</i>	1	2,1
<i>Phyllophaga crinita</i>	1	2,1
<i>Fusarium oxysporum</i>	1	2,1
<i>Hylamorpha elegans</i>	1	2,1
<i>Toxoptera aurantii</i>	1	2,1
<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	1	2,1
<i>Thrips tabaci</i>	1	2,1
Total	47	100,0

Anexo 6. Principio activo y plaga que controla según lo mencionado por la etiqueta

Principio activo	Plaga
Virus de la poliedrosis nuclear	<i>Heliothis virescens</i>
Beauveria bassiana	<i>Anomala</i> sp.
Metarhizium anisopliae	<i>Anomala</i> sp.
Aceite del árbol de té	<i>Botrytis cinerea</i>
Prochloraz	<i>Lasiodiplodia theobromae</i> <i>Alternaria</i> spp.
Alpha-cypermethrin	<i>Hylamorpha elegans</i>
Glyphosate	<i>Setaria</i> sp., <i>Cyperus</i> sp., <i>Amaranthus</i> sp.
Aceite parafínico	<i>Erysiphe necator</i>
Imidacloprid + Beta-Cyfluthrin	<i>Aleurodicus juleikae</i>
Fosetyl-Aluminium	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Sulfato de cobre pentahidratado	<i>Phytophthora cinnamomi</i> <i>Toxoptera aurantii</i> <i>Diaspidiotus perniciosus</i>
Aceite de maíz	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Trichoderma harzianum	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Oxicloruro de cobre + Metalaxyl	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Dimethoato	<i>Phyllophaga crinita</i> <i>Fusarium oxysporum</i>
Hymexazol	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Propamocarb + fosetyl	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Carbendazim	<i>Botrytis cinerea</i>
Mancozeb + Metalaxyl-M	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Matrine	<i>Tetranychus urticae</i>
Tebuconazole + Triadimenol	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Chlorpyrifos	<i>Heliothis virescens</i>
Dicloruro de paraquat	<i>Amaranthus dubius</i> <i>Botrytis cinerea</i>
Azadirachta	<i>Thrips tabaco</i> <i>Erysiphe necator</i>
Azufre	<i>Tetranychus urticae</i>

Anexo 7. Nombre comercial y principio activo de los plaguicidas utilizados por el encuestado

Nombre comercial	Principio activo
EN VIVO	Virus de la poliedrosis nuclear
MICOSEN	Beauveria bassiana.
MICOSEN	Metarhizium anisopliae
TIMOREX	Aceite del árbol de té
SPORTAK	Prochloraz
DESTRUCTOR	Glyphosate
DIVINO	Alpha-cypermethrin
BAZUKA	Glyphosate
S/N	Aceite parafínico
PROVADO COMBI	Imidacloprid + Beta-Cyfluthrin
ALIETTE	Fosetyl-Aluminium
PHYTON	Sulfato de cobre pentahidratado
SUPER CROP OIL	Aceite de maíz
TRICHOSEN	Trichoderma harzianum
VACOMIL	Oxicloruro de cobre + Metalaxyl
S/N	Dimethoato
T-REX	Hymexazol
PREVICUR	Propamocarb + fosetyl
S/N	Sulfato de cobre granel
PROTEXIN	Carbendazim
RIDOMIL	Mancozeb + Metalaxyl-M
ARANEK	Matrine
SILVACUR COMBI	Tebuconazole + Triadimenol
TIFON	Chlorpyrifos
S/N	Dicloruro de paraquat
ORGANIC NEEM	Azadirachta
SULFA PLUS	Azufre

Nota. (S/N) sin nombre

Anexo 8. Resultado de los análisis de Multiresiduos de Plaguicidas (LC/MS/MS) y (GC/MS)



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 1 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

1 - Datos del Solicitante		N° Solicitud : 00094.2019	
Nombre o Razon Social : CARDENAS GALLARDO MAYBEE ROCIO		Motivo Análisis : Servicios Terceros	
Dirección : JR. CONQUISTADORES 210		Doc. Identificación : DNI: 71590719	
Lugar de Registro : SENASA - CAJAMARCA		Doc. Referencia :	
Componente : NO APLICA			
Producto : NO APLICA			
Meta : NO APLICA			
2 - Datos de la Muestra:		Código de Muestra : 00094.001.2019	
Identificación Muestra : ARÁNDANOS FRUTOS		Fecha de Muestreo : 22/01/2019	
Variedad : Biloxi		Responsable Muestreo : USUARIO - CÁRDENAS GALLARDO MAYBEE	
Cantidad recibida : 1 BOLSAS DE PLASTICO 1 Kg		Lugar Muestreo : CASERÍO LLUSCAPAMPA	
Fabricante o Productor : EMPRESA EL ALISO SERVICIOS GENERALES SRL.		Procedencia : CAJAMARCA / CAJAMARCA / CAJAMARCA	
Código Lugar de Producción ---		Fundo o Predio : EL ALISO	
Fecha Fabricación : 22/01/2019		Fecha Recepción : 23/01/2019	
Fecha Vencimiento : 25/01/2019		Fecha Inicio Análisis : 23/01/2019	
N°Lote : EL ALISO		Fecha Conclusión Análisis : 31/01/2019	
N°Registro SENASA : NO APLICA			
Titular Registro : NO APLICA			
Obs. en Recep. Muestra :			

3. Ensayo(s) Solicitados(s)				
Cod. Metodo	Ensayo(s)	Referencia Método	Analito	Contenido Declarado
MET-UCCIRT/Res-09	DETERMINACIÓN DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS Y VEGETALES POR CROMATOGRAFIA LIQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM (LC/MS/MS) Y CROMATOGRAFIA DE GAS ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA (GC/MS)	AOAC 2007.01	Plaguicidas incluidos en el análisis (Anexo I)	NO APLICA

4. Resultados							
	Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
1	Acetamiprid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

!00094.001.2019!

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 2 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
2	Alachloro	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A mg/kg
3	Aldicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
4	Aldrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
5	Ametoctradin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.020	N/A mg/kg
6	Ametryn	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A mg/kg
7	Amitraz	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A mg/kg
8	Asulam	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A mg/kg
9	Atrazine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
10	Azinphos Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A mg/kg
11	Azinphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.020	0.040	N/A mg/kg
12	Azoxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
13	Benalaxyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A mg/kg
14	Benfuracarb	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
15	Bensulfuron methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A mg/kg
16	Benthiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
17	Bifenazate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A mg/kg
18	Bifenthrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
19	Bispyribac sódico	LCMSMS	N.D.	0.005	0.020	N/A mg/kg
20	Boscalid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
21	Bromopropylate	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A mg/kg
22	Bupirimate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A mg/kg
23	Buprofezin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
24	Cadusafos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A mg/kg
25	Carbaryl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A mg/kg
26	Carbendazim	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A mg/kg
27	Carbofuran	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00094.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 3 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
28	Carbofurano-3-hidroxi	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
29	Carbosulfan	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
30	Carboxin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
31	Chlordane, cis	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
32	Chlordane, trans	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
33	Chlorfenapyr	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
34	Chlorobenzilate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
35	Chloroneb	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
36	Chlorothalonil	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
37	Chlorpyrifos	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
38	Chlorpyrifos Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
39	Chlortal Dimethy	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
40	Clofentezine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
41	Clomazone	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
42	Clothianidin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg
43	Cyanazine	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
44	Cyfluthrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
45	Cyhalotrin, Lambda	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
46	Cymoxanil	LCMSMS	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
47	Cypermethrin (including alpha and z	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
48	Cyproconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
49	Cyprodinil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
50	Deltametrin	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
51	Desmedipham	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
52	Diazinon	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
53	Dichlofenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



!00094.001.2019!

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 4 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
54	Dichlofuanid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
55	Dichlorvos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
56	Dicloran	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
57	Dicrotophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
58	Dieldrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
59	Diethofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
60	Difenoconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
61	Diflubenzuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
62	Dimethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
63	Dimethomorph	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
64	Diniconazol	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
65	Dinotefuran	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
66	Disulfoton	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
67	Diuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
68	Endosulfan alpha	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
69	Endosulfan beta	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
70	Endosulfan sulfate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
71	Endrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
72	Endrin aldehyde	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
73	Endrin keto	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
74	Ethiofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
75	Ethoprophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
76	Etoxazole	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
77	Etridiazole	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
78	Famphur	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
79	Fenamiphos	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

!00094.001.2019!

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 5 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
80	Fenamiphos Sulphone	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
81	Fenarimol	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
82	Fenazaquin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
83	Fenbuconazole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
84	Fenhexamid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
85	Fenitrothion	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
86	Fenoxaprop-P-ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
87	Fenoxycarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
88	Fenpropathrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
89	Fenpyroximate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
90	Fenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
91	Fenvalerate y Esfenvalerate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
92	Fipronil	GC-Ms	N.D.	0.001	0.005	N/A	mg/kg
93	Flubendiamide	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
94	Fludioxonil	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
95	Fluopicolide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
96	Fluopyram	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
97	Flusilazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
98	Flutriafol	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
99	Fluvalinate, tau-	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
100	Folpet	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
101	Forchlorfenuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
102	HCH, alpha-	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
103	HCH, beta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
104	HCH, delta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
105	HCH, gamma- (lindane)	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00094.001.2019!


SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos

AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 6 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
106	Heptachloro	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
107	Heptachloroepoxid	GC-Ms	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
108	Hexachlorobenzene	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
109	Hexachlorocyclopentadiene	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
110	Hexythiazox	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
111	Imazalil	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
112	Imidacloprid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
113	Indoxacarb	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
114	Iprodione	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
115	Isoprothiolane	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
116	Isoxaflutole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
117	Kresoxim-Methyl	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
118	Linuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
119	Lufenuron	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
120	Malathion	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
121	Metaxyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
122	Methamidophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
123	Methidathion	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
124	Methiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
125	Methomyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
126	Methoxychlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
127	Methoxyfenozide	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
128	Metolachlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
129	Metribuzin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
130	Myclobutanil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
131	Novaluron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00094.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 7 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
	Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
132	o,o,o Triethyl thiophosphate	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
133	Omethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
134	Orthophenylphenol	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
135	Oxadixyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
136	Oxamyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
137	Oxycarboxin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
138	Oxydemeton methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
139	p,p' DDD	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
140	p,p' DDE	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
141	p,p' DDT	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
142	Parathion Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
143	Parathion Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
144	Penconazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
145	Permethrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
146	Phenothrin	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
147	Phenthoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
148	Phorate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
149	Phosmet	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
150	Phosphamidon	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
151	Phosphamidon	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
152	Piperonyl Butoxide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
153	Pirimicarb	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
154	Pirimiphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
155	Prallethrin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
156	Prochloraz	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
157	Procymidone	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00094.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 9 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00094.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
184	Thiabendazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
185	Thiacloprid	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
186	Thiamethoxam	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
187	Thidiazuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
188	Thiodicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
189	Thionazin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
190	Thiophanate methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
191	Tolclofos methyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
192	Tolyfluanid	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
193	Triadimefon	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
194	Triadimenol	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
195	Triazophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
196	Trifloxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
197	Triflumizole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
198	Triflumuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
199	Trifluralin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
200	Vinclozolin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
<p>Información Adicional</p> <p>Incertidumbre de la medición: Factor de cobertura k=2 N.D. : No Detectable N/A : No Aplica</p>					<p>Especialista Responsable</p> <p>VENTOCILLA REAÑO ROXANA NOHELIA</p>		



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 31 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad únicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 31/01/2019 14:32

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00094.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 1 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

1 - Datos del Solicitante

Nombre o Razon Social : CARDENAS GALLARDO MAYBEE ROCIO
Dirección : JR. CONQUISTADORES 210
Lugar de Registro : SENASA - CAJAMARCA
Componente : NO APLICA
Producto : NO APLICA
Meta : NO APLICA

N° Solicitud : 00118.2019

Motivo Análisis : Servicios Terceros
Doc. Identificación : DNI: 71590719
Doc. Referencia :

2 - Datos de la Muestra:

Identificación Muestra : FRUTOS DE ARÁNDANO
Variedad : Biloxi
Cantidad recibida : 1 BOLSAS DE PLASTICO 1 Kg
Fabricante o Productor : VIVEROS ANDINOS Y ROGER DÍAZ GUERRA
Código Lugar de Producción ---
Fecha Fabricación : 04/02/2019
Fecha Vencimiento : 11/02/2019
N° Lote : 03 Y 04
N° Registro SENASA : NO APLICA
Titular Registro : NO APLICA
Obs. en Recep. Muestra :

Código de Muestra : 00118.001.2019

Fecha de Muestreo : 04/02/2019
Responsable Muestreo : SENASA - LLIQUE MORALES RONALD LEONARDO

Lugar Muestreo : BAÑOS DEL INCA Y AJOSCANCHA

Procedencia : CAJAMARCA / CAJAMARCA / LOS BAÑOS DEL INCA

Fundo o Predio : VIVEROS ANDINOS-AJOSCANCHA

Fecha Recepción : 05/02/2019

Fecha Inicio Análisis : 06/02/2019

Fecha Conclusión Análisis : 13/02/2019

3. Ensayo(s) Solicitados(s)

Cod. Metodo	Ensayo(s)	Referencia Método	Analito	Contenido Declarado
MET-UCCIRT/Res-09	DETERMINACIÓN DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS Y VEGETALES POR CROMATOGRAFIA LIQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM (LC/MS/MS) Y CROMATOGRAFIA DE GAS ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA (GC/MS)	AOAC 2007.01	Plaguicidas incluidos en el análisis (Anexo I)	NO APLICA

4. Resultados

Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
1 Acetamidrid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

!00118.001.2019!

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 2 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
2	Alachloro	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
3	Aldicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
4	Aldrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
5	Ametoctradin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.040	N/A	mg/kg
6	Ametryn	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
7	Amitraz	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
8	Asulam	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
9	Atrazine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
10	Azinphos Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
11	Azinphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.020	0.040	N/A	mg/kg
12	Azoxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
13	Benalaxyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
14	Benfuracarb	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
15	Bensulfuron methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
16	Benthiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
17	Bifenazate	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
18	Bifenthrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
19	Bispyribac sódico	LCMSMS	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg
20	Boscalid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
21	Bromopropylate	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
22	Bupirimate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
23	Buprofezin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
24	Cadusafos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
25	Carbaryl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
26	Carbendazim	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
27	Carbofuran	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 3 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
28	Carbofurano-3-hidroxi	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
29	Carbosulfan	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
30	Carboxin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
31	Chlordane, cis	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
32	Chlordane, trans	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
33	Chlorfenapyr	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
34	Chlorobenzilate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
35	Chloroneb	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
36	Chlorothalonil	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
37	Chlorpyrifos	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
38	Chlorpyrifos Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
39	Chlortal Dimethy	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
40	Clofentezine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
41	Clomazone	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
42	Clothianidin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg
43	Cyanazine	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
44	Cyfluthrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
45	Cyhalotrin, Lambda	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
46	Cymoxanil	LCMSMS	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
47	Cypermethrin (including alpha and zeta)	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
48	Cyproconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
49	Cyprodinil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
50	Deltametrin	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
51	Desmedipham	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
52	Diazinon	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
53	Dichlofenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 4 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
54	Dichlofuanid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
55	Dichlorvos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
56	Dicloran	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
57	Dicrotophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
58	Dieldrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
59	Diethofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
60	Difenoconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
61	Diflubenzuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
62	Dimethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
63	Dimethomorph	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
64	Diniconazol	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
65	Dinotefuran	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
66	Disulfoton	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
67	Diuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
68	Endosulfan alpha	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
69	Endosulfan beta	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
70	Endosulfan sulfato	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
71	Endrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
72	Endrin aldehide	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
73	Endrin keto	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
74	Ethiofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
75	Ethoprophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
76	Etoxazole	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
77	Etridiazole	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
78	Famphur	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
79	Fenamiphos	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 5 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
80	Fenamiphos Sulphone	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
81	Fenarimol	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
82	Fenazaquin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
83	Fenbuconazole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
84	Fenhexamid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
85	Fenitrothion	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
86	Fenoxaprop-P-ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
87	Fenoxycarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
88	Fenprothrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
89	Fenpyroximate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
90	Fenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
91	Fenvalerate y Esfenvalerate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
92	Fipronil	GC-Ms	N.D.	0.001	0.005	N/A	mg/kg
93	Flubendiamide	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
94	Fludioxonil	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
95	Fluopicolide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
96	Fluopyram	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
97	Flusilazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
98	Flutriafol	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
99	Fluvalinate, tau-	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
100	Folpet	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
101	Forchlorfenuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
102	HCH, alpha-	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
103	HCH, beta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
104	HCH, delta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
105	HCH, gamma- (lindane)	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad únicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 6 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
106	Heptachloro	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
107	Heptachloroepoxid	GC-Ms	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
108	Hexachlorobenzene	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
109	Hexachlorocyclopentadiene	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
110	Hexythiazox	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
111	Imazalil	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
112	Imidacloprid	LCMSMS	0.051	0.003	0.005	0.011	mg/kg
113	Indoxacarb	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
114	Iprodione	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
115	Isoprothiolane	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
116	Isoxaflutole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
117	Kresoxim-Methyl	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
118	Linuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
119	Lufenuron	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
120	Malathion	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
121	Mandipropamid	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
122	Metalaxyl	LCMSMS	0.037	0.002	0.005	0.012	mg/kg
123	Methamidophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
124	Methidathion	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
125	Methiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
126	Methomyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
127	Methoxychlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
128	Methoxyfenozide	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
129	Metolachlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
130	Metribuzin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
131	Myclobutanil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 7 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
132	Novaluron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
133	o,o,o Triethyl thiophosphate	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
134	Omethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
135	Orthophenylphenol	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
136	Oxadixyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
137	Oxamyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
138	Oxycarboxin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
139	Oxydemeton methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
140	p,p' DDD	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
141	p,p' DDE	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
142	p,p' DDT	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
143	Parathion Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
144	Parathion Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
145	Penconazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
146	Permethrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
147	Phenothrin	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
148	Phenthoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
149	Phorate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
150	Phosmet	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
151	Phosphamidon	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
152	Phosphamidon	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
153	Piperonyl Butoxide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
154	Pirimicarb	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
155	Pirimiphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
156	Prallethrin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
157	Prochloraz	LCMSMS	0.056	0.003	0.005	0.021	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 8 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
158	Procymidone	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
159	Propachloro	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
160	Propargite	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
161	Propazine	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
162	Propetamphos	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
163	Prophenofos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
164	Propiconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
165	Pymetrozine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
166	Pyraclostrobin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
167	Pyridaben	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
168	Pyrimethanil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
169	Pyriproxyfen	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
170	Quinoxifen	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
171	Quintozene	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
172	Resmethrin (sum)	GC-Ms	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg
173	Rotenone	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
174	Saflufenacil	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
175	Simazine	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
176	Spinetoram	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
177	Spinosad	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
178	Spirodiclofen	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
179	Spirotetramate	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
180	Sulfotep	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
181	Tebuconazole	LCMSMS	0.008	0.003	0.005	0.003	mg/kg
182	Teflubenzuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
183	Tefluthrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 9 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00118.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
184	Terbutryn	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
185	Tetraconazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
186	Thiabendazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
187	Thiacloprid	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
188	Thiamethoxam	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
189	Thidiazuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
190	Thiodicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
191	Thionazin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
192	Thiophanate methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
193	Tolclofos methyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
194	Tolyfluanid	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
195	Triadimefon	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
196	Triadimenol	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
197	Triazophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
198	Trifloxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
199	Triflumizole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
200	Triflumuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
201	Trifluralin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
202	Vinclozolin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
203	Zoxamide	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
Información Adicional					Especialista Responsable		
Incertidumbre de la medición: Factor de cobertura k=2 N.D. : No Detectable N/A : No Aplica					VENTOCILLA REAÑO ROXANA NOHELIA		



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 14 de Febrero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 14/02/2019 10:59

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación: LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00118.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 1 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

1 - Datos del Solicitante

Nombre o Razon Social : CARDENAS GALLARDO MAYBEE ROCIO
 Dirección : JR. CONQUISTADORES 210
 Lugar de Registro : SENASA - CAJAMARCA
 Componente : NO APLICA
 Producto : NO APLICA
 Meta : NO APLICA

N° Solicitud : 00080.2019

Motivo Análisis : Servicios Terceros
 Doc. Identificación : DNI: 71590719
 Doc. Referencia :

2 - Datos de la Muestra:

Identificación Muestra : ARÁNDANO FRUTO
 Variedad : Biloxi
 Cantidad recibida : 1 BOLSAS DE PLASTICO 1 Kg
 Fabricante o Productor : WALTER GERARDO CÁRDENAS SILVA
 Código Lugar de Producción 005-89282-01
 Fecha Fabricación : 16/01/2019
 Fecha Vencimiento : 31/01/2019
 N°Lote : LA MARTOZA
 N°Registro SENASA : NO APLICA
 Titular Registro : NO APLICA
 Obs. en Recep. Muestra :

Código de Muestra : 00080.001.2019

Fecha de Muestreo : 16/01/2019
 Responsable Muestreo : USUARIO - MAYBEE ROCÍO CÁRDENAS GALLARDO
 Lugar Muestreo : CHUCO-JESÚS
 Procedencia : CAJAMARCA / CAJAMARCA / JESUS
 Fundo o Predio : LA MARTOZA
 Fecha Recepción : 17/01/2019
 Fecha Inicio Análisis : 18/01/2019
 Fecha Conclusión Análisis : 24/01/2019

3. Ensayo(s) Solicitados(s)

Cod. Metodo	Ensayo(s)	Referencia Método	Analito	Contenido Declarado
MET-UCCIRT/Res-09	DETERMINACIÓN DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS Y VEGETALES POR CROMATOGRAFIA LIQUIDA ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA EN TANDEM (LC/MS/MS) Y CROMATOGRAFIA DE GAS ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASA (GC/MS)	AOAC 2007.01	Plaguicidas incluidos en el análisis (Anexo I)	NO APLICA

4. Resultados

Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
1 Acetamiprid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00080.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 2 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
2	Alachloro	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
3	Aldicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
4	Aldrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
5	Ametoctradin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.040	N/A	mg/kg
6	Ametryn	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
7	Amitraz	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
8	Atrazine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
9	Azinphos Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
10	Azinphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.020	0.040	N/A	mg/kg
11	Azoxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
12	Benalaxyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
13	Benfuracarb	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
14	Bensulfuron methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
15	Benthiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
16	Bifenazate	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
17	Bifenthrin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
18	Boscalid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
19	Bromopropylate	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
20	Bupirimate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
21	Buprofezin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
22	Cadusafos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
23	Carbaryl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
24	Carbendazim	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
25	Carbofuran	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
26	Carbofurano-3-hidroxi	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
27	Carbosulfan	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00080.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 3 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Description Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
28	Carboxin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
29	Chlordane, cis	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
30	Chlordane, trans	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
31	Chlorfenapyr	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
32	Chlorobenzilate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
33	Chloroneb	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
34	Chlorothalonil	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
35	Chlorpyrifos	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
36	Chlorpyrifos Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
37	Chlortal Dimethy	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
38	Clofentezine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
39	Clomazone	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
40	Clothianidin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg
41	Cyanazine	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
42	Cyfluthrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
43	Cyhalotrin, Lambda	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
44	Cymoxanil	LCMSMS	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
45	Cypermethrin (including alpha and zeta)	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
46	Cyproconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
47	Cyprodinil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
48	Deltametrin	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
49	Desmedipham	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
50	Diazinon	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
51	Dichlofenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
52	Dichlofuanid	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
53	Dichlofuanid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.040	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad únicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00080.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 4 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
54	Dichlorvos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
55	Dicloran	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
56	Dicrotophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
57	Dieldrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
58	Diethofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
59	Difenoconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
60	Diflubenzuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
61	Dimethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
62	Dimethomorph	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
63	Diniconazol	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
64	Dinotefuran	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
65	Disulfoton	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
66	Diuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
67	Endosulfan alpha	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
68	Endosulfan beta	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
69	Endosulfan sulfate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
70	Endrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
71	Endrin aldehyde	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
72	Endrin keto	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
73	Ethiofencarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
74	Ethoprophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
75	Etoxazole	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
76	Etridiazole	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
77	Famphur	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
78	Fenamiphos	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
79	Fenamiphos Sulphone	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

!00080.001.2019!

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 5 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
80	Fenarimol	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
81	Fenazaquin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
82	Fenbuconazole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
83	Fenhexamid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
84	Fenitrothion	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
85	Fenoxaprop-P-ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
86	Fenoxycarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
87	Fenprothrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
88	Fenpyroximate	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
89	Fenthion	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
90	Fenvalerate y Esfenvalerate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
91	Fipronil	GC-Ms	N.D.	0.001	0.005	N/A	mg/kg
92	Flubendiamide	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
93	Fludioxonil	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
94	Fluopicolide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
95	Fluopyram	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
96	Flusilazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
97	Flutriafol	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
98	Fluvalinate, tau-	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
99	Folpet	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
100	Forchlorfenuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
101	HCH, alpha-	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
102	HCH, beta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
103	HCH, delta-	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
104	HCH, gamma- (lindane)	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
105	Heptachloro	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg



!00080.001.2019!

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 6 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
106	Heptachloroepoxid	GC-Ms	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
107	Hexachlorobenzene	GC-Ms	N.D.	0.006	0.020	N/A	mg/kg
108	Hexachlorocyclopentadiene	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
109	Hexythiazox	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
110	Imazalil	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
111	Imidacloprid	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
112	Indoxacarb	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
113	Iprodione	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
114	Isoprothiolane	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
115	Isoxaflutole	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
116	Kresoxim-Methyl	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
117	Linuron	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
118	Lufenuron	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
119	Malathion	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
120	Mandipropamid	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
121	Metalaxyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
122	Methamidophos	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
123	Methidathion	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
124	Methiocarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
125	Methomyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
126	Methoxychlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
127	Methoxyfenozide	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
128	Metolachlor	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
129	Metribuzin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
130	Myclobutanil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
131	Novaluron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad únicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00080.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 7 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
132	o,o,o Triethyl thiophosphate	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
133	Omethoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
134	Orthophenylphenol	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
135	Oxadixyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
136	Oxamyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
137	Oxycarboxin	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
138	Oxydemeton methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
139	p,p' DDD	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
140	p,p' DDE	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
141	p,p' DDT	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
142	Parathion Ethyl	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
143	Parathion Methyl	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
144	Penconazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
145	Permethrin (Sum of isomers)	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
146	Phenothrin	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
147	Phenthoate	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
148	Phorate	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
149	Phosmet	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
150	Phosmet	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
151	Phosphamidon	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
152	Phosphamidon	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
153	Piperonyl Butoxide	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
154	Pirimicarb	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
155	Pirimiphos methyl	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
156	Prallethrin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
157	Prochloraz	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg



!00080.001.2019!

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 8 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
158 Procymidone	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg	
159 Propachloro	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg	
160 Propargite	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg	
161 Propazine	GC-Ms	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
162 Propetamphos	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg	
163 Prophenofos	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg	
164 Propiconazole	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg	
165 Pymetrozine	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg	
166 Pyraclostrobin	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
167 Pyridaben	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg	
168 Pyrimethanil	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg	
169 Pyriproxyfen	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg	
170 Quinoxifen	GC-Ms	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg	
171 Quintozene	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg	
172 Resmethrin (sum)	GC-Ms	N.D.	0.005	0.020	N/A	mg/kg	
173 Rotenone	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg	
174 Saflufenacil	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
175 Simazine	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg	
176 Spinetoram	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
177 Spirodiclofen	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg	
178 Spirotetramate	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
179 Sulfotep	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg	
180 Tebuconazole	LCMSMS	N.D.	0.009	0.005	N/A	mg/kg	
181 Teflubenzuron	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg	
182 Tefluthrin	GC-Ms	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg	
183 Terbutryn	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg	



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICABLE

!00080.001.2019!



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824



Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 9 de 9

INFORME DE ENSAYO N° 00080.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados							
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoD	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS							
184	Tetraconazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
185	Thiabendazole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
186	Thiacloprid	LCMSMS	N.D.	0.002	0.005	N/A	mg/kg
187	Thiamethoxam	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
188	Thidiazuron	LCMSMS	N.D.	0.010	0.020	N/A	mg/kg
189	Thiodicarb	LCMSMS	N.D.	0.003	0.005	N/A	mg/kg
190	Thionazin	GC-Ms	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
191	Thiophanate methyl	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
192	Tolclofos methyl	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
193	Tolyfluanid	GC-Ms	N.D.	0.007	0.020	N/A	mg/kg
194	Triadimefon	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
195	Triadimenol	LCMSMS	N.D.	0.005	0.010	N/A	mg/kg
196	Triazophos	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
197	Trifloxystrobin	LCMSMS	N.D.	0.002	0.010	N/A	mg/kg
198	Triflumizole	LCMSMS	N.D.	0.003	0.010	N/A	mg/kg
199	Trifluralin	GC-Ms	N.D.	0.004	0.010	N/A	mg/kg
200	Vinclozolin	GC-Ms	N.D.	0.008	0.020	N/A	mg/kg
Información Adicional Incertidumbre de la medición: Factor de cobertura k=2 N.D. : No Detectable N/A : No Aplica					Especialista Responsable VENTOCILLA REAÑO ROXANA NOHELIA		



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 25 de Enero del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 25/01/2019 17:13

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00080.001.2019!

Anexo 9. Fotografías del proceso de trabajo de campo y laboratorio

Figura 10

Aplicación de encuesta realizada a productor en el distrito de Namora



Figura 11

Aplicación de encuesta realizada a productor del distrito de Cajamarca



Figura 12

Aplicación de encuesta realizada a productores del distrito de Cajamarca y Baños del Inca

**Figura 13**

Aplicación de encuesta realizada a productores del distrito de Jesús



Figura 14

Recolección de frutos de arándano para envío a laboratorio -parcela 01

**Figura 15**

Recolección de frutos de arándano para envío a laboratorio - parcela 02



Figura 16

Recolección de frutos de arándano para envío a laboratorio - parcela 03

**Figura 17**

Recolección de frutos de arándano para envío a laboratorio - parcela 04



Figura 18

Selección y pesado de frutos de arándano para envío de muestra a laboratorio

**Figura 19**

Muestra preparada y lista para envío a laboratorio



Glosario

Ácidos orgánicos. Son una variedad de ácidos que se concentran habitualmente en los frutos de numerosas plantas. Son compuestos orgánicos que poseen al menos un grupo ácido.

Antioxidante. Son compuestos químicos que interactúan con los radicales libres y los neutralizan, lo que les impide causar daño, protegen de manera amplia y eficaz la salud del consumidor, previniendo el desarrollo de enfermedades tan graves como el cáncer, el infarto de miocardio, el ictus, los procesos neurodegenerativos y el sistema inmunológico.

Azúcares libres. Son todos los azúcares agregados a los alimentos o bebidas por el fabricante, cocinero o consumidor, así como los azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes y los jugos de frutas naturales y concentrados.

Bioaccesibilidad. Se refiere a la liberación de los compuestos fenólicos dentro de la matriz alimentaria por acción de las enzimas digestivas y que permite que se encuentren disponibles para una posterior absorción gastrointestinal.

Células adrenocorticales. Células de la corteza suprarrenal, que puede pertenecer a cualquiera de las tres capas de la corteza adrenal; glomerular, fascicular y reticular.

Citogenética. Es el campo de la genética que comprende el estudio de la estructura, función y comportamiento de los cromosomas.

Compuesto bioactivo. Tipo de sustancia química que se encuentra en pequeñas cantidades en las plantas y ciertos alimentos. Cumplen funciones en el cuerpo que pueden promover la buena salud, incluyen al licopeno, el resveratrol, los lignanos, los taninos y los indoles.

Compuestos fenólicos. Sustancias que poseen varias funciones fenol, unidas a estructuras aromáticas o alifáticas, actúan como colorantes, antioxidantes y proporcionan sabor.

Cromatografía Líquida. Es una técnica utilizada para separar los componentes individuales de una muestra, esta separación se produce mediante las interacciones químicas o físicas.

Cromatografía de Gas. Es una técnica cromatográfica en la que la muestra se volatiliza y se inyecta en la cabeza de un mechero de una columna cromatográfica. La elución se produce por el flujo de una fase móvil de gas inerte.

Deriva. Está definida por las gotitas de pulverización llevadas por el viento hacia un objetivo diferente del prefijado (la plaga o enfermedad).

Disruptores endocrinos. Son químicos capaces de mimetizar nuestras hormonas, por tanto de alterar el correcto funcionamiento corporal y afectar negativamente a nuestra salud.

Expresión genética. Es el proceso que la célula utiliza para producir las moléculas que necesita, mediante la lectura del código genético escrito en el ADN. Para ello la célula interpreta el código genético; por cada grupo de tres letras, inserta uno de los 20 aminoácidos diferentes que son las unidades básicas necesarias para construir las proteínas.

Efecto citogenético. Son alteraciones que representan un tipo de daño irreversible en el ADN, observable a nivel de cromosoma.

Epigenética. Se refiere a los cambios heredables en el ADN e histonas que no implican alteraciones en la secuencia de nucleótidos y modifican la estructura y condensación de la cromatina por lo que afectan la expresión génica y el fenotipo.

Espectrometría de Masa en Tadem. Técnica que permite la separación, identificación y cuantificación de moléculas, basada en su relación masa/carga (m/z), en diferentes matrices (líquidas, sólidas), después de su ionización.

Estrés oxidativo. Se define como el efecto tóxico provocado por especies químicas altamente reactivas producidas durante la reducción del oxígeno molecular (O_2) en los organismos aerobios, que pueden ser o no radicales libres.

Foto descomposición. Es la ruptura de enlaces químicos por causa de energía radiante.

Genotóxico. Es la capacidad para causar daño al material genético por agentes físicos, químicos o biológicos; el daño en el material genético incluye no sólo al ADN, sino también a todos aquellos componentes celulares que se encuentran relacionados con la funcionalidad y comportamiento de los cromosomas dentro de la célula.

Metilación global del ADN. Proceso esencial en la regulación de la expresión génica en mamíferos.

Microextracción en fase sólida. Es una técnica utilizada en química analítica para extraer compuestos químicos para su posterior identificación.

Nefrotoxicidad. Se define como la lesión renal provocada de forma directa o indirecta por fármacos, representándose clínicamente como insuficiencia renal aguda, tubulopatía o glomerulopatía.

Neuropsicología. Estudia los efectos que una lesión, daño o funcionamiento anómalo en las estructuras del sistema nervioso central causa sobre los procesos cognitivos, psicológicos, emocionales y del comportamiento individual. Estos efectos o déficit son, por ejemplo, trastornos del neurodesarrollo, Alzheimer, esclerosis múltiple, Parkinson, epilepsia, parálisis cerebral, trastorno por déficit de atención con hiperactividad, entre otros.

Neurotóxicos. Son aquellas capaces de provocar efectos adversos en el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y los órganos de los sentidos.

Organolépticas. Las cualidades organolépticas de un alimento (o de una bebida) permiten definirlo por el conjunto de su olor, sus aromas, su sabor, su color, su aspecto, su textura (consistencia al tacto, a la masticación), etc.

Quelatos. Son un complejo de un ion de metal unidos a una molécula orgánica. Los iones metálicos son minerales muy importantes para las plantas, y sus deficiencias resultan en color amarillento de las hojas, crecimiento retardado y cultivos de baja calidad; lo cual conocemos como clorosis.

Receptores nucleares. Son una clase de proteínas que se encuentran en el interior de células responsables de detectar la presencia de hormonas esteroideas y tiroideas, además de otra serie de moléculas.

Sobredosificación. Dosificación mayor al recomendado por la etiqueta de un determinado producto.

Subdosificación. Dosificación menor al recomendado por la etiqueta de un determinado producto.

Teratógenos. Agente teratogénico es una sustancia, agente físico u organismo capaz de provocar un defecto congénito durante la gestación del feto.