

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LAMOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE
ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) BAJO CONDICIONES
DEL VALLE DE HUARMEY ANCASH”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

GIOVANNI AMÉZQUITA ZEGARRA

LIMA – PERÚ

2022

Document Information

Analyzed document	TSP MIP ARANDANO GIOVANNI AMÉZQUITA (1).docx (D148059246)
Submitted	10/30/2022 2:01:00 AM
Submitted by	
Submitter email	grs@lamolina.edu.pe
Similarity	8%
Analysis address	grs.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP - ARANDANO.docx</p> <p>Document TSP - ARANDANO.docx (D146798670)</p> <p>Submitted by: luisruces@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: luisruces.unalm@analysis.arkund.com</p>		8
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP Luigi Paino Final.docx</p> <p>Document TSP Luigi Paino Final.docx (D143102485)</p> <p>Submitted by: abeyer@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: abeyer.unalm@analysis.arkund.com</p>		1
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP Vgalindo.docx</p> <p>Document TSP Vgalindo.docx (D141970532)</p> <p>Submitted by: clivia@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: clivia.unalm@analysis.arkund.com</p>		1
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / Evaluación plagases parrago.docx</p> <p>Document Evaluación plagases parrago.docx (D138163021)</p> <p>Submitted by: clivia@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: clivia.unalm@analysis.arkund.com</p>		1
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / AGROECOSISTEMA DEL VALLE DE HUARAL.pdf</p> <p>Document AGROECOSISTEMA DEL VALLE DE HUARAL.pdf (D148039233)</p> <p>Submitted by: luisruces@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: luisruces.unalm@analysis.arkund.com</p>		1
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP-MANEJO AGRO DEL PAL CV HASS EXPE V- CHILCA-LIMA (final).docx</p> <p>Document TSP-MANEJO AGRO DEL PAL CV HASS EXPE V- CHILCA-LIMA (final).docx (D146068900)</p> <p>Submitted by: gparodi@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: gparodi.unalm@analysis.arkund.com</p>		11
SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP-MANEJO AGRO DEL PAL CV HASS EXPE V- CHILCA-LIMA (final).doc</p> <p>Document TSP-MANEJO AGRO DEL PAL CV HASS EXPE V- CHILCA-LIMA (final).doc (D146068788)</p> <p>Submitted by: gparodi@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: gparodi.unalm@analysis.arkund.com</p>		3

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE
ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) BAJO CONDICIONES
DEL VALLE DE HUARMEY ANCASH”**

Presentado por:

GIOVANNI AMÉZQUITA ZEGARRA

Trabajo de suficiencia Profesional para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

.....
Dr. Erick Espinoza Núñez

PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto

ASESOR

.....
Ph. D. Liliana Aragón Caballero

MIEMBRO

.....
Ph. D. Walter Apaza Tapia

MIEMBRO

Lima – Perú

2022

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	OBJETIVOS.....	2
1.1.1.	Objetivo general.....	2
1.1.2.	Objetivos específicos	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	TAXONOMÍA	3
2.2.	ORIGEN.....	3
2.3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS	3
2.4.	CULTIVARES	5
2.5.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	5
2.5.1.	Clima.....	5
2.5.2.	Suelo	6
2.5.3.	Agua.....	6
2.6.	MORFOLOGÍA	7
2.6.1.	Raíces.....	7
2.6.2.	Hojas	7
2.6.3.	Flores	7
2.6.4.	Fruto.....	8
2.7.	SANIDAD DEL CULTIVO.....	8
2.7.1.	Plagas.....	9
2.7.2.	Enfermedades	10
2.8.	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	11
2.8.1.	Definición	11
2.8.2.	Aspectos históricos	11
2.8.3.	Métodos y estrategias de control	11
2.8.4.	Clasificación de los métodos de control	12
III.	DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	15
3.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	15
3.2.	FACTORES DEL AGROECOSISTEMA	16
3.2.1.	Densidad de plantación.....	16
3.2.2.	Datos meteorológicos	17

3.3. FENOLOGÍA DEL ARÁNDANO	19
3.4. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO DE PLAGAS.....	21
3.4.1. La muestra	21
3.4.2. Cartilla de evaluación fitosanitaria de arándano.....	21
3.5. DINÁMICA POBLACIONAL DE PLAGAS EN ARÁNDANO	22
3.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ARÁNDANO VALLE DE HUARMEY-ANCASH	25
3.6.1. Control cultural de plagas	25
3.6.2. Control mecánico de plagas.....	27
3.6.3. Control etológico de plagas	27
3.6.4. Control biológico de plagas	30
3.6.5. Control químico de plagas	31
3.7. PROGRAMA DE APLICACIONES FITOSANITARIAS CULTIVO DE ARÁNDANO	34
3.7.1. Límite máximo de residuos	34
3.7.2. Costos de aplicaciones.....	36
IV. CONCLUSIONES	39
V. RECOMENDACIONES	41
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
VII. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de plagas adultos capturadas en la trampa de luz Fundo Don Jorge.....	28
Tabla 2: Captura de mosca de la fruta según el sustrato empleado en cultivo de arándano.....	29
Tabla 3: Agentes entomopatógenos para el control de plagas de arándano	30
Tabla 4: Extractos vegetales para el control de plagas de arándano	31
Tabla 5: Orden de Mezcla de plaguicidas según su formulación	33
Tabla 6: Límite Máximo de Residuos Mercados de Destino (Grupo 1)	35
Tabla 7: Límite Máximo de Residuos Mercados de Destino (Grupo 2)	36
Tabla 8: Costos de aplicaciones fitosanitarias (Insecticidas) Arándano.....	37
Tabla 9: Costos de aplicaciones fitosanitarias (Insecticidas) Arándano.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Exportaciones de Arándanos Perú (2016-2020).....	4
Figura 2: Exportación de Arándanos por Regiones. Fuente: Adex Data Trade 2021	5
Figura 3: Esquema de Manejo integrado de plagas.....	12
Figura 4: Ubicación del predio Agrícola La Venta- Finca Don Jorge Huarmey-Ancash ...	16
Figura 5: Vista panorámica Finca Don Jorge	16
Figura 6: Temperaturas (C°) promedio, máximas y mínimas mensuales 2020	17
Figura 7: Humedad Relativa % promedio, máximas y mínimas mensuales 2020	18
Figura 8: Precipitaciones (mm) mensuales 2020.....	18
Figura 9: Etapas fenológicas cultivo de arándano en Huarmey-Ancash.....	20
Figura 10: Dinámica poblacional de lepidópteros.....	22
Figura 11: Dinámica poblacional de coleópteros	23
Figura 12: Dinámica poblacional de hemípteros	23
Figura 13: Evaluación mosca de la fruta y thrips	24
Figura 14: Incidencia de patógenos	24
Figura 15: Pesticidas permitidos para plagas del cultivo de arándano (Insecticidas)	32
Figura 16: Pesticidas permitidos para plagas del cultivo de arándano (Fungicidas).....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Agua de pozos.....	46
Anexo 2: Cartilla de evaluación fitosanitaria Don Jorge.....	48
Anexo 3: Lavado de Plantas – Arándano Don Jorge.....	49
Anexo 4: Trampas de melaza	50
Anexo 5: Trampas de luz fondo Don Jorge	51
Anexo 6: Trampas atrayentes de alimentación.....	52
Anexo 7: Aplicación de entomopatógenos	53
Anexo 8: Portal Sigia.....	54
Anexo 9: Programa de Aplicaciones Fitosanitarias.....	61
Anexo 10: Análisis de residuos	63

RESUMEN

Ante el crecimiento notorio que ha tenido el cultivo de arándano en nuestro país a nivel de superficie, también ha repercutido en el incremento de plagas y nuevas enfermedades que se vienen insertando y adaptando a las condiciones climáticas del Perú, lo cual hace necesario e importante conocer el ciclo de cada plaga, condiciones climáticas favorables, variedades resistentes y susceptibles, ejecutando un manejo integrado de plagas y enfermedades en forma óptima que pueda contener todas las herramientas necesarias para evitar el desarrollo de estas y reducir al mínimo los riesgos para la salud humana y del medio ambiente. En ese sentido, el presente documento tiene por objetivo exponer las plagas y enfermedades claves que afectan a la producción del cultivo de arándano bajo las condiciones del valle de Huarmey- Ancash, implementando un manejo integrado con diferentes métodos de control., así como señalar la dinámica poblacional de las plagas en el cultivo de arándano según los meses de la campaña en el valle, describir las variables climáticas de la zona de para evaluar cómo influye en el ciclo de vida de las plagas del cultivo de arándano y detallar las labores específicas que se ejecutan en todos los métodos de control para contrarrestar las plagas de arándano. Se menciona también umbrales de acción, métodos de evaluación, medidas de control, así como todas las plagas claves del cultivo además de los costos de aplicaciones para la zona en mención ejecutando un plan de monitoreo constante para mantener bajo el nivel de población e inóculo en los campos. El Manejo integrado de plagas y enfermedades, se enfatiza en un desarrollo sano del cultivo con la menor influencia en el agroecosistema, considerando asegurar la producción y evitar se vea afectada la cantidad y calidad de la fruta.

Palabras clave: Manejo integrado, métodos de control, ciclo de vida de las plagas, umbrales de acción, variables climáticas.

ABSTRACT

Given the notorious growth of blueberry cultivation in our country in terms of surface area, it has also had an impact on the increase of pests and new diseases that are being inserted and adapted to the climatic conditions of Peru, which makes it necessary and important to know the cycle of each pest, favorable climatic conditions, resistant and susceptible varieties, executing an integrated management of pests and diseases in an optimal way that can contain all the necessary tools to prevent the development of these and minimize the risks to human health and the environment. In this sense, the present document aims to expose the key pests and diseases that affect the production of blueberry crop under the conditions of the valley of Huarney-Ancash, implementing integrated management with different control methods, The population dynamics of pests in the blueberry crop according to the months of the season in the valley, describe the climatic variables of the area to evaluate how it influences the life cycle of blueberry crop pests and detail the specific tasks that are executed in all control methods to counteract blueberry pests. It also mentions action thresholds, evaluation methods, control measures, as well as all the key pests of the crop in addition to the costs of applications for the area in question, executing a constant monitoring plan to keep the population and inoculum level in the fields low.

Integrated pest and disease management emphasizes a healthy development of the crop with the least influence on the agroecosystem, considering to ensure production and avoid affecting the quantity and quality of the fruit.

Keywords: Integrated management, control methods, life cycle of pests, action thresholds, climatic variables.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo expresa la experiencia profesional desarrollada en la empresa Agrícola La Venta, Fundo Don Jorge (Huarney-Ancash) dedicada a la producción y exportación del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) de manejo convencional donde tuve el cargo de Asistente de Fitosanidad ejecutando un manejo integrado de plagas y enfermedades para contrarrestar el nivel de poblaciones manteniéndolas en un umbral económicamente bajo, utilizando todas las herramientas de control disponibles para las condiciones del Valle de Huarney.

El valle de Huarney se caracteriza por tener un clima cálido y de frío a mediados del año teniendo fuertes problemas fitosanitarios en los meses de julio-agosto, fechas donde la humedad relativa lograba sus mayores picos e influía mucho en la ventana comercial para fines de exportación. Se logró conocer todas las plagas del cultivo por etapa fenológica e inclusive las plagas cuarentenarias que son las de más importancia económica por su repercusión en los mercados de destino.

Se menciona también umbrales de acción, métodos de evaluación, medidas de control, así como todas las plagas claves del cultivo además de los costos de aplicaciones para la zona en mención ejecutando un plan de monitoreo constante para mantener bajo el nivel de población e inóculo en los campos.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la exportación de arándano en el Perú viene incrementándose año tras año, siendo los principales mercados de destino Europa, Estados Unidos de Norteamérica, China, Países Bajos, entre otros, lográndose 32 destinos en el mundo durante la campaña 2020-2021 (Proarándanos, 2022).

Este “berrie” viene posicionándose en el Perú como uno de los principales cultivos de la agroexportación creciendo 2 mil hectáreas cada año a nivel nacional. Ante el crecimiento notorio que ha tenido el arándano en nuestro país a nivel de superficie, también ha repercutido en el incremento de plagas y nuevas enfermedades que se vienen insertando y adaptando a las condiciones climáticas del Perú, lo cual hace necesario e importante conocer el ciclo de cada plaga, condiciones climáticas favorables, variedades resistentes y susceptibles, ejecutando un manejo integrado de plagas y enfermedades en forma óptima que pueda contener todas las herramientas necesarias para evitar el desarrollo de estas y reducir al mínimo los riesgos para la salud humana y del medio ambiente.

El Manejo integrado de plagas y enfermedades, se enfatiza en un desarrollo sano del cultivo con la menor influencia en el agroecosistema, considerando asegurar la producción y evitar se vea afectada la cantidad y calidad de la fruta. A continuación, en el presente trabajo se explicará a fondo todos los controles ejecutados como parte de la estrategia para implementar un manejo integrado de plagas y enfermedades en arándano bajo las condiciones del valle de Huarmey-Ancash.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Exponer las plagas claves que afectan a la producción del cultivo de arándano bajo las condiciones del valle de Huarmey- Ancash, implementando un manejo integrado de plagas con diferentes métodos de control.

1.1.2. Objetivos específicos

- Detallar las plagas claves que afectan al cultivo de arándano en las diferentes etapas fenológicas.
- Señalar la dinámica poblacional de las plagas en el cultivo de arándano según los meses de la campaña en la zona de Huarmey-Ancash.
- Describir las variables climáticas de la zona de Huarmey-Ancash para evaluar cómo influye en el ciclo de vida de las plagas del cultivo de arándano.
- Detallar las labores específicas que se ejecutan en todos los métodos de control ejecutados para contrarrestar las plagas de arándano.
- Reducir los residuos de pesticidas en las cosechas y en el medio ambiente, utilizando otros métodos de control.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. TAXONOMÍA

Según Retamales & Hancock (2012) el arándano tiene la siguiente descripción taxonómica.

Reino: Plantae

División: Magnoliophytas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Dilleniidae

Orden: Ericales

Familia: Ericaceae

Subfamilia: Vaccinioideae

Tribu: Vaccinieae

Sección: *Cyanococcus*

Género: *Vaccinium*

Especie: *Vaccinium corymbosum* L. 1753.

2.2. ORIGEN

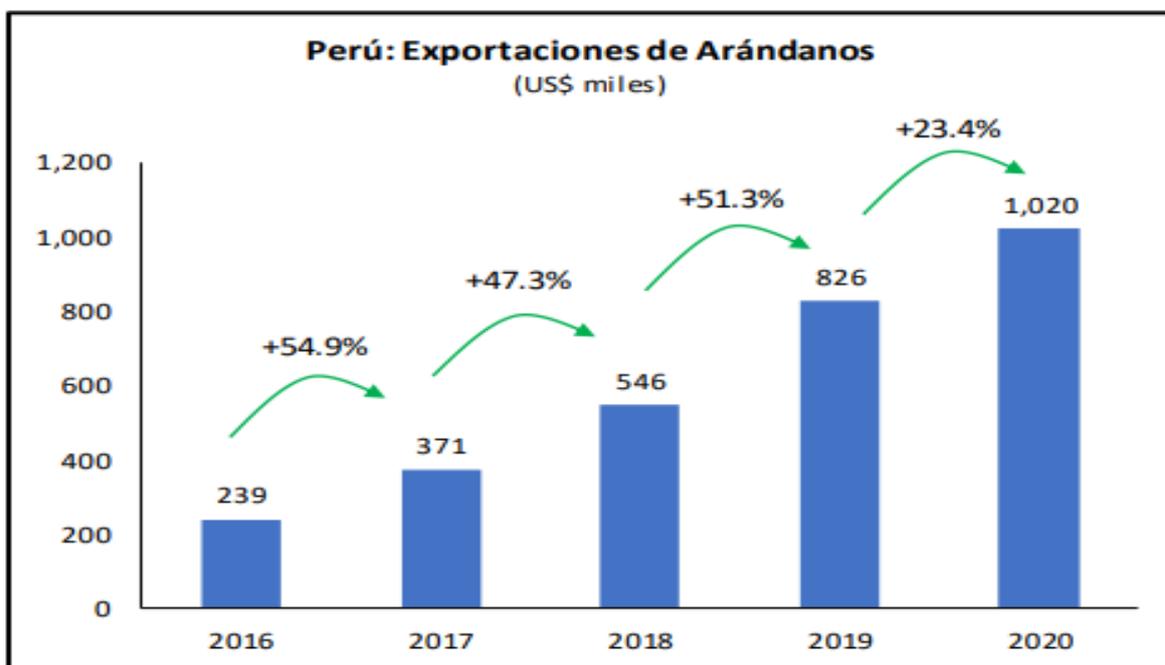
Se incluyen más de 450 especies del género *Vaccinium* que crecen en el este y medio oeste de Norteamérica, las principales especies de interés comercial denominados *Highbush blueberry* o arbusto alto cuya altura es superior a 1.5m, es el de mayor calidad de fruto, y representa un 85% de la superficie cultivada a nivel mundial. (González de Lena, et al., 2007).

2.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS

En el 2020, las exportaciones peruanas de arándanos acumularon un total de US\$1020 millones, principalmente en la presentación de “frescos” con el 96.7% del total, otras fueron en congelados, jugos, deshidratados y en conserva, con un crecimiento notable de 23.4% respecto al año anterior, con este resultado el Perú se consolidó como el primer exportador

mundial de este fruto desplazando a Chile desde el 2019. (Adex Data Trade, 2021).

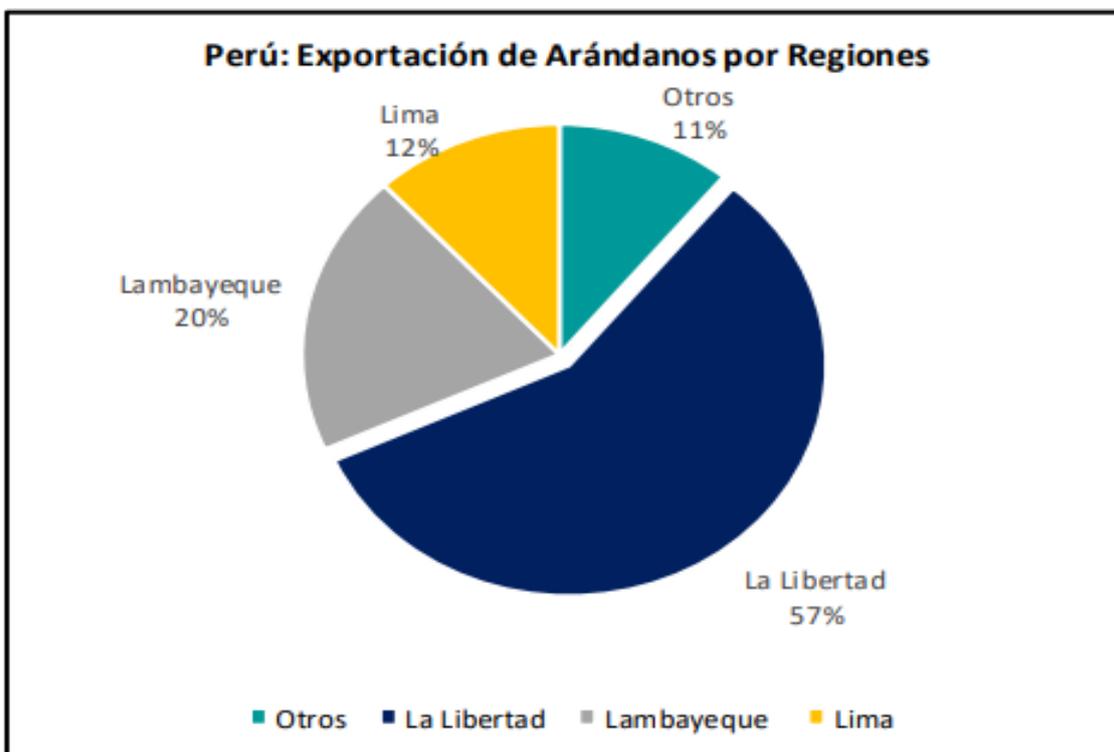
Figura 1: Exportaciones de Arándanos Perú (2016-2020)



FUENTE: Adex Data Trade (2021).

En el 2020, la región de La Libertad aportó el 57% de las exportaciones totales de arándanos. (Figura 2). En el caso de las ventas al exterior de arándanos convencionales, La Libertad concentró el 82.3%; mientras que, en arándanos orgánicos el 58.6%. América del Norte fue el principal destino de las exportaciones totales de los arándanos en sus diversas presentaciones (53.4% del total), seguido de Europa (34.2%) y Asia (12.2%)

Figura 2: Exportación de Arándanos por Regiones. Fuente: Adex Data Trade 2021



2.4. CULTIVARES

Los cultivares comerciales de arándano alto (*V. corymbosum*) se dividen en dos grupos, (García, 2016):

-*Northern Highbush* o Arándanos Altos del Norte: Grupo de cultivares adaptados a temperaturas bajas y con mayor requerimiento de horas frío, son el grupo de variedades más cultivadas en el mundo, por ejemplo: ‘Bluemoon’, ‘Cargo’, ‘Blue Ribon’, ‘Duke’, ‘Blue One’, ‘Osorno’.

-*Southern Highbush* o Arándanos Altos del Sur: Grupo de cultivares adaptados a temperaturas más elevadas y con bajo requerimiento de horas frío, por ejemplo ‘Biloxi’, ‘Emerald’, ‘Misty’, ‘Ventura’.

2.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.5.1. Clima

Actualmente, el arándano ha sido capaz de adaptarse a una gran diversidad de climas, pero generalmente lugares con una acumulación de 400 a 1200 horas frío son los ideales (Gonzales, 2016). Los veranos nublados producen una reducción en la calidad de la fruta y

favorecen la propagación de hongos u otros patógenos. Así como también, los veranos muy calurosos pueden concentrar o adelantar la cosecha de la fruta, disminuir el sabor y su firmeza, además de impedir una cosecha escalonada y oportuna.

Al producirse vientos fuertes, especialmente para los primeros años de la plantación, provocan desarrollo de brotes caídos daños generales en el follaje, afectando también la floración por caída de flores, pétalos, e impiden el proceso de polinización por insectos, así como también se produce la caída y daño mecánico de la fruta perjudicando su calidad final (Rebolledo, 2013).

2.5.2. Suelo

El arándano se domesticó por primera vez en 1908 por Frederick Coville determinando que este cultivo necesita de suelos ácidos y bien drenados, por lo que el rango de pH ideal para su desarrollo se sitúa entre 4.5 y 5.5 (Retamales & Hancock, 2012).

Dado que es un frutal con raíces con poca profundidad y carece de pelos radicales, necesitan suelos que retengan la humedad, pero a la vez que drenen bien, por lo tanto, necesita suelos de texturas ligeras, de tipo arenoso o franco arenoso con bajo nivel de arcillas y limos respectivamente, sus raíces no son capaces de atravesar superficies compactas. Junto con el pH la Conductividad Eléctrica (CE) es otro parámetro importante en tener en cuenta para este cultivo, en el suelo se debe manejar una CE no mayor a 0,5 dS/m para que al incorporarse los nutrientes se tenga un margen y no supere en la solución nutritiva a 1dS/m que se evalúa en gotero (García et al, 2018). Se sugiere un contenido de materia orgánica mayor al dos por ciento en caso de suelos arenosos, y mayor a tres por ciento en suelos de texturas más finas (Hirzel, 2013).

2.5.3. Agua

Al poseer el arándano poca extensión radicular, la mayoría de raíces son superficiales, vuelven susceptible al cultivo ante un exceso de agua o déficit. Las fuentes de riego es vital manejar parámetros para conocer la calidad del agua, determinando su pH, sales solubles (conductividad eléctrica), y la razón de adsorción de sodio (RAS). Se prevalece regar manteniendo un nivel adecuado de humedad en los primeros 15 a 20 cm del suelo

(Rebolledo, 2013). El nivel de tolerancia al exceso de agua en el suelo también varía con el cultivar, ya que los cultivares *Rabbit-eye (Ojo de conejo)*, son ligeramente más resistentes a los arándanos altos del norte/sur.

2.6. MORFOLOGÍA

2.6.1. Raíces

El sistema radicular de este cultivo carece de raicillas, es fibroso, superficial y de poca extensión, sus raíces jóvenes son las que realizan la absorción de nutrientes, estas tienen un diámetro de 75 micrones (Bañados, 2007).

Los arándanos altos tienen dos tipos principales de raíces (Retamales & Hancock, 2012)

- Raíces gruesas de almacenaje, de hasta 11mm de diámetro, su función es de anclar a la planta y almacenamiento de reservas.
- Raíces finas como hilos, muy pequeñas como de 1mm de diámetro, responsables de absorción de agua y nutrientes.

En general, casi el 50% de todas las raíces, se encuentran hasta una profundidad de 30 cm alrededor de la corona y el 85% dentro de los 60 cm (Carrera, 2012).

2.6.2. Hojas

Las hojas son simples, enteras y aserradas se ubican en forma alternada a lo largo del tallo, llevan un peciolo corto. La forma de las hojas varía desde elípticas, espatulada hasta ovaladas, algunas variedades pueden tener pubescencia y glándulas en el envés (Retamales & Hancock, 2012). A medida que las yemas vegetativas se abren, se observan hasta seis primordios foliares, el crecimiento de estos nuevos brotes al principio es rápido luego se detienen debido al aborto apical, lo que se llama punta negra. (Shutak et al., 1980).

2.6.3. Flores

Las flores son perfectas y epíginas, están dispuestas lateralmente del brote; el número de nudos florales en un brote, como el número de flores por inflorescencia, son características de cada variedad (Gil, 2000).

La inflorescencia es un racimo, la corola es invertida y acampanada, lleva unida a cuatro o cinco lóbulos de color blanco y márgenes rosados con un ovario ínfero y contiene de ocho a diez estambres por flor, que se insertan en la base y rodean al estilo, florece en yemas axilares, pero también pueden ser en yemas terminales (Retamales & Hancock, 2012).

2.6.4. Fruto

Es una baya verdadera que madura dos a tres meses después de la polinización, dependiendo de la variedad y las condiciones ambientales de la zona, su color varía de azul claro hasta negro y contiene una capa de cutícula cerosa de aproximadamente 5 μm de espesor, su pulpa mayormente es blanca y pueden llegar a contener hasta 100 semillas pequeñas ubicadas en el endocarpio.

Un fruto promedio de arándano este compuesto de 83% agua, 0.7% proteína, 0.5% grasa, 1.5% fibra y 15.3% carbohidratos. El principal ácido orgánico es el ácido cítrico (1,2%) pero también contiene ácido elágico en cantidades significativas (Hancock et al., 2003).

2.7. SANIDAD DEL CULTIVO

Se han dado muchos avances significativos en cuanto a la demanda comercial de este cultivo, instalación de nuevos cultivares, movimiento de materiales vegetales entre distintos países y regiones, además de condiciones climáticas favorables, por lo que las plagas y enfermedades han ido también claramente avanzando y encontrando en el arándano un hospedante interesante repercutiendo en la calidad y rendimientos del fruto. Las altas densidades que se están manejando actualmente en los huertos y los altos requerimientos de nutrición para lograr máximas producciones, facilita el establecimiento y propagación de plagas y enfermedades, por lo que es importante y vital conocer las plagas y patologías de este cultivo para impedir de manera preventiva su desarrollo y vuelvan improductivo el campo (France, 2013).

Debido a la importancia del cultivo que está logrando en el Perú, se hace necesario conocer las plagas y enfermedades que afectan al arándano, buscando la implementación de un manejo integrado de plagas y enfermedades, orientado a prevenir y no alcanzar niveles que causen daño económico bajo la zona donde se produce el cultivo.

2.7.1. Plagas

Las plagas más importantes de arándano evaluadas en el valle de Huarmey-Ancash, fueron las siguientes:

Lepidópteros: Especies como *Clitoridea virescens*, *Spodoptera spp.* y *Argyrotaenia sphaleropa* (enrollador de hojas), son las más comunes en etapas claves del cultivo como en yemas hinchadas, brotamiento y hasta en etapas de floración y fructificación. Como gusanos de tierra, como el más importante destaca *Agrotis sp.* afectando las plantaciones de inicio siendo las más susceptibles por su ubicación a 10 cm del suelo provocando heridas a nivel de cuello de planta. Debido al sistema de oviposición que tienen estas especies siendo individual, grupal o en masa, dañan al follaje e inclusive al fruto.

Coleópteros: *Paranomala undulata peruviana* y *Cyclocephala spp.*, especies que en estado larval ocasionan daño a nivel de raíces, siendo más vulnerables las plantas de primer año, que recién son trasplantadas a campos definitivos. En estado adulto pueden migrar de campos aledaños y desarrollarse en materia orgánica originando una infestación temprana (Cisternas, 2013).

Hemípteros: *Aleurodiccus juleikae* y las queresas de especies como *Icerya purchasi* y *Pinnaspis aspidistrae*, fueron las que se presentaron en esta orden, mermando la capacidad fotosintética de la planta, originando presencia de fumagina y dañando la calidad estética de los frutos. Las plagas mencionadas en esta orden fueron importantes y claves en el manejo fitosanitario ya que suelen aparecer en cosecha donde son muy limitadas las alternativas para su control además de ser plagas cuarentenarias para ciertos destinos.

Dípteros: *Anastrepha fraterculus* como *Ceratitis capitata*, pertenecientes al grupo de especies de mosca de la fruta, fueron las más frecuentes en monitoreo de trampas caseras locales y oficiales del fundo. Fue determinante conocer el MTD de la región para mantener las poblaciones de esta plaga debajo del umbral permitido integrando varios tipos de controles. Las larvas de estas especies se desarrollan en el interior del fruto ocasionando pérdidas en calidad de la fruta, maduración prematura, y es una plaga cuarentenaria en muchos mercados de destinos (Flores, 2018).

Thysanopteros: Los Thrips pertenecientes a los géneros *Frankliniella* y *Scirtothrips*, viajan en su mayoría por corrientes de aire, son polívoros y se alimentan de tejidos verdes jóvenes, flores y frutos, son más activas durante la etapa de floración, su daño en los frutos son pequeñas protuberancias y a veces necróticas (Retamales & Hancock, 2012).

2.7.2. Enfermedades

Las enfermedades más importantes de arándano evaluadas en el valle de Huarney-Ancash, fueron las siguientes:

- a. Muerte regresiva: La etapa más crítica de esta enfermedad generada por el hongo de madera, *Lasiodiplodia theobromae*, era en la época de poda del cultivo luego de culminar las cosechas, generando defoliación, marchitez, muerte unilateral de tallos, canchales en brotes, necrosis regresivas, hasta la muerte general de la planta. Al evaluar y cortar las ramas enfermas por el hongo de madera, se observan al interior una necrosis parcial con forma de abanico o semicircunferencia, la cual se expande por toda la rama, momento en el cual va producir la muerte. (France, 2013).
- b. Moho o Pudrición gris: Gil (2006) indica que la enfermedad causada por *Botrytis cinerea*, ocasiona daños en hojas, brotes tiernos, tizón de tallos o ramas, flores y frutos. Las esporas son diseminadas por el viento o por la lluvia. La temperatura que permite la germinación de *Botrytis* en flores y bayas ocurren en un rango de 0 a 30 °C, con una temperatura óptima de 20 °C (Nair y Allen, 1993). Así mismo, requiere una humedad relativa mayor a 70 % y puede desarrollarse a temperatura menores a 5°C durante post cosecha (Romanazzi et al., 2014). Este hongo es capaz de sobrevivir bajo la forma de esclerocios en los restos de tejidos vegetales, flores y pétalos caídos restos de poda, etc. En los frutos aún inmaduros se puede también visualizar síntomas de necrosis, pero está condicionada a la presencia de restos florales en las bayas que está relacionado a los cultivares. En los frutos maduros es donde se da mayor expresión de síntomas, como ablandamiento de la fruta, liberación de jugo, deshidratación. Si la humedad del ambiente es muy alta, se desarrollan las estructuras reproductivas del patógeno (conidióforos y conidias), que dan un aspecto plumoso a los tejidos de la flor o de las bayas (France, 2017). Mediante el uso de cámaras húmedas se puede evaluar la presión de la enfermedad, siendo un 5% el umbral de daño (Apaza, 2020).
- c. Manchas foliares por *Alternaria*: La mancha foliar producida por *Alternaria*

tenuissima, se caracterizan por ser circulares a irregulares en tamaño y forma, son más comunes en las hojas basales del cultivo y hay cultivares muchos más susceptibles a esta enfermedad (Wright et al., 2004).

- d. Pestalotiopsis o tizón de tallos: La infección de *Pestalotia sp.*, se ve favorecida por vientos o por heridas ocasionadas al ingresar previamente un patógeno primario o insectos (Gonzales et al., 2002). Las heridas ocasionadas por poda son otro punto de entrada clave en las cañas manifestando lesiones anilladas de color marrón y líneas rojizas.
- e. Pudrición radicular: La enfermedad causada por *Phytophthora cinnamomi*, es capaz de producir zoosporas que están en movimiento y se trasladan por el agua dirigiéndose a las raíces y cuellos de plantas, ingresando mayormente por heridas infestando tejidos nuevos susceptibles (France, 2018). Esta enfermedad es provocada por excesos de humedad en el suelo e inóculo en campo que pueden llegar desde vivero, sus síntomas son muerte de brotes, necrosis en la base, defoliación y falta de vigor.

2.8. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

2.8.1. Definición

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, un MIP es “Un sistema de manipulaciones de las plagas que, en el contexto del ambiente relacionado con la dinámica de la población de la especie dañina, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de la manera más compatible posible y mantiene las poblaciones de las plagas a niveles inferiores a los que causarían daño económico” (FAO, 1967).

2.8.2. Aspectos históricos

El MIP se inició a finales de los años 50' por deficiencias y complicaciones en el uso indiscriminado de plaguicidas. Las deficiencias se hicieron notorias cuando las plagas mostraron resistencia a los plaguicidas, aparecieron nuevas plagas como consecuencia de la eliminación de sus enemigos naturales y cuando los costos empezaron a elevarse.

2.8.3. Métodos y estrategias de control

De manera general, el control de una plaga consiste en mantener la densidad de su población

debajo del nivel en el cual comienza a causar daño económico. Por *Método de Control de Plagas* se entiende como todo un sistema natural o artificial que da como resultado la prevención, represión, contención, destrucción o exclusión de una plaga. *Estrategia* tiene un significado más amplio que método de control y se dirige hacia un enfoque general para resolver y controlar un problema de plagas, donde se pueden incluir varios métodos.

2.8.4. Clasificación de los métodos de control

La implementación de estrategias para el control de plagas, siendo lo más importante la reducción de las densidades poblacionales de estas, requiere de la utilización de métodos de control, los cuales se clasifican de la siguiente manera (Cisneros, 2000).

Figura 3: Esquema de Manejo integrado de plagas



FUENTE: Cisneros (2000)

- i) Control Cultural: Consiste en la utilización de prácticas agrícolas, con el propósito de contribuir a prevenir los ataques de insectos y patógenos, hacer el ambiente menos favorable y disponible para su desarrollo. Las prácticas de este método de control son: destrucción de residuos de cosecha, rastrojos, destrucción de malezas, podas de órganos afectados, control de riegos y fertilización, control de densidad de siembras, etc.
- ii) Control Físico: Se utilizan agentes físicos como la temperatura, humedad, insolación, radiación en intensidades que resulten desfavorables para el desarrollo de las plagas. Ejemplos: vaporización, solarización, manejo de la humedad (riegos profundos y pesados), atmosferas controladas.
- iii) Control Mecánico: Son técnicas antiguas y sobre todo simples, pero a veces este tipo

de control demandan mucha mano de obra, como el recojo manual y destrucción de insectos recolectados, lavados y escobillados, recojo de órganos infestados quemados o enterrados.

- iv) Control Etológico: Control que implica utilización de métodos de represión, que se basan en el comportamiento de los insectos, utilizando atrayentes en trampas pegantes y cebos, repelentes, feromonas trampas de luz, etc.
- v) Control Genético: Método de control que tiene como objetivo liberar machos estériles, las hembras al aparearse con estos machos no producirán descendencia, disminuyendo poblaciones de plagas y el potencial de reproducción.
- vi) Control Legal: Este control incluye medidas de cuarentena, inspección al recepcionar nuevos materiales vegetales en los huertos, reglamentación de cultivos, así como del uso y comercio de los pesticidas que se emplean como programa de aplicaciones con fines de exportación.
- vii) Control Químico: El control químico de plagas consiste en prevenir e interrumpir el crecimiento de sus poblaciones en cultivos mediante el uso de sustancias químicas (Cisneros, 2000). Según la efectividad de este son llamados de manera específica como insecticidas que prevén la plaga de insectos, herbicidas y fungicidas que ayudan al control de malezas y enfermedades fungosas (Pérez y Forbes, 2008). Las sustancias químicas empleadas para el control de plagas se pueden clasificar según la penetración y translocación en la planta (Cisneros, 2002):
 - a. Superficiales o de contacto: Son depositados en la planta y permanecen en la superficie sin penetrar los tejidos internos, están expuestos a factores climáticos como viento o lluvias además del crecimiento de follaje o una mala aplicación que podría influir con su efectividad (Pérez y Forbes, 2008).
 - b. Sistémicos: Sustancias que son absorbidas a través del follaje o las raíces del cultivo y son transportadas generalmente en sentido ascendente a través del xilema hacia los demás órganos erradicando las plagas agrícolas ya sean insectos, hongos, nemátodos, bacterias, ácaros localizados en lugares distantes de la aplicación.
 - c. Translaminares: Estos productos tienen la capacidad de penetrar y atravesar la hoja, pero las hojas producidas después de la aplicación del producto no estarán protegidas contra el patógeno (Pérez y Forbes, 2008).

viii) Control Biológico: Desarrolla liberaciones de enemigos naturales como predadores y parasitoides, mermando la población de plaga clave sin alterar el medio ambiente, también el uso de entomopatógenos forma parte de este control.

- Predadores: Organismos que atacan a las plagas agrícolas de manera directa, devorando completamente o usando estilete para succionar el contenido interno de las plagas.
- Parasitoides: Organismos que completa su ciclo de vida (inmaduro) en la plaga y mientras estos sean adultos, su ciclo es de forma libre. Estos organismos colocan sus huevos dentro o sobre el cuerpo de la plaga y se desarrollan a expensas de la plaga.
- Entomopatógenos: Microorganismos que pueden afectar y provocar infecciones a los insectos ácaros u hongos, ejerciendo un cierto grado de antagonismo sobre estas.

III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

El cultivo de arándano en el Perú ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años, crecimiento que ha llevado a conocer sus plagas y enfermedades en varias zonas del país. La zona del valle de Huarmey se caracteriza por tener un clima cálido y seco durante todo el año, la temperatura generalmente varía entre 18°C a 28°C, raras veces baja a menos de 17°C o sube a más de 30°C, sin embargo se han desarrollado plagas ocasionales y las más importantes consideradas claves que están por encima del umbral económico, a la vez existen plagas cuarentenarias reguladas y prohibidas en destinos de exportación, por lo que en el presente documento se expone el manejo integrado de plagas en el cultivo de arándano alto (*Vaccinium corymbosum*) en la zona de Huarmey-Ancash, sede de la empresa Agrícola La Venta S.A.

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

En el caserío Quitasombrero km 312 Panamericana Norte Huarmey-Ancash, se ubica la empresa Agrícola La Venta sede Norte, la cual se dedica a la producción y exportación de frutales y hortalizas.

La empresa se fundó en este rubro el año 2007, iniciando sus operaciones en Huarmey el 2012 con la instalación de 120 hectáreas de arándano con las variedades: Biloxi, Emerald, Snow Chaser, SpringHigh y Ventura, en la finca Don Jorge.

Figura 4: Ubicación del predio Agrícola La Venta- Finca Don Jorge Huarmey-Ancash



Figura 5: Vista panorámica Finca Don Jorge



3.2. FACTORES DEL AGROECOSISTEMA

3.2.1. Densidad de plantación

La densidad de plantación del cultivo de arándano en sistema suelo que se maneja en este fundo es de baja densidad con 1.6 metros entre líneas y 0.75 metros entre plantas, teniendo 8333 plantas por hectárea, sobre una cama de 40 cm de altura y 1m de ancho.

Para el sistema de plantación en bolsa la densidad de plantas era de 10582 plantas por hectárea con 2.7 metros entre líneas y 0.35 entre plantas en formato de bolsas de 60L, el sustrato es cascarilla de arroz. El sistema de riego es por goteo con caudal de 1.1 L/hora para el sistema de bolsas a través de lancetas, cada gotero tiene una descarga de 1L/hora siendo 4L/ hora en total.

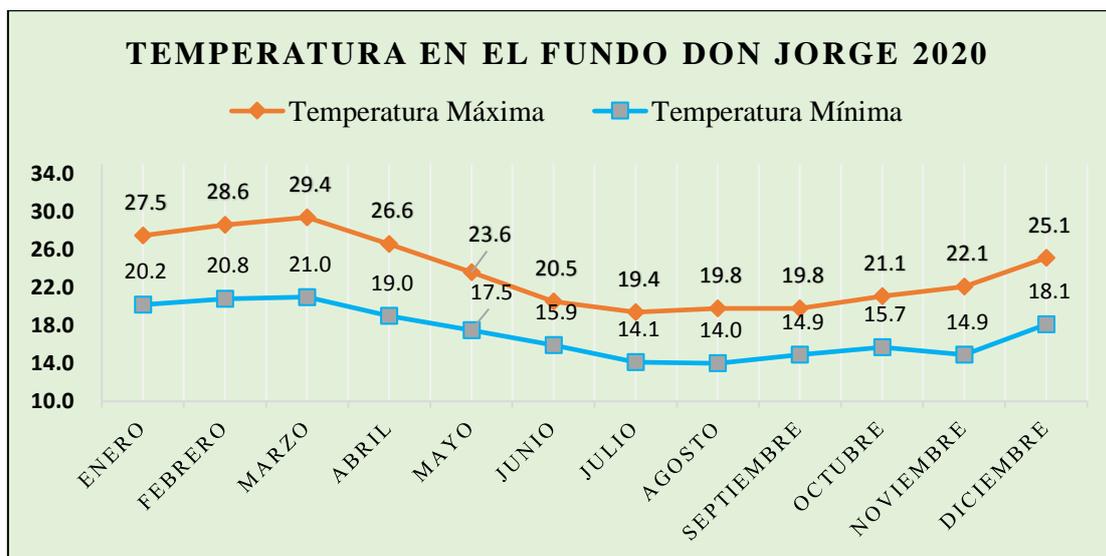
El agua de fertirriego se maneja combinando dos fuentes: de pozo y procesado de la planta de ósmosis inversa. El análisis químico de estas fuentes de agua se tiene en el (Anexo1). Por los niveles altos de carbonatos y la dureza del agua de los pozos, se combinan el agua de ambas fuentes.

3.2.2. Datos meteorológicos

Las variables meteorológicas del Fundo Don Jorge, fueron tomadas de los registros y datos de la estación meteorológica Davis Weather Link 2 que está instalado en el mismo fundo, siendo los meses de enero a diciembre 2020 los datos que se mostrarán.

Temperatura: En la Figura 6, se muestra las temperaturas máximas y mínimas registradas por la estación meteorológica del Fundo Don Jorge teniendo las mayores temperaturas en los meses de febrero y marzo, y entre julio y agosto las mínimas.

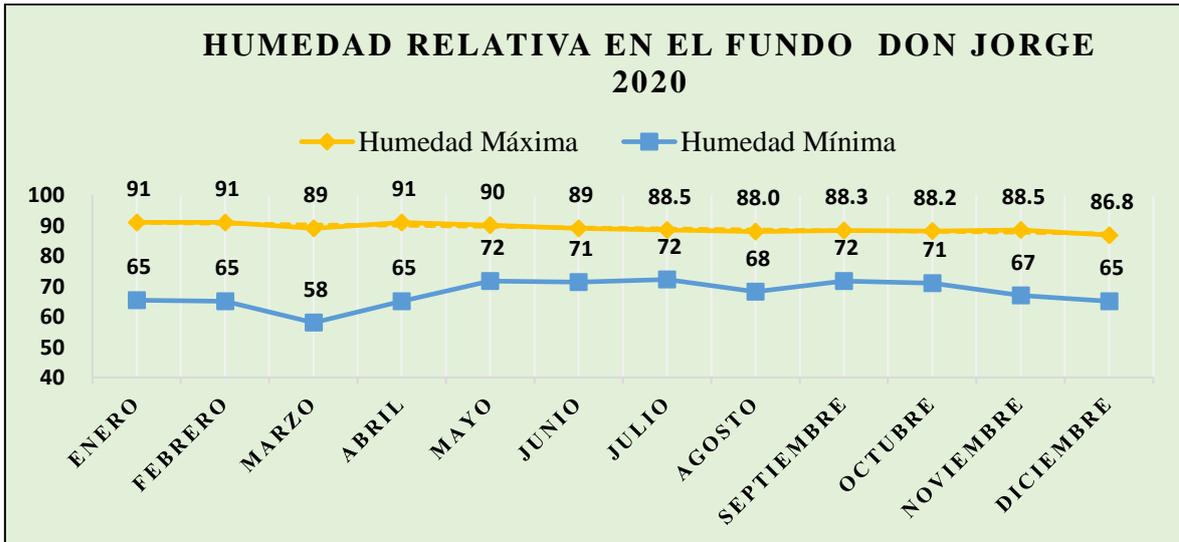
Figura 6: Temperaturas (C°) promedio, máximas y mínimas mensuales 2020



FUENTE: Datos registrados en la estación meteorológica del Fundo Don Jorge (2021).

Humedad Relativa: En la Figura 7, se representa las humedades máximas y mínimas registradas por la estación meteorológica del Fundo Don Jorge en el año 2020, teniendo la mayor humedad relativa promedio en los meses de junio y julio siendo fenológicamente la etapa de floración y cuajado teniendo incidencias altas de *Botrytis cinerea*.

Figura 7: Humedad Relativa % promedio, máximas y mínimas mensuales 2020



FUENTE: Datos registrados en la estación meteorológica del Fundo Don Jorge (2021)

Precipitación: En la Figura 8, se representa las precipitaciones (mm) registradas por la estación meteorológica del Fundo Don Jorge en el año 2020, teniendo el mayor dato en abril.

Figura 8: Precipitaciones (mm) mensuales 2020



FUENTE: Datos registrados en la estación meteorológica del Fundo Don Jorge (2021).

3.3. FENOLOGÍA DEL ARÁNDANO

En la Figura 9 se resume las diferentes etapas fenológicas del arándano que se observa en Huarney-Ancash. La campaña del arándano empieza por la poda de plantas generalmente entre diciembre y enero teniendo el criterio por cada variedad específica. La fase vegetativa consta de 120 días entre los meses de enero y mediados de abril. La fase de floración y desarrollo de fruto consta de 90 días (mayo – julio). La etapa de cosecha dura alrededor de 150 días, teniendo un enfoque escalonado influenciado por las variables climáticas.

Figura 9: Etapas fenológicas cultivo de arándano en Huarmey-Ancash



3.4. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y MONITOREO DE PLAGAS

El sistema de evaluación estaba a cargo del equipo de evaluadores del fundo Don Jorge, tenía como finalidad determinar el nivel poblacional de las plagas en los cultivos, la cantidad de enemigos naturales, así como los niveles de daño que se ocasionaban.

La permanente evaluación en cada etapa fenológica es para implementar medidas de control preventivas y así contrarrestar el avance de poblaciones de plagas y estas se mantengan por debajo del umbral económico.

3.4.1. La muestra

Como método de monitoreo y evaluación se tomaban una cantidad de 20 a 25 plantas como muestra por hectárea para analizar la presencia de plagas eventuales, tomándose órganos afectados con daños o síntomas (hojas, tallos, flores, frutos y hasta raíces), los datos se registraban en cartillas fitosanitarias para luego proceder a representar mediante gráficas las dinámicas poblacionales de las plagas por semanas/meses, así como identificando la etapa fenológica del cultivo, con los resultados obtenidos y los umbrales estimados, se toman las decisiones para las medidas de control más apropiadas.

3.4.2. Cartilla de evaluación fitosanitaria de arándano

Los datos tomados de la muestra son colocados en la cartilla fitosanitaria (Anexo 2) indicado el resultado final, ya sea un total de una sumatoria, un promedio final o un porcentaje de daño.

Los datos registrados eran los siguientes:

- Presencia o ausencia de los individuos.
- Número de individuos y señalar estadíos.
- Presencia de daño.
- Intensidad de daño o de síntomas.
- Expresados en totales, promedios, grados o porcentajes.

Objetivos de la cartilla fitosanitaria:

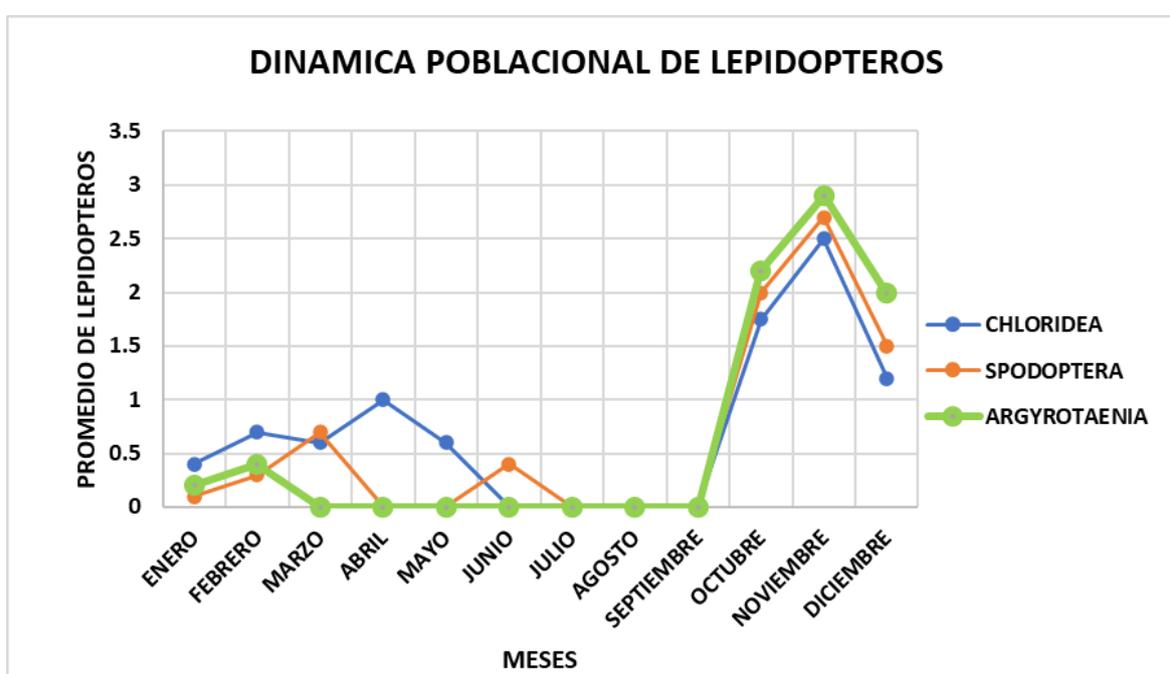
- Determinar el estado general del cultivo.
- Obtener la información para una decisión de control.

- Determinar la eficacia de las medidas de control empleadas.

3.5. DINÁMICA POBLACIONAL DE PLAGAS EN ARÁNDANO

Las plagas de arándano están presentes en diferentes etapas fenológicas del cultivo, para la zona de Huarmey- Ancash, las plagas que causan daño se expresan a continuación mediante gráficas la dinámica poblacional de estas, así como % de infestación de acuerdo a los meses del año en campaña.

Figura 10: Dinámica poblacional de lepidópteros

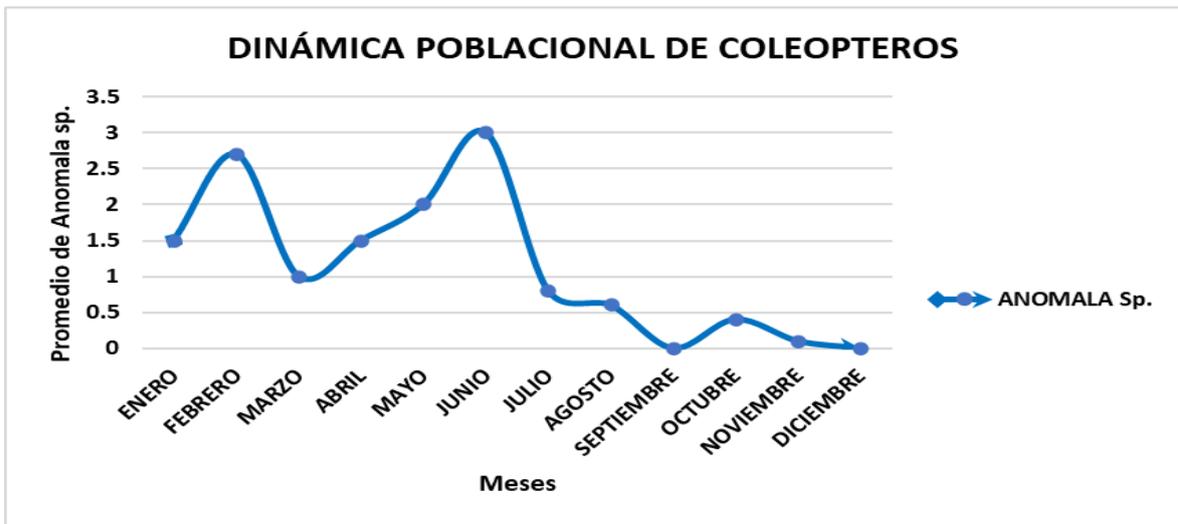


FUENTE: Datos tomados Fundo Don Jorge 2020

En la Figura 10, se observa las principales especies de lepidópteros que afectan al arándano. *Chloridea virescens* afecta a los brotes tiernos que van emergiendo en los meses de enero – febrero y también en botones florales en los meses de abril y mayo, vuelve a tener incidencia en bayas pequeñas en los meses de octubre a diciembre.

Spodoptera sp afecta también los brotes tiernos y la lámina foliar de las hojas ya grandes incidiendo en el brotamiento del cultivo. *Argyrotaenia sphaleropa* su daño es de pegar las hojas unas a otras donde se alimenta internamente tiene mayor aparición larvas y adultos en el último trimestre del año.

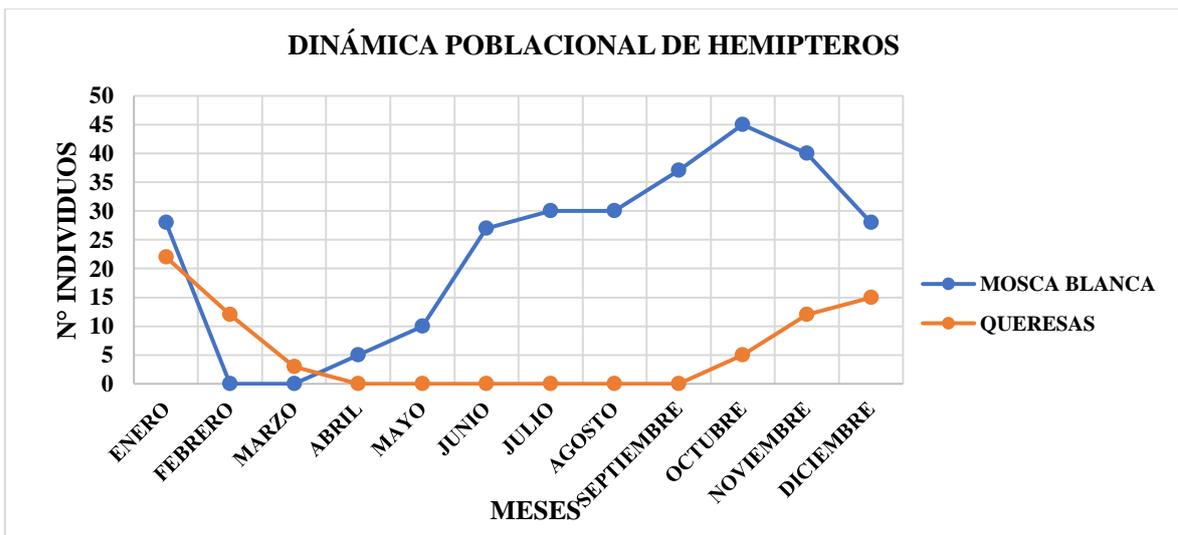
Figura 11: Dinámica poblacional de coleópteros



FUENTE: Datos tomados Fundo Don Jorge 2020

En la Figura 11 se expresa en promedio el número de larvas por planta de la especie *Anomala* sp. siendo clave un manejo integrado para esta plaga en la captura de adultos aplicaciones para el estadio larval el cual siempre fue una plaga importante para plantaciones recién trasplantadas a campo ya que afectaba el sistema radicular de estas provocando muerte de plantas prematuramente.

Figura 12: Dinámica poblacional de hemípteros

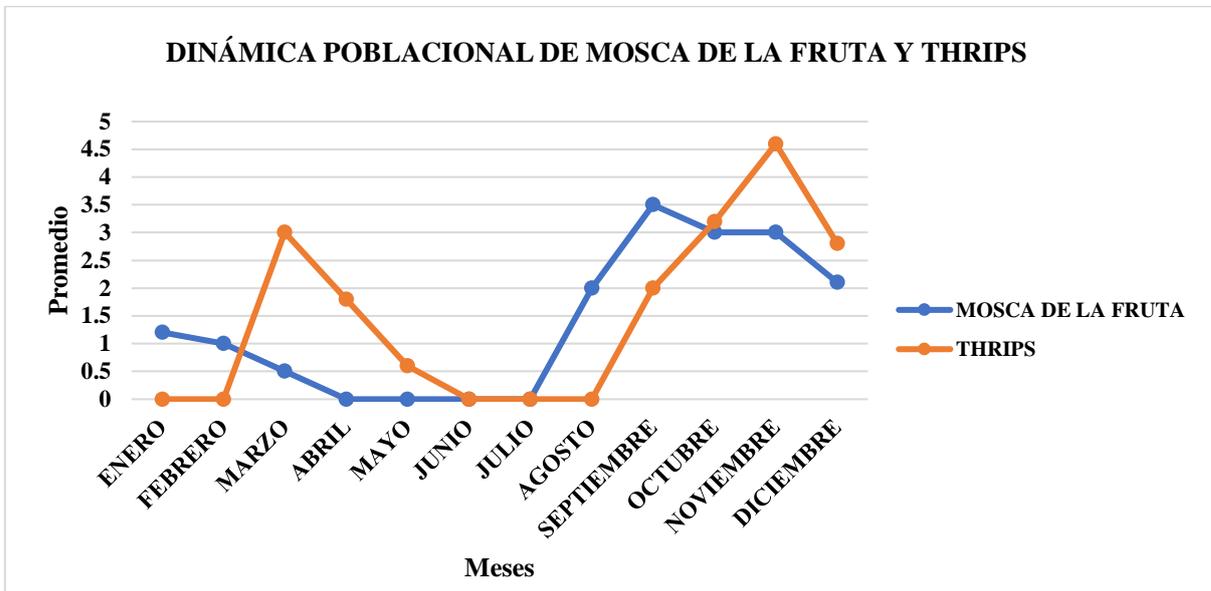


FUENTE: Datos tomados Fundo Don Jorge 2020

En la Figura 12, se muestra el comportamiento de las poblaciones de mosca blanca, siendo la especie *Aleurodiccus* la de mayor incidencia significativa que *Bemisia tabaci* por alcanzar

mayor número de individuos por planta en los meses de mayo a diciembre donde su población aumenta.

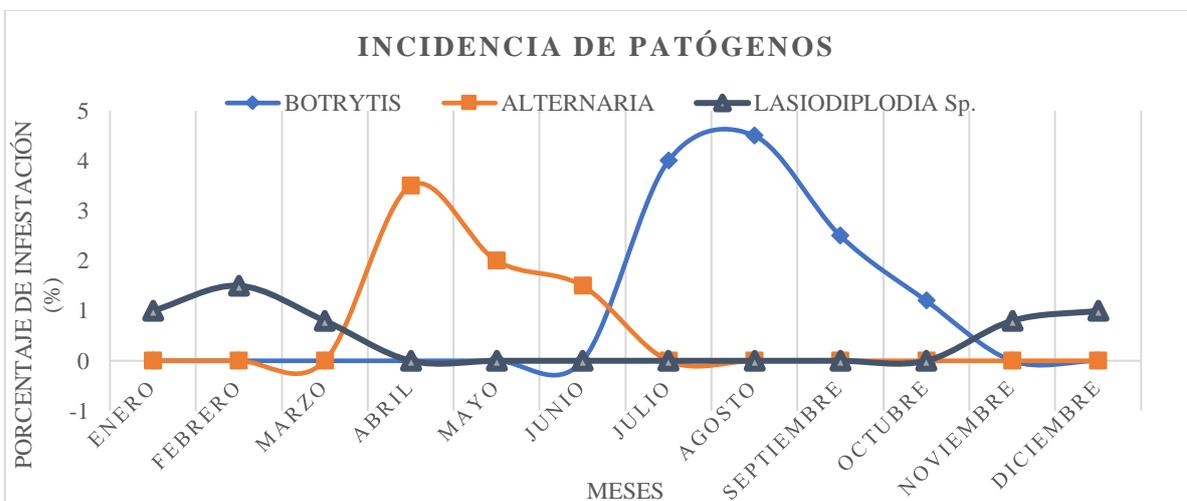
Figura 13: Evaluación mosca de la fruta y thrips



FUENTE: Datos tomados Fundo Don Jorge 2020

En la Figura 13, se expresa las evaluaciones en promedio de thrips que aparecen en la etapa de brotamiento para luego ser claves junto con mosca de la fruta en las etapas de cuajado, maduración de fruto y en cosecha siendo la especie *Ceratitis capitata* una especie cuarentenaria regulada por SENASA por 3 trampas oficiales en el Fundo.

Figura 14: Incidencia de patógenos



FUENTE: Datos tomados Fundo Don Jorge 2020

La Figura 14, muestra los meses de mayor incidencia de los patógenos evaluados en el Fundo Don Jorge, siendo *Botrytis cinerea* el patógeno de mayor importancia económica por su daño desde panículas en floración hasta cosecha, teniendo condiciones favorables en los meses de julio-agosto y parte de setiembre, donde la humedad relativa de la zona de Huarmey siempre se presentaba en porcentajes altos. De la misma manera la incidencia de *Alternaria* tiene su mayor expresión en crecimiento vegetativo ocasionando manchas en las hojas. En las etapas de postcosecha, poda con temperaturas altas la presencia de *Lasiodiplodia* sp siempre tuvo incidencia por los cortes y heridas por lo que se le considera un patógeno débil (Apaza, 2021)

3.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ARÁNDANO VALLE DE HUARMEY-ANCASH

El manejo integrado de plagas en la zona de Huarmey-Ancash tuvo un impacto directo en la producción del cultivo, aumentando los rendimientos gradualmente, interviniendo las plagas claves del cultivo desde un enfoque preventivo y utilizando diferentes métodos de control para contrarrestar su incidencia y estas se encuentren por debajo del umbral de daño económico.

3.6.1. Control cultural de plagas

a. Desinfección de tijeras

En la etapa de poda, las herramientas para realizar dicha labor son desinfectadas con alcohol o cloro al 50% antes de proceder a la siguiente planta esto con el fin de prevenir propagar hongos de madera en las plantas.

b. Poda sanitaria

Para ramas enfermas que se presentan en las plantas, por algún corte de poda u otro daño mecánico producido, se procede a podar las ramas afectadas selladas con un cicatrizante cúprico o fungicida sistémico para evitar otra nueva incidencia ante el nuevo corte producido.

c. Raleo de brotes basales

La labor de raleo de brotes basales tiene como objetivo disminuir sombra de ramas y ventilado de plantas para no generar microclimas, además de que puedan llegar las aplicaciones fitosanitarias a plagas ubicadas en los tercios inferiores.

d. Recojo y entierro de frutos

El objetivo es interrumpir el ciclo de vida de mosca de la fruta e inóculo de campañas anteriores el recojo de fruta caída por factores mecánicos, vientos o en etapa de podas cerrando cosechas es importante enterrar estos frutos caídos maduros o inmaduros para no generar propagación de esta plaga.

e. Desmalezados

Eliminar las malezas que pueden ser hospedantes de plagas y así evitar que estas completen su ciclo de vida, además de eliminar competencia directa con el cultivo por nutrientes, espacio y luz.

f. Despuntas

Por lo general se elimina el brote apical para inducir la presencia de ramas laterales y controlar altura de plantas, ayuda a eliminar también larvas que están en las hojas provocando daños en la planta.

g. Manejo de fertilización y densidad

Disminuir gradualmente las unidades de nitrógeno al contabilizar de 60 a 70 varas o cargadores dependiendo la variedad y así tener plantas no tan brotadas y menos succulentas para evitar o disminuir posturas de larvas, así como un manejo de densidad de plantación para evitar microclimas entre plantas y estas sean condiciones favorables para plagas.

3.6.2. Control mecánico de plagas

a. Eliminación de restos de poda

Al culminar las labores de poda, es de mucha importancia la eliminación de los restos de poda como ramas, hojas, flores, frutos ya que pueden ser fuente de inóculo para las siguientes campañas llegando a propagar enfermedades al cultivo y también evitar queresas y moscas blancas. Pueden ser estos restos triturados mediante repicados mecanizados en zonas externas a la plantación para apurar las limpiezas de campo.

b. Eliminación de restos florales y hojas

Los restos de pétalos y corolas, así como hojas secas podrían ser fuente de inóculo de patógenos como Botrytis o Alternaria por ello siempre es importante mantener el campo limpio limpiando con sopladores hacia el final del surco para luego ser recogidos y eliminados del lote del cultivo para evitar que estas sigan propagándose en plantas sanas.

c. Lavado de plantas

Con presión alta se recomienda lavar las plantas por encima, para eliminar polvo en el cultivo y así las plantas puedan recepcionar mejor los productos para aplicaciones foliares, pero también el lavado a presión de plantas tiene un enfoque sanitario por lo cual es recomendado para eliminar plagas como mosca blanca que se ubicaban en el haz de las hojas y así de forma dirigida, acabar con ninfas y adultos para evitar su avance significativo (Ver Anexo 3).

3.6.3. Control etológico de plagas

a. Trampas pegantes

Trampas de plástico de colores como amarillo y azul fueron distribuidas en el fundo, estaban untadas con aceites viscosos o cola entomológica para que queden adheridas a éstas plagas como mosca blanca, pulgones y thrips, mediante el vuelo o migración quedaban pegadas a las trampas de color, se sugiere hacer mantenimiento constante de estas para que puedan seguir controlando las plagas en mención y retirarlas cuando

empiece la etapa de cuajado de fruta con el fin de evitar manchado de bayas o pérdida de bloom en el arándano.

b. Trampas de melaza

Importante para el control de lepidópteros adultos de *Chloridea virescens*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera exigua*, *Argyrotaenia sphaleropa* y adultos de coleópteros como *Anomala undulata*. Las trampas de melaza son preparados en relación de 3 a 1 con agua en recipientes de galoneras de fertilizantes líquidos, previamente lavados y desinfectados para su uso en campo fueron ubicados en las cabeceras y los finales de cada hilera aproximadamente 30 trampas por hectárea, adicionalmente también se trabaja con trampas de doble piso (Anexo 4). El uso de aromatizantes también fue un sustituto a la melaza como atrayente.

c. Trampas de luz

La trampa de luz ubicada en el fondo tenía un radio de iluminación de hasta 5 km, siendo un color reflejado por una pantalla led emitiendo un color diferente por día a la semana, capturando mayormente adultos de lepidópteros y coleópteros donde caían a recipientes de melaza o con otros atrayentes (Anexo 5). En la Tabla 1, se expresa las cantidades de individuos adultos de las siguientes plagas capturados por semana en la trampa de luz.

Tabla 1: Cantidad de plagas adultos capturadas en la trampa de luz Fundo Don Jorge

SEMANA	ANOMALAS	CHLORIDEA	SPODOPTERA	ARGYROTAENIA
10	6	7	0	0
11	4	4	0	0
12	7	0	0	0
13	12	2	0	0
14	8	0	2	0
15	5	4	5	0
16	4	1	3	0
17	9	6	2	0
18	11	3	2	0
19	4	5	1	3
20	3	2	0	2
TOTAL	73	34	15	5

d. Trampas atrayentes de alimentación

Las trampas atrayentes de alimentación son trampas internas colocadas entre las plantas desde la etapa fenológica de cuajado, con el fin de monitorear y controlar mosca de la fruta. Estas trampas caseras fueron preparadas con diferentes atrayentes en botellas de plástico, los principales atrayentes fueron los siguientes:

- Levadura de Torula (Producto Comercial CERATINEX)
- Fosfato diamónico.
- CeraTrap
- Proteína Hidrolizada
- Vinagre de Manzana

El contenido de estas botellas con los sustratos mencionados fueron colocados en la cantidad de 25 trampas por hectárea distanciadas en radios de 50 metros, contenían orificios de 1 a 2 cm para el ingreso de este díptero, dependiendo del sustrato se realizaban los mantenimientos correspondientes de las trampas de acuerdo al número de días que estas podrían seguir capturando (Anexo 6) en sitios colindantes con cultivos vecinos que podrían también ser hospedantes de esta plaga también se colocaron estas trampas como monitoreo. En la Tabla 2 se detalla el número de capturas de mosca de la fruta según el tipo de sustrato empleado.

Tabla 2: Captura de mosca de la fruta según el sustrato empleado en cultivo de arándano

SEMANA	Fosfato diamónico	Ceratinex	CeraTrap	Vinagre de Manzana
35	3	6	0	0
36	4	9	5	4
37	2	5	4	8
38	3	8	3	8
39	3	10	5	7
40	4	12	5	10
TOTAL	20	50	22	37

e. Trampas con feromonas

Para complementar el manejo integrado de mosca de la fruta se optó por utilizar atrayentes sexuales específicos para el control de machos y así disminuir futuras

poblaciones de mosca de la fruta a través de feromonas como Trimedlure que se ubicaba en una trampa Jackson con base pegante para que queden adheridos a la superficie de la trampa.

3.6.4. Control biológico de plagas

a. Aplicación de agentes entomopatógenos

En etapas de fructificación y en plena cosecha el control de plagas era limitado el uso de moléculas químicas por lo que se usaba agentes entomopatógenos como medidas fitosanitarias además de generar rotación para las plagas del cultivo.

En la Tabla 3 se visualiza las plagas claves y su agente entomopatógeno para disminuir su daño.

Tabla 3: Agentes entomopatógenos para el control de plagas de arándano

Plaga	Agente entomopatógeno	Observaciones
Anómalas	* VPN (Virus Poliedrosis Nuclear) * <i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	- Muerte por contacto, aplicación por sistema de riego. (Anexo 7) - Parasitismo
<i>Chloridea virescens</i>		- Muerte por contacto, larvas de todos los estadíos.
<i>Spodoptera sp.</i>	* VPN (Virus Poliedrosis Nuclear)	
<i>Argyrotaenia sp.</i>	* <i>Bacillus thuringiensis</i>	- Muerte por ingestión, solo larvas de primeros estadíos,
<i>Aleurodiccus juleikae</i>	* <i>Metarhizium sp</i> * <i>Beauveria bassiana.</i>	- Infección sobre adultos, poco control disminuye calidad por mancha en bayas.
<i>Botrytis cinerea</i>	* <i>Bacillus Subtillis</i> * <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> * <i>Trichoderma harzianum</i> * <i>Trichoderma viride</i> * <i>Trichoderma asperellum</i>	- Competencia contra el patógeno bacterias y hongos antagonistas aplicados de manera foliar.
<i>Lasioidiplodia sp</i>	* <i>Trichoderma asperellum</i> * <i>Pythium oligandrum</i>	- Microparasitismo - Inductores de Defensas.

b. Aplicación de extractos vegetales y fuentes orgánicas

Los derivados de extractos naturales, vegetales, aceites son ingredientes que no dejan

traza ni residuos por lo que eran necesario su utilidad dentro del programa de aplicaciones para el control de plagas. En la Tabla 4: se expresan los ingredientes activos de los extractos vegetales utilizados para mermar poblaciones de plagas.

Tabla 4: Extractos vegetales para el control de plagas de arándano

Plaga	Extracto vegetal/fuentes orgánicas	Observaciones
<i>Aleurodiccus juleikae</i> <i>Thrips</i>	Extracto de Canela Extracto de Crisantemo Extracto de ají y ajo Extracto de Karanja, Matrine Extracto de Neem	Algunos solo son repelentes, control más en adultos que en ninfas, pueden afectar calidad de bayas.
<i>Botrytis cinerea</i> <i>Alternaria tenuissima</i>	Extracto de orégano Extracto de té Bicarbonato de Potasio Polioxina B Extracto de cítricos	Programa de rotación en cosecha, no originan trazas ni residuos control regular.
<i>Lasiodiplodia</i> sp	Quitosano Polioxina B Sulfato de cobre	Inducen las defensas naturales, promotores de fitoalexinas.

3.6.5. Control químico de plagas

Con el fin de evitar resistencias basado en el código IRAC y código FRAC respectivamente, se maneja un programa de aplicaciones fitosanitarias con los pesticidas permitidos para el cultivo de arándano para el control de plagas. En las figuras 15 y 16 se tiene la relación de todos los productos permitidos que se utilizaban en el Fundo Don Jorge como alternativas de control químico para los diferentes tipos de plagas clasificados como insecticidas, fungicidas identificados con nombre comercial, ingredientes activos, a las dosis manejadas, Ph específico, periodo de carencia y número de horas de reingreso a campo. Todas las moléculas permitidas para el cultivo de arándano se encuentran en el portal de SIGIA-SENASA (Ver Anexo 8).

Figura 15: Pesticidas permitidos para plagas del cultivo de arándano (Insecticidas)

Ingrediente Activo	Nombre comercial	pH	Dos/cil	Dos/ha	Unid.	UAC (días)	Reingreso (Horas)	PLAGA/ENFERMEDAD
Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	BT-NOVA	5	0.4 - 0.5	1.0 - 3.0	Kg.	0	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	LAOJITA SC	5	0.6-0.7	1.2-2.4	L	0	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Abamectina + Bacillus Thuringiensis	TORNADO WP	5	0.2-0.3	0.35-0.6	Kg.	3	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Spirotetramat	MOVENTO	6.5	0.15	1	L	15	48	<i>Aleurodiccus juleikae</i>
Fipronil + Imidacloprid	ELITE 80 WG	6.5	0.05	0.15	Kg	3	24	<i>Aleurodiccus juleikae</i>
VPL (VIRUS POLIEDROSIS)	EN VIVO	6.5	0.40	1.2	L	0	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Diazinon	DIAMOND 60 EC	6.5	0.4-0.5	1-2	L	ND	24	<i>Paranomala sp</i>
Emamectin Benzoato	VERZUS	6.8	0.08-0.09	0.4-0.45	kg	7	48	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Methoxifenozide	CUMPLIDOR 240 SC	6.5	0.20	0.5	L	7	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Aceite de algodón, ajos y soya	PROPHYT	6.5	0.30	0.6	L	0	<	Picadores Chupadores
Imidacloprid	CONFIDOR	7	0.20	0.5-1	L	3	24	Picadores Chupadores
Extracto de Canela	CROPS CANELA	6,7	0.50	2	L	0	24	Picadores Chupadores
CHLORONTRANILIPROLE	CORAGEN SC	5,6	0.05	0.1-0.2	L	1	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Extracto de ají	WONDER	6.5	0.30	0.8-1	L	0	12	Picadores Chupadores
Matrine	VICTOZA	6.5	0.35	1.2-1.5	L	0	24	Picadores Chupadores
Extracto de crysanthemum	VEGEX CRISOIL	6.5	0.40	1	L	0	4	<i>Aleurodiccus juleikae</i>
Spinosad	ENTRUST	6.5	0.05	0.1	L	1	24	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>
Extracto de ají	CROPS CAPSIC	6.5	0.20	0.6	L	0	24	Picadores Chupadores
Spinetoram	ABSOLUTE 60 SC	6.5	-	0.25	L	3	48	<i>Chloridea Virencens, Spodoptera sp.</i>

Figura 16: Pesticidas permitidos para plagas del cultivo de arándano (Fungicidas)

Ingrediente Activo	Nombre comercial	pH	Dos/cil	Dos/ha	Unid.	UAC (días)	Reingreso (Horas)	PLAGA/ENFERMEDAD
FUNGICIDAS								
Boscalid + Pyraclostrobin	BELLIS	6.5	0.3	0.80	Kg	1	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Cyprodinil +Fludioxonil	SWITCH	6.5	-	0.80	Kg	2	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Bacillus Subtilis	SERENADE ASO	6.5	0.80	1.5-2	L	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Azoxistrobin + Difenconazol	AMISTAR TOP	6,7	-	0.50	L	14	48	<i>Alternaria tenuissima</i>
Trifloxistrobin + Tebuconazole	NATIVO	7	-	0.50	Kg.	3	48	<i>Alternaria tenuissima</i>
Azoxistrobin + Difenconazol	LUXOR TOP	6,7	-	0.50	L	1	48	<i>Alternaria tenuissima</i>
Bicarbonato de Potasio	KALIGREEN	7		2-3.5	Kg	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Azoxistrobin + Tebuconazole	EPICO	6,7	0.2	0.50	Kg.	30	48	<i>Alternaria tenuissima</i>
Metalaxil+Oxicloruro de Cobre	VACOMIL PLUS	5,6	0.25	3.00	Kg.	45	48	<i>Phytophthora cinnamomi</i>
Extracto de Orégano	BARRERA	6.5	0.5	1.50	L	0	8	<i>Erisiphe vaccinii</i>
Extracto de Té	TIMOREX GOLD	7 a +	0.5-0.7	1-1.5	L	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Bacillus Subtilis	TEOSIM	6.5		1.50	L	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Extracto de cítricos + Sulfato de Cobre	CITRICOPPER	4.5		1.50	L	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Polioxin B	POLIMAX	5 a 7	0.3-0.4	1-1.5	Kg.	0	48	<i>Botrytis cinerea</i>
Fosetil Al	ALLETTE	6.5	0.25	3.0	Kg	30	24	<i>Phytophthora cinnamomi/</i>
HYMEXAZOL	TACHIGAREN	6.5	0.4	2.00	L	1	24	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
HYMEXAZOL	T REX 360	6.5	0.5	2.00	L	26	24	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Extracto de cítricos	BC 1000	6.5	0.3-0.36	1.5-2	L	0	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Sulfato Cobre Pentahidratado	PHYTON 27	4.5	0.5	1.5-2	L	1	24	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Complejo Multivitamínico	BIO STOP	6.5	0.3	1.00	Kg	0	12	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Thiabendazole	RESGUARDO 500 SC	6.5	0.25	1.5-2	L	10	24	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Cyprodinil + Fenhexamid	MOLE EXTRA	6.5		1.5-2	L	7	24	<i>Botrytis cinerea</i>
Fenhexamid	TELDOR	6,7	0.25	1.5-2	L	3	48	<i>Botrytis cinerea</i>

a. Orden de Mezcla

Dentro del fundo, se manejan las aplicaciones fitosanitarias con agua tratada ya acidificada por lo que no era requisito acidificar el medio. Posteriormente los productos de aplicación que se vertían en el tanque de aplicación, eran productos a base de polvos, a veces estos tipos de productos eran diluidos en pre mezcla, utilizando un volumen de agua a parte para que pueda diluirse sin dificultad al mezclarse con otros productos, seguidamente se incorporaban a la mezcla los productos líquidos, para finalizar con los adherentes asegurando una buena eficacia de los plaguicidas empleados. En la Tabla 5 se expresa el orden de mezcla de plaguicidas y foliares según su formulación.

Tabla 5: Orden de Mezcla de plaguicidas según su formulación

Orden de adición	Tipo de formulaciones y otros productos	
1	Colocar agua hasta llegar a la mitad del volumen del tanque y comenzar la agitación.	
2	Agregar correctores, como reguladores de Ph, secuestrantes, etc.	
3	Agregar primero las bolsas hidrosolubles y permitir que se disuelvan completamente antes de agregar otro producto.	Sólidos
4	Agregar los polvos mojables (WP).	
5	Agregar los granulados dispersables (WG).	
6	Agregar los granulados solubles (SG).	
7	Mantener la agitación para permitir que los productos secos se mezclen completamente y asegurar una dispersión uniforme antes de agregar otros productos. Esto podría tardar unos pocos minutos.	
8	Agregar las dispersiones oleosas (OD).	
9	Agregar las suspensiones concentradas (SC).	
10	Agregar las formulaciones (ZC), mezcla de suspensión de encapsulado y suspensión concentrada.	
11	Agregar las suspensiones de encapsulados (CS).	
12	Agregar las suspoemulsiones (SE).	
13	Agregar las emulsiones de aceite en agua (EW).	
14	Agregar los concentrados emulsionables (EC).	
15	Agregar los concentrados solubles (SL).	
16	Otros adyuvantes como aceites / surfactantes.	
17	Micro nutrientes / fertilizantes foliares.	
18	Completar con agua y continuar la agitación hasta el final de la pulverización.	

FUENTE: Raggio (2018).

3.7. PROGRAMA DE APLICACIONES FITOSANITARIAS CULTIVO DE ARÁNDANO

Conocer el cultivo de arándano, bajo las condiciones de la zona del valle de Huarney, conlleva a manejar un programa de aplicaciones fitosanitarias según las etapas fenológicas, factores ambientales, evaluaciones y monitoreos de la zona, por lo que es importante implementar el programa de manera preventiva considerando los ingredientes activos, periodos de carencias con el objetivo de evitar la resistencia de las plagas, así como también el límite máximo de residuos permitidos según los mercados de destino. En el (Anexo 9) se da conocer el programa de aplicaciones fitosanitarias empleado en la zona de Huarney, Ancash Fundo Don Jorge.

3.7.1. Límite máximo de residuos

Basado en las moléculas utilizadas en el programa fitosanitario, es de mucha importancia señalar que se tenía en cuenta la tolerancia de los límites máximos de residuos por mercado de destino, estos indicadores tenían un propósito comercial para que la producción sea lo más libre de residuos de pesticidas en la campaña, cada LMR se conocía y se actualizaba según como lo disponían los mercados. Para el manejo convencional de arándano se conocía que los países de destino en la campaña eran los siguientes: EEUU, Canadá, Panamá, El Salvador, Costa Rica, Brasil, Chile, China, Hong Kong, Singapur, Malasia, Tailandia, Arabia Saudita, Qatar y Emiratos Árabes Unidos. En las tablas 6 y 7, se detallan los LMR de las moléculas más aplicadas en el cultivo de arándano por cada país de destino.

Tabla 6: Límite Máximo de Residuos Mercados de Destino (Grupo 1)

Molécula	CODEX	EU	USA	Canadá	Panamá/El Salv	Costa Rica	Brasil	Chile	China	Hong Kong	Singapur	Malasia
Abamectina	0	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0.01	0.01
Spirotetramat	1.5	0.7	3	3	1.5	1.5	0.01	1.5	1.5	0	1.5	1.5
Emamectin B.	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Imidacloprid	5	5	3.5	3.5	5	5	5	5	5	5	5	5
Spinosad	0.4	1.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4	0.4
Chlorontraniliprole	1	1.5	2.5	2.5	1	1	0.01	1	1	1	1	1
Spinoteram	0.2	0.4	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Boscalid	10	15	13	11	10	10	10	10	10	10	10	10
Pyraclostrobin	4	4	4	3.5	4	4	4	4	4	4	4	4
Cyprodinil	10	3	3	6	10	10	10	10	10	10	10	10
Fludioxonil	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Azoxystrobin	5	5	5	3	5	5	5	5	1	5	5	5
Difenoconazole	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4
Tebuconazole		1.5		0.25	0.01	1.5	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
Hymexazol	0	0.05	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
Thiabendazole	0	0.01		.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
Fenhexamid	5	20	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Prochloraz	0	0.03	0	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01

Tabla 7: Límite Máximo de Residuos Mercados de Destino (Grupo 2)

Molécula	Tailandia	Arabia Saudí /	Emiratos
		Qatar	Árabes
Abamectina	0.01	0.07	0.07
Spirotetramat	1.5	1.5	1.5
Emamectin B.	0.01	0.01	0.01
Imidacloprid	5	5	5
Spinosad	0.4	0.4	0.4
Chlorontraniliprole	1	0.01	0.01
Spinoteram	0.2	0.2	0.2
Boscalid	10	0.01	0.01
Pyraclostrobin	4	4	4
Cyprodinil	10	10	10
Fludioxonil	2	2	2
Azoxystrobin	5	5	5
Difenoconazole	4	0.1	0.1
Tebuconazole	0.01	0.02	0.02
Hymexazol	0.01	0.05	0.05
Thiabendazole	0.01	0.01	0.01
Fenhexamid	5	5	5
Prochloraz	0.01	0.05	0.05

En el Anexo 10 se detallan algunos análisis de residuos de los lotes en producción del Fundo Don Jorge del año 2020.

3.7.2. Costos de aplicaciones

El área de Sanidad, manejaba costos para realizar las aplicaciones mecanizadas, por lo que era de mucha importancia evaluar los costos de aplicaciones por hectárea, empleando la cantidad de insumos (insecticidas, fungicidas), dosis/ha, número de aplicaciones además de aplicaciones específicas para presupuestar la campaña en general.

En la Tabla 8 y 9 se detalla los costos de aplicación de insumos químicos insecticidas, fungicidas en el cultivo de arándano respectivamente.

Tabla 8: Costos de aplicaciones fitosanitarias (Insecticidas) Arándano

Insecticidas	Dosis/Ha	Costo Unit (\$)	N° Aplicaciones	TOTAL
TORNADO WP	0.6	21.5	2	25.8
EN VIVO	1	50	3	150
ABSOLUTE	0.25	170.5	2	85.25
VERZUS	0.4	15.75	2	12.6
LAOJITA SC	1.5	15	1	22.5
ELITE WG	0.3	27.5	2	16.5
MOVENTO	0.5	120	2	120
ENTRUST	0.2	210	2	84
CORAGEN	0.4	85	1	74
CONFIDOR	0.5	75	1	37.5
DIAMOND	4	40	1	160
WONDER	2	40	2	160
VEGEX CRISOIL	1	60	3	180
TOTAL				\$ 1128.15

FUENTE: Fundo Don Jorge

Tabla 9: Costos de aplicaciones fitosanitarias (Insecticidas) Arándano

Fungicidas	Dosis/Ha	Costo Unit (\$)	N° Aplicaciones	TOTAL
AMISTAR TOP	0.5	45	2	45
BELLIS	0.8	144	2	230.4
SWITCH	0.8	125	2	200
KALIGREEN	1.5	150	1	225
TACHIGAREN	2	185	1	370
BARRERA	1	75	2	150
MOLE EXTRA	1	105	1	105
TELDOR	0.8	110	1	88
PHYTON 27	1.5	55	2	165
TIMOREX GOLD	1.2	50	2	120
EPICO	0.5	47	1	23.5
SERENADE	1.5	18	2	54
RESGUARDO	2	47	1	94
POLIMAX	1.5	40	2	120
TOTAL				\$ 1989.9

Costo de aplicación Insecticidas = 1128.15
Costo de aplicación Fungicidas = 1989.90
Costo Total de aplicación = 3118.05

FUENTE: Fundo Don Jorge

El costo total de la aplicación dependía de los productos a utilizar, además de los costos indirectos que se presentaban en la aplicación mecanizada como los jornales, combustible entre otros.

IV. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones del valle de Huarney, Ancash es factible producir arándano, pero es importante conocer la fenología del cultivo, los factores edafoclimáticos de la zona por intermedio de registro de datos en estaciones meteorológicas, la dinámica poblacional de las plagas para así emplear la mejor decisión de métodos de control.
- Implementar un manejo integrado de plagas es factible siempre y cuando se busque erradicar y controlar las plagas con diferentes métodos de control, ejecutando labores específicas oportunas y siguiendo una evaluación y monitoreo constante.
- El control etológico por intermedio de trampas pegantes y trampas de luz son ideales para complementar el control químico y así poder manejar el cultivo y el ambiente sin tantos residuos de pesticidas.
- Respetar la tolerancia de límites máximos de residuos, implica conocer el mercado de destino de la producción y los ingredientes activos permitidos de cada uno, para así ejecutar un programa de aplicaciones fitosanitarias utilizando productos permitidos a las dosis empleadas y los periodos de carencias establecidos.
- Las enfermedades en arándano en la zona de Huarney más significativas son *Botrytis cinerea* y *Lasiodiplodia theobromae* respectivamente, ya que como consecuencia de estas puede provocar caída de flores y bayas afectando severamente la producción, así como el hongo de madera que puede lograr a causar muerte regresiva y posteriormente la mortandad de la planta.

- Integrar un buen control etológico y cultural para el control de mosca de la fruta en la etapa de cosecha es importante para contrarrestar la incidencia de esta plaga cuarentenaria.
- Capacitaciones constantes al personal de sanidad en evaluaciones fitosanitarias, fenología del cultivo, orden de mezcla y programa de aplicaciones, es de mucha importancia para conocer la dinámica poblacional de las plagas, el correcto uso de agroquímicos y la rotación de productos para no originar resistencia de estas en las futuras campañas, así como no exceder los límites máximos de residuos.
- La finalidad de todos los métodos de control empleados es mantener la densidad de población debajo del nivel de umbral económico.
- Es importante hacerle seguimiento a las variables climáticas que se registran en la estación meteorológica de la zona de producción para así conocer las condiciones favorables de las plagas y en qué etapa fenológica influyen en el cultivo.
- El umbral económico que justifica emplear un método de control adicional depende de los costos de aplicación, insumos, mercado, así como los daños que repercuten en la cosecha.

V. RECOMENDACIONES

- Se sugiere clasificar las plagas de la zona de producción por etapa fenológica para así poder influir en su dinámica poblacional, sus hábitos de alimentación, ciclo de vida y se pueda contrarrestarla en momentos oportunos sin daños severos.
- Otros métodos de control como biológicos sobre todo en liberar insectos benéficos puede ser otro método de control efectivo para complementar el manejo integrado de plagas en la zona de Huarmey, Ancash.
- Los agentes entomopatógenos son claves para el control de plagas, sin embargo, se necesita diversificar su uso para reemplazar en aplicaciones químicas y así lograr menos residuos en el cultivo.
- Se recomienda realizar un análisis de costos de aplicación en otras zonas de producción de arándano para observar en que plagas se elevan los insumos y cuantas aplicaciones se ejecutan en campaña.
- Se recomienda integrar al programa de aplicaciones fitosanitarias, uso de extractos, agentes entomopatógenos, productos biológicos para seguir con la tendencia de producción libre de residuos y respetar los límites máximos de residuos que cada año son más estrictos en los mercados de destinos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adex data trade. (2021). Centro de investigación de economía y negocios globales cien- nota semanal de inteligencia comercial.
- Apaza, W. (2020). Manejo integrado de *Botrytis cinerea* “Moho gris en arándano”. Boletín técnico N° 4. Junta de Usuarios de Riego Presurizado del distrito de Riego Moche Virú y Chao. 18 p.
- Apaza, W. (2021). Manejo integrado de *Lasiodiplodia theobromae* en arándanos en la irrigación de Chavimochic. Boletín técnico N° 5. Junta de Usuarios de Riego Presurizado del distrito de Riego Moche Virú y Chao. 11p.
- Bayer Cropscience. (2016). Vademécum: Productos para la protección de cultivos. 194 p.
- Carrera, J. (2012). Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándano en Asturias. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España. 60 pp.
- Ciordia, M., García, J.L. y González De lena, G. (2007). El cultivo del arándano. Ed. SERIDA y KRK Ediciones. Oviedo
- Cisternas, E. y France, A. (2009). *Manual de campo. Plagas, enfermedades y desordenes fisiológicos del arándano en Chile*. Boletín INIA – Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Cisternas, E. (2013). Insectos plaga de importancia económica asociados al arándano. *Manual del arándano*. Boletín INIA – Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Cisternas, E. (2013). Manejo de Enfermedades en el Arándano. In Undurraga, P. & Vargas, S. Manual de Arándano. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. 120 pp.
- Cisneros, F. (1995). *Control de plagas agrícolas*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Flores, M. (2018). *Infestación de los principales insectos plaga de Vaccinium sp. var. Biloxi en Chao – Virú, La Libertad* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Trujillo]

<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13120/FLORES%20VELOZ%2C%20MIRIAN%20CAROLINE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- García, J., García, G. y Ciordia, M. (2018). *El cultivo del arándano en el norte de España*. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.
- García, J. y García, G. (2010). *Guía de cultivo orientaciones para el cultivo del arándano*. Proyecto de cooperación “Nuevos Horizontes”. Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino.
- García, J.C., García, G. & Ciordia, M. (2013). Situación actual del cultivo del arándano en el mundo. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario – SERIDA, ES. 4 pp. <http://www.serida.org/pdfs/5566.pdf>
- Gil, G. (2000). *Fruticultura: La producción de Fruta. Frutas de clima templado y subtropical y uva de vino*. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 590 pp.
- Gonzales, F. (2016). Manejo del Riego en el Cultivo de Arándano. Sesión del Diplomado Internacional en el Cultivo de Berries. Intagri. Gto., México.
- Gonzales, C., Seleme, F. y Juri, C. (2002). Identificación del Patógeno que causa el tizón de las coníferas en catamarca. Congreso Regional de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Catamarca. 7 pp.
- Hirzel, J. y Rodríguez, N. (2008). Programas generales de fertirrigación para frutales de la zona centro sur. Boletín 77, Informativo Agropecuario Bioleche – Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura Del Gobierno de Chile. 4 pp.
- INTAGRI. (2017). *Variedades Comerciales de Arándanos en el Mundo*. Serie Frutillas Núm. 15. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 pp.
- Nair, N.G. y Allen, R.N. (1993). Infection of grape flowers and berries by *Botrytis cinerea* as a function of time and temperature. *Mycological Research*, 97, pp. 1012-1014.
- Pérez, W. y Forbes, G. (2008). *El Tizón tardío de la papa*. Centro Internacional de la Papa, Lima Perú. 41 pp.
- Rebolledo, C. (2013). Establecimiento del arándano. In Undurraga, P. & Vargas, S. *Manual de Arándano*. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. 120 pp.
- Rebolledo, C. (2013). Poda y Polinización en Arándano. In Undurraga, P. & Vargas, S. *Manual de Arándano*. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de

- Investigaciones Agropecuarias INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile. 120 pp.
- Retamales, J. & Hancock, J. (2012). Blueberries. US, Cambridge, Massachusetts, Centre for Agricultural Bioscience International, 323 pp.
- Romanazzi, G. y Feliziani, E. (2014). Botrytis cinerea (Gray Mold). Postharvest Decay, pp. 131– 146.
- Shutak, V.G. & Hauke, R.L. (1978). Growth and development of highbush blueberry. II. Reproductive growth, histological studies. US, Journal of the American Society for Horticultural Science 103. Pp. 476-479.
- Wright, E.R., Rivera, M.C., Esperón, J., Cheheid, A. y Rodríguez Codazzi, A. (2004). *Mancha foliar por Alternaria*, tizón de la rama y pudrición de la fruta del arándano alto en Argentina. *Planta Dis.* 88, 1383–1383.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Agua de pozos

PARAMETRO	A-20/0013 POZO 3	A-20/0014 POZO 4	A-20/0015 POZO 8	A-20/0016 LINEA A	A-20/0017 LINEA B	UNIDAD
Ph a 25 ° C.	7.99	8.29	8.08	8.22	7.68	
Conductividad Eléctrica a 25 °C.	2.72	2.09	3.10	0.36	0.10	Ds/m
Calcio	14.72	11.52	18.15	0.93	0.22	mEq/L
Magnesio	6.72	4.69	7.70	0.36	0.05	mEq/L
Sodio	6.54	5.31	6.34	2.05	0.71	mEq/L
Potasio	0.06	0.06	0.07	0.02	0.01	mEq/L
Cloruro	6.30	4.42	7.95	1.14	0.18	mEq/L
Sulfato	14.82	10.80	16.86	0.01	0.00	mEq/L
Nitrato	2.37	1.13	3.49	1.34	0.74	mEq/L
Nitrato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mEq/L
Carbonato	5.16	4.84	4.88	1.02	0.12	mEq/L
Bicarbonato	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mg/L
Fosforo	0.15	0.14	0.15	0.13	0.11	mg/L
Boro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mg/L
Hierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mg/L
Cobre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mg/L
Manganeso	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	mg/L
Zinc	2.0	1.86	1.76	2.56	1.96	
R. A. S.	C4	C3	C4	C2	C1	
CALIFICACIÓN POR SALES	S1	S1	S1	S1	S1	
CALIFICACION POR SODIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mEq/L
Carbonato Sodico Residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mg/L
DUREZA	1073.74	811.80	1295.08	64.47	13.27	mg/L

SOLICITANTE : MELISA PAITA

ANALISIS N° : A-18/0028

FUNDO : DON JORGE

LUGAR : HUARMEY

LOTE : AGUA DE RIEGO

FECHA DE RECEPCION : 09 / 05 / 18

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA
MUESTRA: AGUA DE RIEGO.**

PARAMETRO	A-18/0028	UNIDAD
	AGUA DE RIEGO	
pH a 25 °C.	6.56	
Conductividad Eléctrica a 25 °C.	0.05	dS/m
Calcio	0.09	meq / L
Magnesio	0.02	meq / L
Sodio	0.42	meq / L
Potasio	0.03	meq / L
Cloruro	0.09	meq / L
Sulfato	0.38	meq / L
Nitrato	0.06	meq / L
Carbonato	0.00	meq / L
Bicarbonato	0.06	meq / L
Boro	0.03	mg/L
R. A. S.	1.73	
CALIFICACIÓN POR SALES	C1	
CALIFICACION POR SODIO	S1	
Carbonato Sodico Residual	0.00	meq / L
DUREZA	5.82	mg/L

Anexo 3: Lavado de Plantas – Arándano Don Jorge



Anexo 4: Trampas de melaza



Anexo 5: Trampas de luz fondo Don Jorge



Anexo 6: Trampas atrayentes de alimentación



Trampa casera con Ceratrap



Trampa casera con sales de Amonio



Trampa Casera con Melaza



Trampa casera con Ceratinex

Anexo 7: Aplicación de entomopatógenos



Planta con síntomas de raíces afectadas



Sistema de inyección



Aplicación vía sistema de riego



Larvas afectadas

Anexo 8: Portal Sigia



Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas - SIGIA



Producto(s) Registrados Cultivo por Plaga(s)



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: *Vaccinium corymbosum*

N° Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
											aplica)
PQUA N° 028-SENASA	CONFIDOR 350 SC	BAYER S.A.	IMIDACLOPRID	Insecticida			0.1		3.5	3	
Mosca blanca	Bemisia tabaci										
PQUA N° 1103-SENASA	CONTROLLER PLUS 700 WG	NEOAGRUM S.A.C.	IMIDACLOPRID	Insecticida	Kg			0.1	5	7	
064-SENASA-PBA-EV	CROPS-CANELA	CROPS PROTECTION S.A.C.	ACEITE DE CANELA	Acaricida, Insecticida	Litro			0.15 - 0.2		0	UAC y LMR: NA
Mosca blanca	Aleurodicus juleikae										
PQUA N° 1341-SENASA	ELITE 80 WG	POINT ANDINA S.A.	FIPRONIL, IMIDACLOPRID	Insecticida	Kg	0.15				3	LMR: FIPRONIL=0.005PPM,
Mosca blanca	Bemisia tabaci										
PQUA N°2612-SENASA	EVADÉ 20 SL	MONTANA S A	ACETAMIPRID	Insecticida	Lt			0.1 - 0.15	2	1	
PQUA N° 481-SENASA	Evade 20 SP	MONTANA S A	ACETAMIPRID	Insecticida	Kg			1 - 0.15	2	1	
071-SENASA-PBA-ACBM	FUMOGAN	SOLUCIONES AGROSOSTENIBLES S.A.C. - SOLAGRO	PAECILOMYCES FUMOSOROSEUS	Insecticida	Kilogramo			1.6			U.A.C. y LMR = N.A.
PQUA N° 133-SENASA	GLADIADOR	NEOAGRUM S.A.C.	ACETAMIPRID	Insecticida	Lt			0.1 - 0.15	2	1	
PQUA N° 2069-SENASA	GLADIADOR PLUS 700 WG	NEOAGRUM S.A.C.	ACETAMIPRID	Insecticida	Kg			0.05	2	1	
PQUA N° 394-SENASA	HURRICANE 70 WP	HORTUS S A	ACETAMIPRID	Insecticida	Kg			0.03 - 0.05	2	3	
057-SENASA-PBA-EV	KNELAZO-AG	NOVAGRO-AG S.A.C.	ACEITE DE CANELA	Acaricida, Insecticida	Lt	0.38 - 0.5		0.15 - 0.2			LMR Y UAC NO APLICA
PBUA N° 374-SENASA	LEMURIA-AG ACAROS	NOVAGRO-AG S.A.C.	EXTRACTO DE ACEITE DE OLEA EUROPAEA, EXTRACTO DE CITRUS AURANTIIFOLIA	Acaricida, Insecticida	Lt	0.3		0.15			LMR y PC: N.A.
PBUA N° 396-SENASA	L'SUKHA-AG	NOVAGRO-AG S.A.C.	MATRINE	Acaricida	Lt	0.22 - 0.38		0.2 - 0.25			LMR EXENTO
PBUA N° 336-SENASA	MAXTRIN 0.5 SL	AVGUST PERU S.A.C.	MATRINE	Insecticida	Lt			0.3		0	UAC, LMR=N.A.
Mosca blanca	Aleurodicus juleikae										
PBUA N° 334 - SENASA	MICBIOT	AGROINDUSTRIAL LIMSA S.A.C.	BEAUVERIA BASSIANA,	Insecticida	Lt	5					UAC: No Aplica; LMR:No Aplica

**Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)**



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: Vaccinium corymbosum

Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
			BENZOATO								
PQUA N° 2096-SENASA	MIMIC	SUMMIT AGRO SOUTH AMERICA SPA, SUCURSAL PERÚ	TEBUFENOZIDE	Insecticida	lt			0.4 - 0.5	3	14	
PBUA N° 389-SENASA	PAL'GUSANO-AG	NOVAGRO-AG S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. AIZAWAI, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Litro			0.75 - 1			UAC: No aplica; LMR: Exento
PQUA N° 1229-SENASA	SPIN 120 SC	SHARDA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	SPINOSAD	Insecticida	Lt			0.075	1.5	3	
PBUA N° 312-SENASA	SUPERBACILUS 6.4% WP	CAPEAGRO S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg			0.5 - 0.6			P.C.: NA LMR: NA (NA: No aplica)
PQUA N° 764-SENASA	TOPSIL 150 SC	SILVESTRE PERU S.A.C.	INDOXACARB	Insecticida	Lt			0.15 - 0.2	0.02	7	
PQUA N° 313-SENASA	TORNADO-AG	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	ABAMECTIN, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg	0.35 - 0.6		0.2 - 0.3	0.01	3	
PBUA N° 139-SENASA	VENDAVAL PLUS 6.4 PM	POINT ANDINA S.A.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg			0.5			LMR y PC: N.A. (No aplica).
PQUA N° 667-SENASA	VERZUS	INTEROC SOCIEDAD ANONIMA	EMAMECTIN BENZOATO	Insecticida	Kg			0.08 - 0.09	0.01	7	
PBUA N° 003-SENASA	XENTARI WDG	SMTM PERU S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. AIZAWAI	Insecticida	Kg	1					P.C.:NA , LMR: NA
 Hierba de la golondrina			Chamaesyce hypericifolia								
067-96-AG-SENASA	DESTRUCTOR	FARMAGRO S.A.	GLYPHOSATE	Herbicida	Lt	3			0.1	14	
 INCREMENTO DE LA FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN											
PBUA N° 174-SENASA	AGROCIMAX PLUS	LABORATORIOS AGROENZYMAS S.A. DE C.V.	EXTRACTOS VEGETALES Y FITOHORMONAS	Regulador de Crecimiento de Plantas	Lt			0.25			UAC:No aplica LMR: No aplica
PBUA N° 263-SENASA	FRUIT XL	DESARROLLO TECNICO	CITOQUININAS,	Regulador de	Lt	1 - 2					LMR y PC: NA.Obj: Mejorar

**Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)**



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: Vaccinium corymbosum

N° Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
ACBM			BREVIS	Biológico							
PQUA N° 848-SENASA	DOXSYM 150 SC	AVGUST PERU S.A.C.	INDOXACARB	Insecticida	Lt			0.2	0.8	7	
PBUA N° 221-SENASA	EL FACTOR 6.4% WP	INSUMOS AGRICOLAS PERUANOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INAP S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg			0.5			PC y LMR: N.A. (No aplica).
PQUA N° 971-SENASA	EMACTIN 5% SG	AVGUST PERU S.A.C.	EMAMECTIN BENZOATO	Insecticida	Kg			0.08 - 0.09	0.01	7	
004-SENASA-PBA-ACBM	EN VIVO SC	POINT ANDINA S.A.	MAMESTRA BRASSICAE VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR	Insecticida	Lt			0.4			PC: NA , LMR: NA (NA: No aplica)
PQUA N° 1282-SENASA	ENTRUST SC	DUPONT PERU S.A.C.	SPINOSAD	Insecticida	Lt	0.1			0.9	1	
PQUA N° 1139-SENASA	FINESSE 50 WG	CROP BUSINESS S.A.C.	EMAMECTIN BENZOATO	Insecticida	Kg	00		0.09	0.01	7	
PBUA N° 285-SENASA	FITONIM	INDUSTRIA TECNOLOGICA AGRICOLA DEL PERU S.A. - ITAGRO S.A.	., AZADIRACHTA	Insecticida Biológico	Lt			0.3 - 0.4			UAC, LMR no aplica
009-SENASA-PBA-ACBM	GREENBAC	PRODUCTOS CAMPO-AGRO PERU S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg			0.25			LMR, PC NO APLICA
PQUA N° 2711-SENASA	KADONDO-AG	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	ABAMECTIN, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	kl	0.35 - 0.6		0.2 - 0.3	0.01	3	
PQUA N° 1637-SENASA	KOKACHO 30 WG	CAPEAGRO S.A.C.	EMAMECTIN BENZOATO	Insecticida	Kg			0.02	0.01	7	
PBUA N° 129-SENASA	LAOJITA SC	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Lt			0.6 - 0.7			UAC_No aplica; LMR: No aplica
PQUA N° 2700-SENASA	MAITRI-AG	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	EMAMECTIN BENZOATO, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	kl	0.3 - 0.38		0.2 - 0.25	0.01	7	
PQUA N° 1067-SENASA	MAZON 150 WP	SILVESTRE PERU S.A.C.	LAMBDA-CYHALOTHRIN, EMAMECTIN	Insecticida	Kg	00 - 00		0.1 - 0.2		14	LMR = 0.01 EMAMECTIN BENZOATO/ 0.02 LAMBDA-

Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: *Vaccinium corymbosum*

Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
043-GENASA-PBA-EV	ALEXIN PA100 BT ENZYM POLVO	SOCIEDAD AGRICOLA TIERRA S.A.C.	EXTRACTO VEGETAL (VARIOS)	Fungicida	Kilogramo	1.5 - 2					
PBUA N° 268-GENASA	ANTAGON	DESARROLLO TECNICO VEGETAL S.A.C. - DT VEG	TRICHODERMA HARZIANUM	Fungicida	Kg	1				0	
N° 072-GENASA-PBA-ACBM	AWESOME-AG	NOVAGRO-AG S.A.C.	TRICHODERMA HARZIANUM	Fungicida	Kg			0.3 - 0.4			PC y LMR: N.A.
039-GENASA-PBA-EV	BARRERA	MONTANA S A	EXTRACTO DE ORÉGANO	Fungicida	Lt			0.6 - 0.8			LMR Y UAC NO APLICA
PQUA N° 1653-GENASA	BAYAX 500 WP	SILVESTRE PERU S.A.C.	DIETHOFENCARB	Fungicida	Kg			0.2	0.05	7	
PBUA N° 060-GENASA	BC 1000 LIQUIDO	CHEMIE S.A.	ACIDO ASCORBICO, RESIDUOS VEGETALES CITRICOS, BIOFLAVONOIDES, ACIDO CITRICO, PECTINA CITRICA Y AZUCARES	Fungicida	Lt	1.5 - 2					
PQUA N° 152-GENASA	BELLIS	BASF PERUANA S A	PYRACLOSTROBIN, BOSCALID	Fungicida	Kg	0.8				1	Pyraclostrobin 4.0, Boscalid 10.0
ATIP N° 007-GENASA	BERRIES QUALITY	SURAGRA S.A.C.	METABISULFITO DE SODIO	Fungicida	Kg				10		1.6 g./Kg de fruta, PC: N.A
012-GENASA-PBA-EV	BESTCURE	FUTURECO BIOSCIENCE PERU S.A.C.	EXTRACTO CÍTRICO	Fungicida	Lt			0.5			UAC: No Aplica; LMR: No Aplica
PQUA N°1389-GENASA	BINNAZ 325 SC	ARYSTA LIFESCIENCE PERU S.A.C.	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt			0.2		1	LMR azoxystrobin=5.0, LMR difenoconazole= 4.0
PBUA N° 351-GENASA	BIOFARM	L & M SERVICIOS AGRICOLAS INTEGRALES S.A.C. - SERAGRO	EXTRACTO DE GOBERNADORA (LARREA TRIDENTATA)	Fungicida	Lt			0.7			LMR y PC no aplica
PBUA N° 176-GENASA	BIO-SPLENT 70 WP	SILVESTRE PERU S.A.C.	BACILLUS SUBTILIS	Fungicida	Kg			0.5 - 1			P.C.: NA - LMR: NA (NA: No Aplica)
PQUA N° 2555-GENASA	BOSCAPYR 370 WG	CAPEAGRO S.A.C.	PYRACLOSTROBIN, BOSCALID	Fungicida	Kg	0.8				1	LMR: 15(Boscalid); 4(Pyraclostrobin)
PBUA N° 148-GENASA	BREVIBAC WP	GOMEZ CARDONA EDRAS ANTONIO	BACILLUS SUBTILIS	Fungicida	Kg			0.3 - 0.4		0	
052-GENASA-PBA-EV	BT ENZYM LIQUIDO	SOCIEDAD AGRICOLA TIERRA S.A.C.	EXTRACTO DE SEMILLA DE CITRICOS	Bactericida, Fungicida	Lt	1.5 - 2					

Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: Vaccinium corymbosum

Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
067-96-AG-SENASA	DESTRUCTOR	FARMAGRO S A	GLYPHOSATE	Herbicida	Lt	3			0.1	14	
 Perforador de los frutos <i>Argyrotaenia sphaleropa</i>											
PBUA N° 260-SENASA	BIOSPORE 6.4% PM	FARMAGRO S A	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg			0.5			UAC y LMR: No Aplica
 Piojo harinoso <i>Pseudococcus longispinus</i>											
331-96-AG-SENASA	AGROMIL 48 CE	NEOAGRUM S.A.C.	CHLORPYRIFOS	Insecticida	Lt			0.5	0.01	35	
060-SENASA-PBA-EV	BIOKARANYA	SILVESTRE PERU S.A.C.	EXTRACTO DE KARANJA OIL	Insecticida Biológico	Lt	00 - 00		0.3 - 0.5		0	
PQUA N° 133-SENASA	GLADIADOR	NEOAGRUM S.A.C.	ACETAMIPRID	Insecticida	Lt			0.2 - 0.25	2	1	
PQUA N° 2069-SENASA	GLADIADOR PLUS 700 WG	NEOAGRUM S.A.C.	ACETAMIPRID	Insecticida	Kg			0.05 - 0.075	2	1	
084-SENASA-PBA-EV	REPEL	MONTANA S A	EXTRACTO DE AJÍ		Lt			0.2 - 0.4			LMR y UAC no aplican
PQUA N° 648-SENASA	VIVORAL	MONTANA S A	THIAMETHOXAM	Insecticida	Kg	1 - 2			0.5	3	
 Podredumbre gris/ Moho gris <i>Botrytis cinerea</i>											
PBUA N° 404 - SENASA	BASUMEX S	FARMEX S A	BACILLUS SUBTILIS	Fungicida	Lt			1.5			PC y LMR: N.A.(No aplica)
PBUA - 352 - SENASA	NACILLUS PRO	BIO INSUMOS NATIVA PERÚ SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - BIO INSUMOS NATIVA PERÚ S.A.C.	BACILLUS SUBTILIS CEPA ANTUMAVIDA, BREVIBACILLUS BREVIS CEPA MAGUELLINES I, BACILLUS SUBTILIS CEPA VILCUM, BACILLUS LICHENIFORMIS - MALLERAUCCO, BREVIBACILLUS BREVIS CEPA MAGUELLINES	Fungicida	Kg			0.1 - 0.2			UAC y LMR: No Aplica
016-SENASA-PBA-EV	ALEXIN PA-100 BT ENZYM	SOCIEDAD AGRICOLA TIERRA S.A.C.	EXTRACTO VEGETAL (VARIOS)	Bactericida, Fungicida	Libro	1.5 - 2					
044-SENASA-PBA-EV	ALEXIN PA100 BT ENZYM COBRE	SOCIEDAD AGRICOLA TIERRA S.A.C.	EXTRACTO VEGETAL (VARIOS)	Fungicida	Libro	1.5 - 2					
045-SENASA-PBA-EV	ALEXIN PA100 BT ENZYM DUST	SOCIEDAD AGRICOLA TIERRA S.A.C.	EXTRACTO VEGETAL (VARIOS)	Fungicida	Kilogramo	18 - 20					

Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: Vaccinium corymbosum

Nº Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
 Cabeza de clavo Alternaria tenuissima											
PQUA N° 2458-SENASA	ADENDA	MONTANA S A	DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt			0.15 - 0.2	4	4	
PQUA N° 327-SENASA	AMISTAR TOP	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL PERU	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.5				14	LMR: 0.5(azoxystrobin); 0.1(difenoconazole)
PQUA N° 020-SENASA	AMISTAR 50 WG	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL PERU	AZOXYSTROBIN	Fungicida	Kg	0.3 - 0.35			0.5	14	
PQUA N° 1077-SENASA	ARTILLERO 325 SC	ARIS INDUSTRIAL S.A.	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.5				14	LMR=Azoxystrobin: 5.0, Difenoconazole:0.1
PQUA N° 996-SENASA	ATOMICO	POINT ANDINA S.A.	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.4 - 0.5				7	LMR: 5(Azoxystrobin); 4(Difenoconazole)
PQUA N° 479-SENASA	AZOSTAR 50 WG	MONTANA S A	AZOXYSTROBIN	Fungicida	Kg	0.3			5	4	
PQUA N° 152-SENASA	BELLIS	BASF PERUANA S A	PYRACLOSTROBIN, BOSCALID	Fungicida	Kg	0.8				1	LMR: Pyraclostrobin 4.0, Boscalid 10.0
PBUA N° 351-SENASA	BIOFARM	L & M SERVICIOS AGRICOLAS INTEGRALES S.A.C. - SERAGRO	EXTRACTO DE GOBERNADORA (LARREA TRIDENTATA)	Fungicida	Lt			0.5 - 0.75			LMR y PC: No aplica.
PQUA N° 979-SENASA	BREVIBAC WP DUO	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	BACILLUS SUBTILIS, AZOXYSTROBIN	Fungicida	Kg		0.8	0.4 - 0.5		0	LMR: AZOXYSTROBIN=5PPM, B. SUBTILIS=EXENTO
PQUA N° 1095-SENASA	CONFIEE 325 SC	NEOAGRUM S.A.C.	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.5				14	LMR: (a) Azoxystrobin: 5.0 (b) Difenoconazole: 0.1
PQUA N° 2607-SENASA	CONSIST FULL	POINT ANDINA S.A.	TRIFLOXYSTROBIN, TEBUCONAZOLE	Fungicida							
PQUA N° 289-SENASA	DACONIL 720 SC	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL PERU	CHLOROTHALONIL	Fungicida	Lt	3			0.01	42	
PQUA N° 686-SENASA	EPICO 750 WG	SILVESTRE PERU S.A.C.	TEBUCONAZOLE, AZOXYSTROBIN	Fungicida	Kg			0.1	0.05	30	LMR:(a) Azoxystrobin: 0.05 (b) Tebuconazole: 0.05
PQUA N°2376-SENASA	ESTOICO	MONTANA S A	TEBUCONAZOLE, PYRACLOSTROBIN	Fungicida	Lt			0.15 - 0.25	1.5	3	tebuconazole y 4 Pyraclostrobyn
PQUA N° 1864-SENASA	EVITO T	ARYSTA LIFESCIENCE PERU S.A.C.	FLUOXASTROBIN, TEBUCONAZOLE	Fungicida	Lt			0.2 - 0.25		24	Tebu1.5/Fluo 1.9
PQUA N° 913-SENASA	LUXOR TOP	CROP BUSINESS S.A.C.	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.5				1	LMR: 0.1(Difenoconazole); 5(Azoxystrobin)
PQUA N° 1150-SENASA	MISTICO	FARMAGRO S A	AZOXYSTROBIN, DIFENOCONAZOLE	Fungicida	Lt	0.5				14	Azo 5 / dife 0.1

Producto(s) Registrados
Cultivo por Plaga(s)



Nombre Común: Arándano

Nombre Científico: *Vaccinium corymbosum*

N° Registro	Nombre Comercial	Titular del Registro	Ingrediente Activo	Clase	Unid.	Dosis HA	Dosis %	Dosis	LMR	PC	Observación
			BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI								
048-SENASA-PBA-ACBM	BAUVER	COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL S.A.C	BEAUVERIA BASSIANA	Insecticida Biológico	Kilogramo			0.5			LMR y PC: No aplica
PBUA N° 214-SENASA	BIOBIT WG	TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.	BACILLUS THURINGIENSIS SUB ESPECIE KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg			0.25 - 0.5			
PBUA N° 279-SENASA	BIO-ONE	FARMEK S A	OXYMATRINE-EXTRACTO DE RAIZ DE SPHORA FLAVESCENS	Insecticida Biológico	Lt		0.4			0	
PQUA N° 1064-SENASA	BLACKHAWK WG	DUPONT PERU S.A.C.	SPINOSAD	Insecticida	Kg	0.125			0.4	3	
PBUA N° 123-SENASA	BT- NOVA WP	GOMEZ CARDONA ESDRAS ANTONIO	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg	1.04 - 3		4 - 5			PC y LMR : N.A.
073-SENASA-PBA-ACBM	BTK-CROPS	CROPS PROTECTION S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Lt	0.9 - 1		0.5 - 0.6		0	LMR exento
PBUA N° 195-SENASA	BT-MI PERU WP	MANEJOS INTEGRADOS PERU S.A	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg			0.5 - 0.6		0	
PBUA N° 023-SENASA	BT-2X	SERVICIOS Y FORMULACIONES INDUSTRIALES S .A (O) SERFI SA	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida Biológico	Kg	0.35 - 0.8		0.2 - 0.4			LMR exento; UAC no aplica
018-SENASA-PBA-ACBM	BULLGEN 6.4 WP	AVGUST PERU S.A.C.	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg			0.4 - 0.5			
PBUA N° 173-SENASA	CONFIT BT	SOCIEDAD ANONIMA FAUSTO PIAGGIO	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Insecticida	Kg			0.3 - 0.4			UAC y LMR NO DETERMINADO
PQUA N° 1026-SENASA	CONTRINO	HORTUS S A	EMAMECTIN BENZOATO	Insecticida	Kg			0.06	0.01	7	
PQUA N° 451-SENASA	CORAGEN SC	FMC LATINOAMERICA S.A. SUCURSAL	CHLORANTRANILIP ROLE	Insecticida	Lt	0.15 - 0.2			1	1	
PQUA N°1004	CUMPLIDOR 240 SC	CAPEAGRO S.A.C.	METHOXIFENOZIDE	Insecticida	Lt		0	0.15	4	7	
035-SENASA-PBA-	DOMINIO SC	POINT ANDINA S.A.	EMPEDOBACTER	Insecticida	Lt	1.3 - 1.5					

Anexo 9: Programa de Aplicaciones Fitosanitarias

PROGRAMA INTEGRADO DE APLICACIONES FITOSANITARIAS PARA CULTIVO DE ARANDANO

	Plagas	Evolución en campo	Grado	Variedad susceptible	Nivel de daño	N° de ind/muestra evaluada	Tipo de control	Recomendaciones	Medida de control
POSTCOSECHA	HONGOS DE MADERA	<i>Ramas podadas, brotes apicales y basales</i>	2°	Todas	Moderado	2 a 3 ramas	C.Quimico Preventivo	Aplicaciones cobres y pastas cicatrizantes	Phyton-27 Ridomil Gold
			3°	Todas	Grave	5 a 6 ramas	C.Quimico Preventivo	Aplicación vía Stma de Riego y Foliar	Tachigaren Sportak Resguardo 500
	QUERESAS THRIPS	<i>Ramas y brotes Infestados</i>	1°	Todas	Ligero	0 a 1/brote	C. Etológico	Trampas pegantes	Amarillo/azul
			2°		Moderado	2 a 3 / brote	C. Químico Preventivo	Aplicaciones repelentes	Extractos canela
			3°		Grave	> 4/brote	C. Químico	Aplicación dirigida	Akron, Confidor, Vivoral
	BROTAMIE NTO	<i>Larvas Lepidópteros (Heliothis viresces, Spodoptera sp)</i>	<i>Presencia en planta (brotes, flores o frutos)</i>	1°	Snow Chaser, Ventura	Ligero	0 a 0.5 Indivs/brote.	C. Etológico	Trampas atrayentes / Oviposición/Trampas de Luz
3°				Biloxi, Snow Chaser, Ventura	Grave	0.5 a +	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	Verzus
						0.5 a +	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	Absolute
						0.5 a +	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	En vivo SC
CRECIMIENTO, DESARROLLO VEGETATIVO, PREFLORACION	<i>Larvas Lepidópteros (Heliothis viresces, Spodoptera sp)</i>	<i>Presencia en planta (brotes, flores o frutos)</i>	1°	Todas	Ligero	<0.5	C. Etológico	Recargar cada 15 a 20 días	Melaza
			3°	Biloxi, Snow Chaser, Ventura	Grave	0.5 a +	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	Tomado wg
						0.5 a +	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	Absolute
	<i>Alternaria tenuissima</i>	<i>Área foliar afectada</i>	1°	Todas	Ligero	Grado 1°	Control Químico Preventivo	Preventivo si hay condiciones favorables	Epico 750 wg
			3°	Spring High Biloxi	Grave	> Grado 2	C. Químico Curativo	Curativos de menor pc Curativos de menor pc	Amistar top Bellis
	FLORACION	<i>Alternaria tenuissima</i>	<i>Área foliar afectada</i>	1°	Todas	Ligero	Grado 1°	C.Quimico Preventivo	Aplicación Biológico
<i>Botrytis cinerea</i>		<i>Botones florales, flores, cuajas y frutos</i>	1°	Biloxi, Snowchaser	Ligero	Grado 1°	C.Quimico Preventivo	Aplicación Biológicos	Kaligreen Polymax Barrera
			2°	Ventura	Moderado	Grado 2	C.Quimico Preventivo	Aplicación Sistémico	Mole Extra

			3°	Spring High, Emerald	Grave	Caídas de Flores	C. Químico sistémico	Aplicación Fungicida Mezcla	Switch/Bellis
DESARROLLO DE FRUTO, COSECHA	<i>Aleurodiccus juleikae,</i>	<i>Presencia en planta, hojas y frutos</i>	1°	Biloxi, Ventura	Ligero	0 a 3 Indivs/hoja	C. Etológico	Trampas pegantes	Amarillo
			2°	Spring High	Moderado	> 5 Indiv Hoja	C. Etológico	Aplicaciones interdiarias, lavados	Extractos
						C. Químico sistémico			Matrine
									Karanja
	<i>Argyrotaenia spheropa</i>	<i>flores y frutos</i>	3°	Todas	Grave	>1 indiv/planta	C. Químico Curativo	Rotar Modo de Acción	VPN, Bacillus t.
	Mosca de la fruts	<i>Frutos, trampas caseras</i>	Todas	1°		Ligero	MTD <0.5	Control Cultural	(Entierro de fruta)
2°					Moderado	MTD = 0.5	Control Etológico	Trampas caseras monitoreo	Levadura de Torula (Ceratinex)
3°					Grave	MTD > 0.5	C. Químico preventivo	Aplicación Cebos Tóxicos	GF 120
SUELOS	Malezas	Superficie	1°	Todas	Ligero	3% a 6% Cobertura	Control Cultural	Deshierbos	Jornales
			2°		Moderado	6 a 15% Cobertura	Control Cultural	Deshierbos	Jornales
			3°		Grave	15% a 50% Cobertura	Control Cultural	Deshierbos	Glifosato

Leyenda

1°	Ligero
2°	Moderado
3°	Grave

Anexo 10: Análisis de residuos



REPORTE MUESTRA Nº 67889

Cliente AGRICOLA LA VENTA S.A
Número Identificador 20515349309
Dirección AV. CIRCUNVALACION DEL CLUB GOLF LOS INCAS NRO. 154 INT. 401 URB. CLUB GOLF LOS INCAS - SANTIAGO DE SURCO, Comuna NI
Muestreado por Muestra proporcionada por el solicitante
Descripción de la muestra Arándanos
Fecha de Inicio Análisis 17-07-20
Fecha de Término Análisis 13-08-20
Fecha de Emisión 13-08-20
Detalle de la Muestra
Código muestra cliente
Variedad BILOXI Lote 12
Fecha de Muestreo 15-07-20
Muestreador ESTHER ARCE
Lugar de Muestreo CAS. QUITA SOMBRERO-CULEBRAS-HUARMEY
Nombre Productor
Código Productor AGRICOLA LA VENTA/ 023
Información Adicional Predio: Fundo Don Jorge

Método	A: IT-SGC-01: Analysis of multi-residues of pesticides by QuEChERS in fruits and vegetables, juices, wines and food with high fat content using GC-MS and LC-MS/MS
---------------	--

Resultados					
No Muestra/Método	Parámetro	Resultado	Unidad	LOQ	U
20071114/A	Boscalid	0,006	mg/Kg	0,005	+0,003
20071114/A	Chlorantraniliprole	0,136	mg/Kg	0,005	+0,068
20071114/A	Fenhexamid	0,311	mg/Kg	0,01	+0,156
20071114/A	Imidacloprid	0,22	mg/Kg	0,005	+0,110

REPORTE MUESTRA Nº 67885

Cliente	AGRICOLA LA VENTA S.A
Número Identificador	20515349309
Dirección	AV. CIRCUNVALACION DEL CLUB GOLF LOS INCAS NRO. 154 INT. 401 URB. CLUB GOLF LOS INCAS - SANTIAGO DE SURCO, Comuna NI
Muestreado por	Muestra proporcionada por el solicitante
Descripción de la muestra	Arándanos
Fecha de Inicio Análisis	17-07-20
Fecha de Término Análisis	13-08-20
Fecha de Emisión	13-08-20
Detalle de la Muestra	
Código muestra cliente	
Variedad	VENTURA Lote 05
Fecha de Muestreo	15-07-20
Muestreador	ESTHER ARCE
Lugar de Muestreo	CAS. QUITA SOMBRERO-CULEBRAS-HUARMEY
Nombre Productor	
Código Productor	AGRICOLA LA VENTA/ 023
Información Adicional	Predio: Fundo Don Jorge

Método	A: IT-SGC-01: Analysis of multi-residues of pesticides by QuEChERS in fruits and vegetables, juices, wines and food with high fat content using GC-MS and LC-MS/MS
--------	--

Resultados					
No Muestra/Método	Parámetro	Resultado	Unidad	LOQ	U
20071110/A	Azoxystrobin	0,08	mg/kg	0,01	+0,040
20071110/A	Boscalid	0,716	mg/kg	0,005	+0,358
20071110/A	Chlorantraniliprole	0,076	mg/kg	0,005	+0,038
20071110/A	Cyprodinil	0,339	mg/kg	0,005	+0,170
20071110/A	Difenoconazole	0,026	mg/kg	0,005	+0,013
20071110/A	Fenhexamid	0,012	mg/kg	0,01	+0,006
20071110/A	Fludioxonil	0,256	mg/kg	0,01	+0,128
20071110/A	Imidacloprid	0,089	mg/kg	0,005	+0,045
20071110/A	Pyraclostrobin	0,02	mg/kg	0,005	+0,010
20071110/A	Tebuconazole	0,005	mg/kg	0,005	+0,003