

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

EXAMEN PROFESIONAL



“SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL ARÁNDANO
(*Vaccinium corymbosum* L.) EN HUARMEY”

Presentado por:

MELISSA SURAY PAITA PONCE

Trabajo Monográfico para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**TITULACIÓN
EXAMEN PROFESIONAL 2017**

Los Miembros del Jurado, luego de someter a la Bachiller MELISSA SURAY PAITA PONCE, a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum*) EN HUARMEY”, lo declaramos:

A P R O B A D O

.....
Ing. M. S. Javier Arias Carbajal
PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Liliana Aragón Caballero
MIEMBRO

.....
Ing. Guillermo Parodi Macedo
ASESOR

LIMA - PERU

2017

DEDICATORIA

A mi padre Emiliano, por darme la vida, por estar a mi lado espiritualmente, ya que me guía e ilumina. A mis Hermanos, mis grandes ejemplos de esfuerzo y dedicación, por estar conmigo en todos los momentos de mi vida, por su amor y entrega incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser guía y darme la oportunidad de cumplir mis metas.

A me querido padre, por su confianza y su apoyo en mis años de estudios.

A mis hermanos, por su apoyo y su voto de confianza.

A mi Asesor Ing. Guillermo Parodi, por su orientación y consejos valiosos para el desarrollo de la presente monografía.

A la empresa Agrícola La Venta y al Ing. Javier de los Ríos por darme la oportunidad de laborar en su campo y así poder realizar el desarrollo de la presente monografía.

A Lino Grimaldo y Daners Rosales, por brindarme la oportunidad de trabajar y aprender del cultivo Arándano.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Situación Actual.....	2
2.2. Principales empresas exportadoras de arándanos.	3
2.3. Exportaciones	5
2.4. Generalidades del Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.).....	6
2.5. Clasificación Taxonómica.....	7
2.6. Botánica.....	7
2.7. Requerimientos de horas – frío.	8
2.7.1. Altos requerimientos en horas-frío: Más de 800 h/f.....	8
2.7.2. Requerimientos medios en horas-frío: Entre 400-600 h/f.	8
2.7.3. Bajos requerimientos en horas-frío: Menos de 400 h/f.	8
2.8. Cultivares.....	9
2.9. Necesidades del cultivo.....	10
2.10. Manejo agronómico.....	13
III. EXPERIENCIA EN LA PRODUCCION EN EL CULTIVO DE ARANDANO EN HUARMEY.....	18
3.1. Características de la zona de estudio.....	18
3.1.1. Información general.....	18
3.1.2. Característica del Agroecosistema.....	18
3.1.3. Análisis de los componentes del Agroecosistema.....	18
3.2. Sistema de Producción: Bajo la condición de suelo directo.	24
3.3. Variedades: Se desarrollaron las siguientes variedades:.....	24
3.4. Instalación de plantación.....	25
3.4.1. Preparación de Terreno: Se realizaron las siguientes fases:	25
3.4.2. Distancias de plantación	28
3.4.3. Apertura de hoyos.....	28
3.5. Transplante	30
3.6. Manejo de riego.....	31
3.6.1. Calidad de agua.....	31
3.6.2. Requerimientos de agua.	32

3.7. Fertilización	33
3.8 Sistema de conducción	35
3.8.1. Poda	35
3.9. Enfermedades y plagas	35
3.9.1. Enfermedades	36
3.9.2. Insectos	37
3.9.3. Otros: Pájaros	39
3.10. Cosecha	39
3.11. Manejo de Postcosecha	40
IV. CONCLUSIONES	42
V. RECOMENDACIONES	43
VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	44
VII. ANEXOS	47

RESUMEN

En los últimos años en el Perú se ha incrementado la superficie destinada al cultivo de Arándano. Entre los cultivares la que domina es la variedad Biloxy abarcando la mayor superficie productiva, pero en la actualidad existen nuevos cultivares de interés que han mostrado una muy buena respuesta productiva y de calidad de fruta en condiciones agroclimáticas de Huarmey.

El proceso de desarrollo del cultivo de Arándano en esta zona se inició primero con la instalación de plantación, seguidamente se trasplantó cinco variedades Biloxy, Snow chasser, Emerald, Spirng High y Ventura, son variedades de bajo requerimiento de horas-frío. Posteriormente, y del análisis de los factores ambientales y económicos, se diseña la plantación, el manejo agronómico y finalmente, los arándanos son cosechados (frutos de calidad), seleccionados y empaquetado para su entrega a mercado externo.

I. INTRODUCCIÓN

Los arándanos (*Vaccinium* sp.) son un grupo de plantas arbustivas de tamaño mediano y hojas caducifolias. Sus flores son pequeñas, de color blanco o blanco-rosado y se disponen en racimos. Sus frutos son falsas bayas, redondeadas, de color negro-azulado, tienen un tamaño que en ciertas variedades pueden alcanzar más de 21 mm de diámetro y están cubiertas por un polvillo ceroso. (Escorra, 2014).

La fruta de estos arbustos, conocida también como arándano, es muy apreciada por sus características nutricionales y es considerada como un alimento “sano y natural”, posee niveles muy bajos de sodio, colesterol y calorías, es rica en fibras y está libre de grasas. Su consumo es muy interesante en dietas hipo-calóricas, hipo-sódicas y en dietas de celíacos o diabéticos. (MINAGRI, 2016).

Otra de las propiedades más relevantes de esta fruta es que su consumo potencia el sistema inmunológico, previniendo enfermedades. Esto se debe a sus altos contenidos de antioxidantes y vitaminas A y C; de hecho, de las frutas y verduras más consumidas a nivel mundial, el arándano es el que posee las mejores propiedades antioxidantes. (Apuntes Agrarios, 2003).

El arándano (*Vaccinium corybosum* L.), es un cultivo frutal que ha experimentado en los últimos años un crecimiento sostenido en superficie y rendimiento en el Perú, convirtiéndose en una alternativa interesante de producción, principalmente en la costa norte del país donde se encuentra la mayor superficie de plantación. (Agro negocios, 2014).

Objetivo del trabajo fue:

- Dar a conocer la situación actual y el plan de manejo del cultivo de arándano bajo las condiciones agroclimáticas del caserío Quita Sombrero del distrito Culebra de la Región Huarmey-Ancash.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Situación Actual.

El desarrollo del cultivo del Arándano en el Perú ha mostrado en los últimos cinco años un incremento vertiginoso. Pasando prácticamente menos de 100 hectáreas en el 2012 a cerca de 3000 hectáreas (Beltran, 2013; Gómez, 2013) con proyecciones a más de 5000 hectáreas en los próximos cinco años (Beltran, 2013).

Este desarrollo es hoy observable de la siguiente manera (Tabla 1):

- En el norte: Talsa, Camposol, Complejo Agroindustrial Beta, Danper Trujillo, Agrícola Cierro Prieto, Agrícola la venta y etc.
- En el centro: Intipa, Athos.
- En el sur: Agroinversiones Valle y Pampa, Agrícola Don Ricardo, Fundo Rio grande, La Joyita y etc.
- Además, el estado está impulsando el cultivo entre campesinos del área de la sierra, a través de los programas Sierra exportadora y Perú Berries. (Red agrícola, 2013).

Tabla 1. Producción de Arándanos en el Perú

Productor	Localidad	Superficie (Ha)
Fundo La Losada	Arequipa	Sin información
Frutícola La Joyita	Arequipa	14
Blueberries Perú	Cañete	Vivero
Inka berries	Lima	Sin información
Arándanos Perú	Huaral	Vivero
Ibeagro	Ancash	Sin información
Agrícola Athos	Caraz	10
Camposol	La Libertad	50
Talsa	La Libertad	50
Valle y Pampa	Pisco	6
Pichupampa	Sierra de Lima	1
Frutícola Pajián	Trujillo	Sin información
Antonio Tipismana	Mala	4
José Luis Dibós	Mala	4
Intipa Foods	Caraz	30
Arequipa Berries		2
In vitro Berries	Trujillo	Vivero
Berries Cajamarca	Cajamarca	4
Finca Tradiciones	Cajamarca	22

Fuente: Sierra Exportadora (2015).

2.2. Principales empresas exportadoras de arándanos.

Para Romero (2016), con relación a las empresas exportadoras, se puede apreciar los reportes estadísticos de la SUNAT, que muestran el número de empresas exportadoras que año tras año se han incrementado. En la tabla 2 se observa que, de 13 empresas exportadoras de Arándanos frescos registradas en el 2013, se pasa a 15 empresas en el 2014 y a 24 empresas en el 2015. Esto refleja un incremento significativo que muestra la existencia de oportunidades que tienen las empresas de poder acceder a este rubro productivo a fin de exportar un producto tan especial, costoso en su desarrollo, pero rentable. En la figura 1 se observa que actualmente existen dos grandes empresas tradicionalmente exportadoras de frutas y hortalizas, como son Camposol y TALSA, que en conjunto representan en promedio el 44% del total exportado por el Perú, el resto corresponde a nuevas empresas exportadoras como Ortifrutal, Blueberries Perú, Hass Perú, Complejo Agroindustrial Beta, Agrícola la Venta, Danper Trujillo, entre otros. (Anexo 3)

Tabla 2. Perú, Exportaciones de Arándanos frescos por empresa

EMPRESAS	Toneladas Netas			Miles de US\$-FOB		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Total exportado	1 490	2 625	10 210	16 291	27 853	95 804
CAMPOSOL S.A.	846	1 017	4 346	8 790	10 601	39 441
TAL S A	553	1 360	3 895	6 463	14 687	38 061
HORTIFRUTTAL S.A.C.	0	72	1 031	0	863	9 169
BLUEBERRIES PERU S.A.C.	0	10	222	0	53	2 214
HASS PERU S.A.	0	0	211	0	0	2 127
EXPORTADORA FRUTICOLA DEL SUR SA	0	42	133	0	343	999
INTIPA FLOWER EXPORT IMPORT S.A.C	28	45	116	338	471	1 176
COMPLEJO AGROINDUSTRIAL BETA S.A.	0	0	45	0	0	498
AGRICOLA LA VENTA S.A.C.	0	0	37	0	0	375
GREEN VEGETABLES Y FLOWERS SAC	15	21	32	156	233	342
DANPER TRUJILLO S.A.C.	0	0	30	0	0	276
AGROINVERSIONES VALLE Y PAMPA PERU SOCIE	17	17	26	185	215	257
FRESH RESULTS PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0	2	17	0	22	165
CORPORACION FRUTICOLA DE CHINCHA S.A.C.	0	0	15	0	0	102
AGRICOLA NORSUR S.A.C	0	0	14	0	0	166
VISON'S S.A.C.	3	9	10	26	66	121
DAVE'S EXOTIC PERU S.A.C.	0	0	9	0	0	96
FUNDO RIO GRANDE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0	0	6	0	0	66
AGROINDUSTRIAS TERRANOVA S.A.C.	0	0	6	0	0	55
CONSORCIO DEL VALLE S.A.C	0	0	5	0	0	59
FINCATRADICIONESSAC	0	4	3	3	36	24
PHOENIX FOODS S.A.C.	0	0	1	0	0	9
INKA FRESH S.A.C.	2	1	0	22	8	5
VALLE Y PAMPA TRADING S.A.C.	0	0	0	0	0	1
PROCESOS AGROINDUSTRIALES S A PROAGRO	1	1	0	16	9	0
INCA FRUT SA	0	0	0	0	0	0
ATHOS SOCIEDAD ANONIMA	18	0	0	214	0	0
AGRICOLA ISABEL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	6	24	0	71	232	0
SOBIFRUIITS S.A.C.	1	0	0	5	0	0
PROBERRIES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	0	0	0	1	0	0
INCAVO S.A.C.	0	1	0	0	12	0
Numero de empresas exportadoras				13	15	24

Fuente: SUNAT (2016).

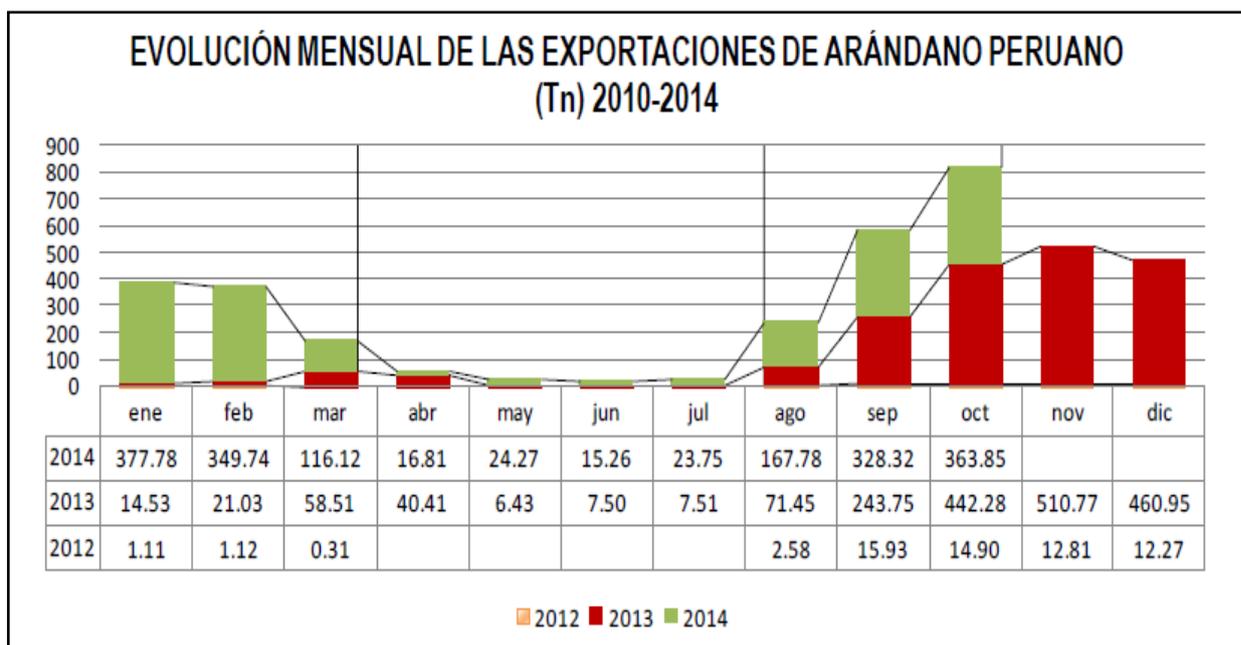


Figura 2. Evolución mensual de las exportaciones en tres diferentes años.

Fuente: ADUANAS (2015).

En la figura 2 se observa del 2012 hasta 2014, el aumento de las exportaciones de arándano de nuestro país.

2.4.Generalidades del Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)

El arándano ha sido reconocido como uno de los diez productos más sanos para el consumo humano junto con la soya, atún, tomate, zanahoria, palta, espinaca, kiwi, ajo y brócoli. Se le ha denominado como “Super Fruit” tanto por su alto contenido de antioxidantes (antocianina, vitamina C, complejo B, vitamina E, vitamina A), como también de minerales (cobre, selenio, zinc, hierro) y fibra. Se le atribuyen propiedades benéficas como: mejoramiento de la función cerebral y memoria, neutralización de radicales libres que producen enfermedades como cáncer y envejecimiento celular, reducción de grasas saturadas y menor riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares, prevención/retardo de enfermedades a la vista, mejoramiento del tracto digestivo y urinario, prevención de osteoporosis, entre otros beneficios. (Pro Chile, 2012).

2.5. Clasificación Taxonómica.

El arándano (*Vaccinium corymbosum*), es un frutal menor nativo de Norteamérica, pertenece al reino Plantae, división Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, orden Ericales, familia Ericaceae, subfamilia Vaccinioideae, tribu Vaccinieae, género *Vaccinium*, especie *Vaccinium corymbosum*. (Hancock y Pritts, 1992; Mayorga, 2014).

2.6. Botánica.

- **Raíz:** tienen un aspecto fibroso y se distribuyen superficialmente, lo que las vuelve dependientes de una provisión constante de humedad. En condiciones naturales las raíces están asociados con hongos micorrízicos específicos, con los cuales mantienen una relación de mutuo beneficio (simbiótica). (Asociación de promoción agraria, 2003).
- **Hojas:** Son simples, se distribuyen en forma alterna en la ramilla, varían entre uno a ocho centímetros en el largo y la forma puede ir de ovada a lanceolada. Tiene color verde pálido y en otoño desarrollan una pigmentación rojiza. Hay estomas solamente en el envés de las hojas encontrándose en densidades de 300 por metro cuadrado (Buzeta, 1997).
- **Flores:** Se producen en inflorescencias (racimos), generalmente axilares, las que se diferencian en las yemas terminales de las ramillas cuando se detiene el crecimiento vegetativo. La diferenciación, se manifiesta por un abultamiento notorio de yemas, las que se recubren de escamas color café, fácilmente distinguibles de las yemas axilares vegetativas. (Ochoa, 2009).
- **Fruto:** corresponde a una baya casi esférica que varían en tamaño desde 0.7 a 1.5cm de diámetro. Dependiendo de la variedad, su color va desde azul claro hasta un negro intenso, posee secreciones cerosas que le dan una terminación atractiva. El fruto puede poseer hasta 100 semillas pequeñas (1.5mm largo X 0.8mm de ancho) ubicadas al interior del endocarpio. Una característica del fruto, es su cicatriz, que comercialmente se busca que sea pequeña y seca, además de un fruto firme (Buzeta, 1997; Muñoz, 1998).

2.7. Requerimientos de horas – frío.

Para García (2015), las variedades cultivadas necesitan estar sometidas a bajas temperaturas durante un periodo de tiempo variable para romper la dormancia, o época de reposo de las plantas. Estas necesidades de horas-frío (h/f, número de horas por debajo de 7°C) vienen determinadas genéticamente, siendo una de las características que separan los grupos agronómicos establecidos:

2.7.1. Altos requerimientos en horas-frío: Más de 800 h/f.

- “Highbush” del Norte, con *V. corymbosum* L. como principal especie; Es nativo de la zona noroeste de Norte América, esta especie representa el 75% del total de arándano cultivado a nivel mundial, las plantas pueden medir entre 1,5 y 2,5 metros.
- “Lowbush”, representados fundamentalmente por *V. angustifolium* Aiton y *V. myrtilloides* Michx. En los Estados Unidos de América se encuentra principalmente en forma silvestre. Ha sido importante en la obtención de nuevas variedades contribuyendo al mejoramiento genético del arándano alto. Es el que mayor tolerancia a la sequía posee; esta característica se la confiere la presencia de un tallo subterráneo donde puede almacenar una considerable cantidad de agua y nutrientes.

2.7.2. Requerimientos medios en horas-frío: Entre 400-600 h/f.

- “Rabbiteye”, representado por *V. ashei* Reade, conocido también como Ojo de Conejo. Es nativo del sureste de los Estados Unidos de América, específicamente de las zonas de Georgia y Alabama y Florida. Es parcialmente auto – estéril, requiere polinización cruzada. Se cosecha más tarde que el arándano alto ya que presentan un largo período entre la floración y fructificación. En general su fruta presenta características organolépticas inferiores a las del arándano alto, aunque tiene mayor vida de postcosecha.

2.7.3. Bajos requerimientos en horas-frío: Menos de 400 h/f.

- “Highbush” del Sur, obtenidos por programas de cruzamiento entre *V. corimbosum* L., *V. darrowi* Camp y *V. ashei* Reade. Son desarrollados para producción de fruta temprana en zonas de inviernos suaves con baja acumulación de frío y primaveras cálidas. A su vez, el término “highbush”

se aplica a aquellas especies de arándanos cuya altura está comprendida en un rango que varía de 1,5 a 7,0 m. Por el contrario, el término “lowbush o lowchill” hace referencia a aquellas especies con una altura inferior a 1,0 metro.

2.8. Cultivares.

- **Snow Chasser.**

Es la variedad más temprana en maduración del Highbush, requiere aproximadamente 200 horas de frío. Snow chasser crece vigorosamente, tiene buena calidad de baya, sabor y altos rendimientos de fruta de tamaño mediano. Con su bajo requerimiento de frío Snow chasser tiende a florecer a principios de la primavera. (Rivadeneira y Carlazara, 2011).

- **Spring high.**

La variedad es súper temprana, alcanzando el 50% de frutas maduras cerca de los siete días antes de la Emerald. Las bayas son grande, sabrosa, tienden a ser de color oscuro y se deben cosechar cuando apenas maduran para retener la firmeza. (Fernández, 2015).

- **Ventura.**

Variedad exclusiva de Fall Creek, Ventura es la primera versión Highbush meridional. Es una planta vigorosa en posición vertical y se ha producido altos rendimientos de fruta temprana. Las bayas son de tamaño grande, firme, azul medio en color y maduran poco después de Snow chasser y justo antes que Springhigh. (Fernández, 2015; Ochoa, 2015).

- **Emerald.**

Es una de las variedades de arbusto sureño líder en todo California y en gran parte del sudeste. Arbusto vigoroso de porte alto, con alto potencial de rendimiento, sabor suave, tamaño de baya grande, cicatriz pequeña y firme y de maduración temprana. Las flores se abren uniforme y produce abundantes hojas. (Rivadeneira y Carlazara, 2011).

- **Biloxy.**

Variedad de follaje muy arbustivo, vigoroso, sus ramas cuelgan muy fácil. Tiene un fruto muy firme, de buen sabor, cicatriz pequeña y de calibre tamaño medio. (Fernández, 2015).

2.9. Necesidades del cultivo.

- **Suelo.**

Sus características son claves para el éxito de la plantación. Los suelos más adecuados para este cultivo son los que presentan un pH entre 4.5 y 5.5 (tabla 3), ligeros, con buena aireación, con contenidos importantes de materia orgánica para retener la humedad que necesitan las plantas y buen drenaje para evitar el encharcamiento que resulta fatal para las raíces; los arándanos requieren un bajo nivel de nutrientes y no soportan suelos pesados. Dado que el sistema radicular de las plantas ocupa los primeros 25-30 cm de terreno, será en esta zona donde se deban reunir las condiciones adecuadas para su desarrollo. (Carrera, 2012).

La materia orgánica en el suelo ayuda a retener la humedad, reduce la lixiviación de los nutrientes que quedan retenidos por cationes en sitios de intercambio negativos, incrementa la disponibilidad de algunos nutrientes (especialmente hierro) por la acidificación del suelo durante su descomposición. La materia orgánica provee energía a los microorganismos del suelo, las bacterias que digieren las partículas orgánicas producen los complejos de carbohidratos que cementan partículas del suelo formando los agregados. Esto incrementa la porosidad y la soltura del suelo, pasando a ser friable. (Ochoa, 2013).

Tabla 3. Niveles de referencia para análisis de suelos.

Elemento o variable analizada	Unidad de medida	Nivel adecuado según textura	
		Franco arenosa a Franco limo arenosa	Franco limosa a franco arcillosa
Materia orgánica	%	Mayor a 2,5	Mayor a 4
pH (agua 1:2,5)	--	5,0 – 6,0	4,8 – 5,8
Conductividad eléctrica	dS m ⁻¹	Menor a 1,5	Menor a 1,5
Capacidad de intercambio catiónico	cmol(+) kg ⁻¹	8 – 15	15 – 30
Nitrógeno inorgánico	mg kg ⁻¹	15 – 30	20 – 40
Nitrógeno mineralizable	mg kg ⁻¹	20 – 40	30 – 50

Fuente: Rodríguez – AGQ (2014).

Agua.

Los arándanos son muy sensibles a las sales solubles y a los excesos de calcio, boro y cloro (tabla 4). De modo que el agua debe ser tratada adecuadamente antes de poder utilizarla en el riego en los casos en los que presente problemas de salinidad, o en los que el agua proceda de la red de distribución y haya sido sometida a procesos químicos. (Carrera, 2012).

Tabla 4. Valores de referencia para Agua de Riego en Arándano.

Factor en el Agua	Adecuado	Problemas potenciales
pH	6,0 - 6,5	>8
CE(ds/m)	0,25 -0,8	>1,5
RAS	<1,0	>3,0
Bicarbonatos (meq/l)	<1,5	>2,5
Cloruros (meq/l)	<1,0	>2,5
Boro (ppm)	<0,5	>1,0

Fuente: Fuente: Rodríguez – AGQ (2014).

Nutrición.

La dosis de fertilización va hacer repartida a lo largo de la campaña y es muy importante para el desarrollo de las plantas. El estándar nutricional del cultivo de Arándano se puede observar en las tablas 5,6 y 7.

Tabla 5. Estándar de referencia para el análisis foliar en arándanos.

Nutriente	Unidad	Deficiente	Rango Optimo	Exceso
N	%	<1.5	1.6-2.1	>2.5
P	%	<0.1	0.12-0.4	>0.8
K	%	<0.3	0.35-0.65	>1.0
Ca	%	<0.13	0.4-0.8	>1.0
Mg	%	<0.08	0.12-0.25	>0.45
Fe	mg kg ⁻¹	<60	60-120	>400
Mn	mg kg ⁻¹	<23	50-350	>450
Zn	mg kg ⁻¹	<8	8.0-30	>50
Cu	mg kg ⁻¹	<5	5.0-20	>80
B	mg kg ⁻¹	<20	30-70	>200

Fuente: Retamales (2017).

Tabla 6. Estándar nutricional para arándanos altos.

Nutriente	Símbolo	Unidad	Deficiencia	Óptimo	Exceso
Nitrógeno	N	%	< 1,7	1,76 – 2,1	> 2,3
Fósforo	P	%	< 0,08	0,10 – 0,4	> 0,6
Potasio	K	%	< 0,3	0,4 – 0,7	> 0,9
Calcio	Ca	%	< 0,2	0,4 – 0,8	> 1,0
Magnesio	Mg	%	< 0,1	0,13 – 0,25	> 0,3
Azufre	S	%	< 0,1	0,1 – 0,2	> 0,3
Fierro	Fe	ppm	< 59	60 – 200	> 380
Manganeso	Mn	ppm	< 28	30 – 350	> 400
Boro	B	ppm	< 20	30 – 80	> 170
Zinc	Zn	ppm	< 8	8 – 30	> 70
Cobre	Cu	ppm	< 5	5 – 15	> 75
Sodio	Na	ppm		< 500	

Fuente: Universidad Católica de Chile (2015).

Tabla 7. Estándar nutricional para arándanos ojo de conejo.

Nutriente	Símbolo	Unidad	Rango Óptimo
Nitrógeno	N	%	1,2 -1,7
Fósforo	P	%	0,08 - 0,17
Potasio	K	%	0,28 - 0,6
Calcio	Ca	%	0,24 - 0,7
Magnesio	Mg	%	0,14 - 0,2
Fierro	Fe	ppm	25 – 70
Manganeso	Mn	ppm	25 – 100
Boro	B	ppm	12 – 35
Zinc	Zn	ppm	10 – 25
Cobre	Cu	ppm	2 – 10

Fuente: Universidad de Georgia (2015).

2.10. Manejo agronómico.

- **Sistema de Producción:** En el Perú se maneja dos sistemas: bolsa y suelo.
Suelo: El marco de siembra es 2.5 X 0.8 metros, teniendo una densidad de 5000 plantas/ha. (Eскурra, 2014; Vial, 2015)
Bolsa: El marco de siembra es 2.2 X 0.5 metros, teniendo una densidad de 9090 plantas/ha. (Vial, 2016)
- **Trasplante:** Debe realizarse en primavera o momentos de baja temperatura, evitar daños en la raíz, eliminar bolsas de aire en el sustrato y regar luego de siembra y de manera ligera pero frecuente. (Eскурra, 2014).
- **Riego:** Esta especie es sensible a los periodos de sequía, sobre todo en la fase juvenil, ya que sus raíces carecen de pelos absorbentes siendo muy propensas a deshidratarse. Por ello, es necesario mantener un nivel adecuado de humedad. Es importante realizar un análisis de la calidad del agua de riego, ya que el arándano no tolera bien la salinidad, ni los excesos de calcio, boro o cloro. Las aplicaciones de riego deben de hacerse de forma que se mantengan húmedos los primeros 15 a

20 cm del suelo, ya que es donde se encuentran la mayor parte de las raíces. Los requerimientos de agua dependerán de factores climáticos como la temperatura del aire, el viento, la humedad relativa, la insolación, así como del tipo de suelo. En un suelo arenoso se debe aumentar la frecuencia de los riegos y disminuir su duración; al contrario que en un suelo franco, con una mayor retención de agua, donde los riegos pueden ser más largos y espaciados. (García y Ochoa, 2015).

- **Poda:** Esta labor es importante porque minimiza o restringe el desarrollo de fruta durante los tres primeros años en favor del crecimiento vegetativo, mantiene un balance entre el crecimiento vegetativo y el desarrollo radicular, da la forma a la planta con tallos fuertes, derechos y abierto, aumenta el tamaño y calidad de la fruta por medio del control de la “carga” de la planta. Existen diferentes intensidades de poda: ligera, moderada y severa. (Ochoa, 2015).
 - ✓ **Tipos de poda:** Poda en seco, poda de establecimiento o plantación, poda de fructificación, poda de rejuvenecimiento y poda en verde (Ratamales, 2017).
 - ✓ **Cuanto se debe podar:** el arándano debe podarse mientras las yemas florales están latentes, en los primeros meses de plantación no se debería dejar que la planta florezca, para esto se deberán renovar por medio de la poda las yemas florales, que en el arándano se encuentran aproximadamente en los 5 cm superiores de las ramas del año anterior. Por consiguiente, la poda de esta porción de las ramas eliminaría estas yemas. Este tipo de poda tendrá como objetivos estimular el crecimiento vegetativo y seleccionar las ramas que darán lugar a la estructura de la planta. Una vez que la planta tiene una edad de 4 a 5 años el objetivo de la poda será mantener un equilibrio entre ramas viejas, cada vez más improproductivas, y ramas jóvenes que aún no han alcanzado la máxima producción. Para esto habrá que ir renovando entre una y dos ramas viejas por año. También será necesario realizar una poda para dar a la planta una estructura bien abierta y permitir así la penetración de la luz y aireación. (Ratamales, 2017).

- **Problemas sanitarios:** Para Tejada (2016), el arándano es un cultivo introducido hace poco tiempo. Los problemas conforme pasa el tiempo va creciendo, las plagas y enfermedades que existe en nuestro país se van adaptando al cultivo como ocurrió como en la uva de mesa, los espárragos y particularmente no tiene por qué no suceder con el arándano.

Patógenos subterráneos y foliares.

- ✓ ***Phytophthora cinnamomi*:** En la parte aérea se observa un amarillamiento de nervaduras en las hojas maduras, este amarillamiento continua hasta cubrir la hoja y se observa defoliación. Las raíces se observa muerte de raicillas y raíces las cuales toman una tonalidad negruzca. La principal medida es evitar que el agua se inunde el cuello de la plantas y buen drenaje. Uso de fungicidas como Metalaxil, Mefenoxam o Fosetil de aluminio. (Cisternas y France, 2009).
- ✓ ***Botrytis cinérea*:** Se caracteriza por una pudrición húmeda de color pardo-marrón que posteriormente en condiciones de alta humedad, se cubre con masas de esporas grises de aspecto algodonoso. Los controles con productos químicos o biológicos deben iniciarse con la floración, continuar con la cuaja y caída de flores, además es necesario continuar con las aplicaciones. A la cosecha es necesario evitar los restos florales adheridos al fruto, ya que son buen reservorio de inóculo para que se desarrolla en almacenaje. (Cisternas y France, 2009).
- ✓ ***Alternaria alternata*:** Reducción del área foliar y defoliación por lo que disminuye la tasa fotosintética de la planta. Para su control se debe tener zonas ventiladas, usar mayores distanciamientos, evitar alta fertilización nitrogenada y riegos pesados. Como control tiene que ser netamente preventivo y se recomienda aplicar Nativo. (Torres, 2015).

Insectos.

- ✓ ***Anómala sp.*:** Escarabajo de color blanco cuyas larvas afectan principalmente a las raíces, se alimenta de raicillas e incluso puede causar la muerte de la planta. Para controlar se debe utilizar materia orgánica descompuesta u otro tipo, pero no estiércol. También se pueden usar trampas de luz, trampa de agua de melaza para capturar adultos y

como control químico el Imidacloprid aplicando en drench o vía sistema de riego. (Cisternas y France, 2009).

- ✓ ***Heliothis***: Gusano perforador del fruto, los frutos dañados se pudren y caen. Como control cultural se utiliza trampas de luz negra o trampas azules. Control químico se recomienda aplicar Spinothram. (Tejada, 2016).
- ✓ ***Ceratitis capitata***: Las larvas se alimentan de la pulpa de los frutos, produciendo su caída prematura y ocasionan pérdidas económicas importantes. Para control se usa trampas y aplicación de cebos alimenticios. (Tejada, 2016).

Otros.

- ✓ **Aves**: Perforan y comen frutos maduros de arándano. En aves tenemos una pérdida de 10% del total de la fruta. Para su control instalación mallas anti-pájaros, repelentes químicos, cañones espantapájaros y figuras de búhos. (Tejada, 2016).

- **Cosecha.**

Esta práctica se hace de forma tal que se mantenga la calidad y sanidad del fruto, evitando el maltrato y contaminación durante la misma. La cosecha se realiza selectivamente sobre la base del tamaño e índice de madurez de la fruta. El indicador es el color y dado que la maduración no se presenta homogéneamente se deben hacer hasta ocho recolecciones en cada planta. La fruta en estado maduro presenta una cerosidad (pruina) que no debería ser removida, lo que implica cierto cuidado en la recolección. Para la cosecha del arándano se necesita mayor cantidad de operarios que en otras etapas de producción. Se requieren aproximadamente de 10 a 12 personas por hectárea en plantaciones maduras, estos valores se modifican con la variedad utilizada y disminuyen en épocas anteriores y posteriores a la cosecha. (González, 2007).

Características:

✓ **Requisitos mínimos**

Las condiciones mínimas que cada fruto debe reunir son las siguientes: Bien desarrollado, sano, no poseer olores y/o sabores extraños, estar en un estado de madurez apropiado según el color, contenido de azúcares y consistencia adecuada y libre de manchas, lesiones o heridas. (Abdrabbo, 2017; Lobos, 2016).

✓ **Requisitos de calidad diferenciada**

La madurez está determinada por: Color exterior del fruto no se admiten coloraciones verdosas, contenido de azúcares 7° Brix como mínimo, fruta firme al tacto (coincide con el estado de la coloración), cera natural (bloom) como mínimo el 90 % de la superficie de la fruta se determina visualmente y calibres entre 9 a 12 y Mayor a 12. (Abdrabbo, 2017; Lobos, 2016).

III. EXPERIENCIA EN LA PRODUCCION EN EL CULTIVO DE ARANDANO EN HUARMEY

3.1. Características de la zona de estudio.

3.1.1. Información general.

El desarrollo y la experiencia en el cultivo de arándano se lleva a cabo en la empresa Agrícola La Venta S.A., empresa peruana dedicada al cultivo, procesamiento y exportación de frutales y hortalizas. La cual actualmente ha implementado espacios productivos con arándanos en el fundo “Don Jorge”, ubicada en la Carretera Panamericana Norte Km. 310 Caserio Quita Sombrero, Distrito de Culebra, Región Huarney – Ancash. Actualmente tiene alrededor de 30 hectáreas y el 100 % se encuentra en producción.

3.1.2. Característica del Agroecosistema.

Las condiciones climáticas imperantes en Huarney se presentan adecuadas para el desarrollo del cultivo de arándano. Sin embargo, las condiciones edáficas necesitan ser modificadas para que el cultivo se desarrolle exitosamente. Para ello las condiciones de suelo a no contar con la estabilidad físico químico se modificaron para tener condiciones optima de suelo y agua.

3.1.3. Análisis de los componentes del Agroecosistema.

- **Meteorología.**

Para el análisis y evaluación de las características meteorológicas, se ha considerado los registros y datos de la estación meteorológica de Huarney (000530) de la provincia Huarney del departamento Ancash del distrito Huarney, tiene una latitud 10° 05', longitud 78° 09' y altitud 20 m.s.n.m, el cual es administrado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI.

Para determinar la estación meteorológica, se tomó en cuenta las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que considera a una estación meteorológica que tenga como área de influencia un radio de 80 km, teniendo en cuenta las características similares al entorno del área de estudio. (Figura 3).

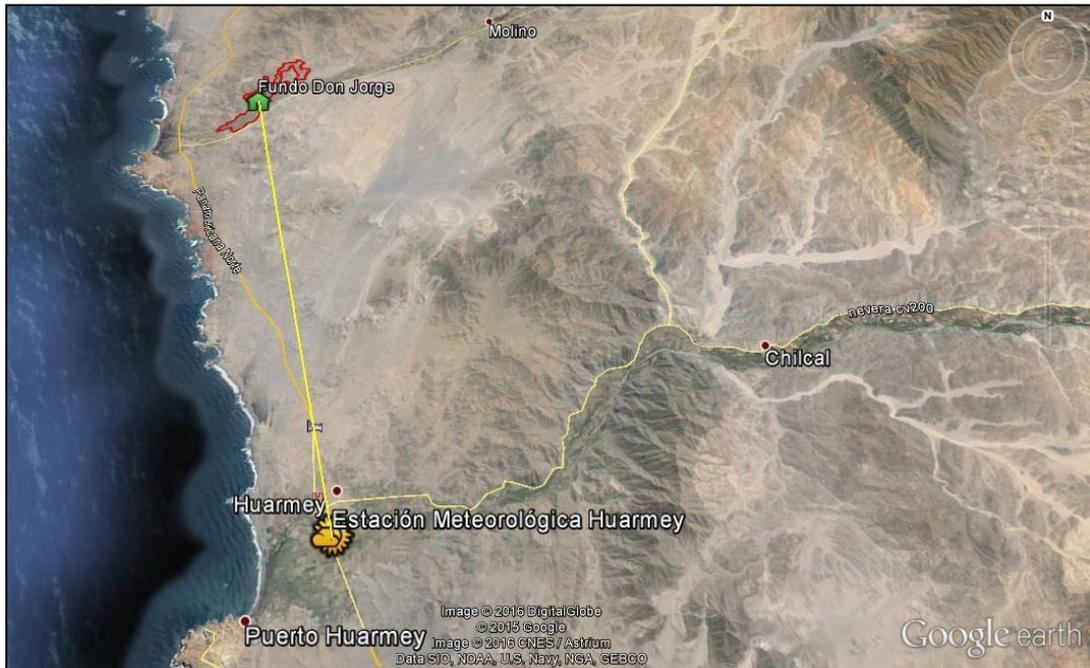


Figura 3. Ubicación de la estación Meteorológica de Huarney.
Fuente: Imagen satelital Google Eart (2017).

- **Climatología.**

Tabla 8. Datos meteorológicos de Huarney, periodo 2014 – 2016.

Año	Mes	Evapotranspiración (mm)	Temperatura Máx. (°C)	Temperatura Min. (°C)	Humedad Relativa (%)	Radiación Solar (w/m2)
2014	Enero	4.3	28	21.6	87.9	798.1
	Febrero	3.9	27.4	21.6	88.2	735.7
	Marzo	3.6	27.7	21	87.8	655.4
	Abril	3.1	25.6	19.1	87.9	543.1
	Mayo	2.7	26.2	20.8	82.8	441.3
	Junio	2.9	24.9	20.7	80.7	569.4
	Julio	2.5	21.5	17.8	86.5	584.5
	Agosto	2.8	21.1	16.9	86.7	698.1
	Setiembre	3	22.3	16.7	85.6	700
	Octubre	3.5	22.8	16.9	85.7	690
	Noviembre	6.4	23	17.1	84.5	689.3
	Diciembre	6.7	24.3	18	84.7	708.9
2015	Enero	6.9	25.9	19.4	81.2	659.8
	Febrero	6.2	26.4	20.9	81	642
	Marzo	5.4	28.3	21	80.5	769.8
	Abril	4.7	26.4	19.2	81	710.2
	Mayo	3.5	25.5	20.3	80.7	625.2
	Junio	2.8	24.4	19.1	80.5	369.2
	Julio	2.8	22.5	17.5	80.4	598
	Agosto	2.8	21.3	16.9	80.9	645.5
	Setiembre	3.2	22.6	17.2	80.7	778.9
	Octubre	3.5	22.4	18	81	717.3
	Noviembre	3.9	22.8	17.5	81.1	800.8
	Diciembre	3.4	25.2	20.2	81.2	670.6
2016	Enero	3.9	27.5	21.1	80.8	703.4
	Febrero	4.3	28.9	22.5	81.1	731.5
	Marzo	4	28.6	21.4	82.2	733
	Abril	3	25.5	19.5	82.4	675.1
	Mayo	2.5	22.9	17.7	82.7	601.8
	Junio	2.2	21.4	15.5	83	544.4
	Julio	2	20.7	15.4	82.4	501
	Agosto	2.6	20.3	15.2	82.6	513.9
	Setiembre	2.5	20.6	15.7	82.2	745.1
	Octubre	2.2	22	15.6	84.5	878.6
	Noviembre	2.5	22.6	15.1	82	755.8
	Diciembre	3	24.9	18.1	81.3	598.3

Fuente. Estación meteorológica de la empresa Agrícola La Venta (2017).

- **Temperatura.**

La estación meteorológica Huarney durante tres años consecutivos (2014-2016) llegó a tener como pico el mes de febrero para la estación de verano con temperaturas máximas que llegan hasta los 28 a 29°C con mínimas en el mismo mes de 21°C, asimismo para los meses de invierno las temperaturas mínimas, se presentan en el mes de agosto con temperaturas que oscilan entre los 15°C y máximas de 20°C. (Tabla 8)

- **Humedad relativa.**

De acuerdo a la estación meteorológica Huarney, en el mes de noviembre se registró el menor valor de humedad relativa promedio alcanzando el 82.6% durante de los tres años consecutivos del 2014 al 2016. sin embargo, en el mes de febrero del 2014 se registró la mayor humedad relativa alcanzando un valor de 88.2%. (Tabla 8)

En la tabla 9, se presenta la variación de la humedad relativa media mensual, en el periodo 2005 – 2013.

Tabla 9. Humedad relativa promedio mensual para el periodo 2005-2013. Estación Meteorológica Huarney.

Periodo 2005-2013	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad Relativa Promedio (%)	87.0	86.1	87.5	87.0	86.3	88.2	87.7	88.4	88.5	89.7	87.3	87.8

Fuente: SENAMHI (2013).

- **Viento.**

De acuerdo a la estación meteorológica Huarney, la dirección predominante del viento es Sur-oeste a Nor-este; los vientos alcanzan velocidades entre 5 - 40 km/hora, por lo general entre las 14 y 21 horas, para el cultivo arándano es susceptible a vientos fuertes impidiendo su desarrollo de la planta para ellos se ha instalado cortinas rompe vientos cada 25 metros.

Para el periodo 2005-2008, 2010-2013 en la estación meteorológica Huarney, el 26.7% de la intensidad del viento se encontró en el intervalo de 2.2-3.6 m/s, el

67.8% de la intensidad del viento se encontró en un intervalo de 3.6-5.7 m/s, el 5.6% de la intensidad del viento se encontró en un intervalo de 5.7-8.8 m/s. (Figura 4).

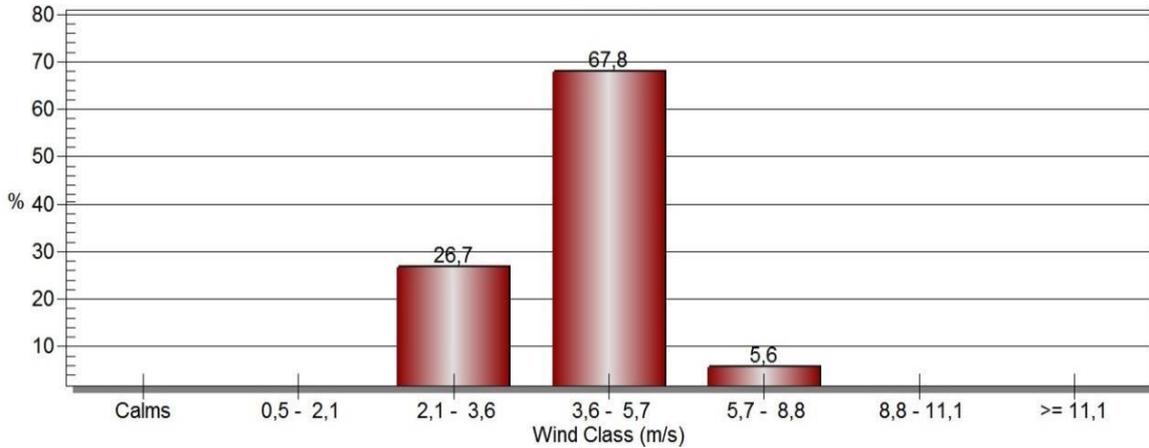


Figura 4. Distribución de las frecuencias de intensidad de viento.

Fuente: SENAMHI, (2013).

- **Radiación solar.**

De acuerdo a la estación meteorológica Huarmey de la empresa Agrícola la venta, la radiación solar promedio anual: para el año 2014 alcanzó a 651.2w/m², en el año 2015 alcanzó a 665.6w/m² y el año 2016 alcanzó 665.2w/m². (Tabla 8).

- **Agua.**

En condiciones de Huarmey la calidad de agua que empleamos es de pH=5 y CE=0.5 ds/m. Para ello contamos con una planta de osmosis inversa (planta desalinizadora). La Planta tiene una producción de 85 m³/h para el Fundo Don Jorge, dicha planta trata el agua de pozo, utilizando tecnología de ósmosis inversa. (Tabla 10,11)

Tabla 10. Análisis de agua de pozo antes de tratarse.

Parámetro	Unidad	Nivel
Caudal producto total	m ³ /h	85
pH		6,73
CE	(ds/m)	1,8
Calcio	meq/L	11,0
Magnesio	meq/L	3,5
Potasio	meq/L	0,08
Sodio	meq/L	4,56
Nitratos	meq/L	0,05
Carbonatos	meq/L	0
Bicarbonatos	meq/L	4,9
Sulfatos	meq/L	5,06
Cloruros	meq/L	9,00
Sodio	%	23,89
SAR (Tasa Absorción Sodio)	meq/L	1,7
Boro	ppm	0,22
Clase		C3-S1

Fuente: Empresa Relix wáter (2014).

Tabla 11. Análisis de agua tratada.

Parámetro	Unidad	Nivel
Caudal producto	m ³ /h	85
pH		5,06
CE	(ds/m)	< 0,5 (13,7 TDS)
Calcio	meq/L / ppm	0,1 / 1,166
Magnesio	meq/L / ppm	0,0 / 0,226
Potasio	meq/L / ppm	0,0 / 0,098
Sodio	meq/L / ppm	0,1 / 2,647
Nitratos	meq/L / ppm	0,0 / 0,222
Carbonatos	meq/L / ppm	0
Bicarbonatos	meq/L / ppm	0,1 / 5,333
Sulfatos	meq/L / ppm	0,0 / 0,609
Cloruros	meq/L / ppm	0,1 / 3,212
SAR (Tasa absorción sodio)	meq/L	0,44

Fuente: Empresa Relix wáter (2014).

- **Suelo.**

El predio presentó textura de franco arenoso y arenoso. Al inicio hemos tenido lote con conductividad mayor 5 ds/m (Anexo 1), para lo cual se destinó realizar lavado de suelo (camellones) con 280 m³/ha por semana más un dispersante de sales. En la actualidad la salinidad del suelo fluctúa entre el rango de 0.9 ds/m, que es un rango

conveniente para el cultivo. Pero existen zonas con conductividad eléctrica que llega hasta 2 ds/m los cuales son monitoreados permanentemente y se programa lavado.

3.2. Sistema de Producción: Bajo la condición de suelo directo.

3.3. Variedades: Se desarrollaron las siguientes variedades:

- **Biloxy:** Es de porte arbustivo intermedio, las ramas o brotes nuevos se originan desde la corona. Las hojas son de forma ovaladas ligeramente lanceoladas. Nervadura principal y secundaria de color verde claro en el haz y en el envés de la hoja. Flores de color blanco, fruta de calibre intermedio y de cicatrización grande. Variedad de floración intermedia.
- **Snow chasser:** Baja capacidad de emisión de brotes nuevos desde la corona, al igual que Ventura y Spring High (Genético). Es de porte arbustivo intermedio, no es frondoso como la Biloxy, pero similar a la cantidad de follaje del Spring High. Hojas de forma ovaladas. Nervadura principal de color rosado suave en el haz parecido a la Spring High y en el envés de color rosado. Sus flores son de color blanco con coloración rosada. Variedad de floración temprana.
- **Emerald:** De porte arbustivo bajo y con tendencia al rápido envejecimiento de hojas, las cuales se tornan de color verde oscuro con ligero enrojecimiento. Con una alta capacidad de emisión de brotes nuevos desde la corona. Las hojas de forma ovaladas de color verde oscuro, estas son más coriáceas y brillosas. Sus flores son de color blanco. Variedad de floración temprana.
- **Spring High:** Es de porte arbustivo intermedio y su capacidad de producir brotes nuevos desde la corona es muy baja. No es frondoso como Biloxy. Los tallos de sus ramas y las hojas basales tienen un color característico “rojo”. Las hojas son de forma ovalada con bordes

ligeramente aserrados. En el haz de la hoja, la nervadura principal y secundaria presenta un color rosado claro y en el envés la nervadura principal es de color fucsia mientras que las nervaduras secundarias se tornan de color rosado. Las flores son de color blanco, con ligero tono rosado cuando se tiene la flor cerrada. Variedad de floración tardía.

- **Ventura:** De baja capacidad de producción de brotes nuevos desde la corona de la planta, pero su crecimiento en los ápices es constante. Las hojas son de forma ovalada ligeramente lanceolada con bordes enteros a diferencia de las variedades antes mencionadas. Nervadura principal y secundarias en el haz y en el envés de color verde claro. Las flores de esta variedad son blancas y cuando están cerradas aún, presentan una coloración rosada, fruta de calibre grande. La variedad madura después del Snow chasser pero antes del Spring high.

3.4. Instalación de plantación.

3.4.1. Preparación de Terreno: Se realizaron las siguientes fases:

- **Fase I: Preparación de camellones.**

Se inició con la ayuda de un diskiler (implemento agrícola) que tiene una separación entre discos de 1.50m, con la finalidad de formar camellón con suficiente espacio en su lomo para poder verter el azufre y cascarilla de arroz. (Figura 5).



Figura 5. Preparación de camellones.

➤ **Fase II: Incorporación de azufre y cascarilla de arroz.**

Se incorporó el azufre de forma manual en el lomo del camellón a una dosificación de 200gr por metro lineal. Al terminar dicha labor se procedió con la incorporación de cascarilla de arroz a una dosificación de 15 kg por metro lineal, esto sobre el azufre. (Figura 6).

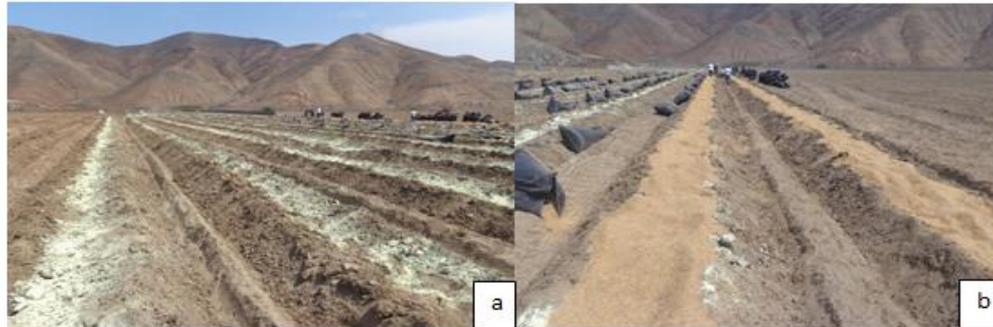


Figura 6. (a) Incorporación de azufre; (b) incorporación de cascarilla de arroz.

➤ **Fase III: Diskiler.**

Al terminar con la incorporación del azufre y cascarilla de arroz se volvió a pasar el diskiler por los surcos o camellones, pero a mayor velocidad con la finalidad de tapar el azufre y cascarilla de arroz aplicados. (Figura 7)



Figura 7. Pasado con el implemento agrícola “Diskiler”.

➤ **Fase IV: Rotavator.**

Luego se procederá a pasar un rotovator (implemento agrícola) por el lomo del surco para mezclar tanto el suelo con la cascarilla de arroz, para obtener una mezcla homogénea en donde será trasplantada el plantin de arándano. Se pasará nuevamente el diskiller y planchador, pero ajustando los discos a una distancia de 1.10m que es lo que se requiere como base del camellón. (Figura 8)



Figura 8. Pasado con el implemento agrícola “Rotovator”.

➤ **Fase V: Instalación de cintas de riego y manta cubresuelos.**

Se instalaron las cintas de riego y sobre ella una manta cubresuelos que tiene las siguientes características: permite que la materia orgánica mantenga sus condiciones, aumenta levemente la temperatura de suelo y produce ausencia de luz (98% aprox.), lo que reduce la proliferación de malezas. (Figura 9).



Figura 9. Instalación de manta cubresuelos.

3.4.2. Distancias de plantación

En condiciones de Huarney el distanciamiento de planta a planta es de 0.75 metro y de línea a línea 2.5 metros, manejando una densidad de 5333 plantas/ha. (Figura 10)



Figura 10. Distanciamiento de planta.

3.4.3. Apertura de hoyos.

Primero se marcaron la línea de siembra y realizamos un corte para poder alejar las cintas de riego. Luego quemamos la superficie de los hoyos y con los hoyadores retiramos el suelo de los 20 centímetros de altura del nivel del suelo. (Figura 11)



Figura 11. Apertura de hoyos.

3.4.4. Incorporación de sustratos en los hoyos de los camellones.

- En los hoyos de los camellones donde se trasplantará los plantines del arándano se va a colocar un sustrato preparado que contiene arena, humus y cascarilla de arroz. (Figura 12)

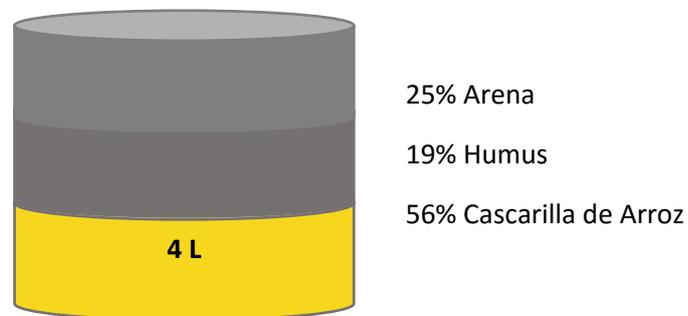


Figura 12. Composición de sustrato.

Fuente: Agrícola La Venta (2014).

- El sustrato se divide en arena, humus y cascarilla. En la tabla 12, se muestra la cantidad de cada uno se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 12. Dosificación de sustratos.

Sustrato	Una planta (kg)	Hilera de 70m (kg)	Hilera de 45m (kg)	Hectárea (Tn)
Arena	1.59	148.48	95.45	8.61
Humus	0.92	85.66	55.07	4.97
Cascarilla	0.24	22.53	14.48	1.31
Total	2.75	256.68	165.01	14.89

Fuente: Elaboración propia (2014).

- La preparación de sustrato debe ser práctica, se coloca un número de costales que equivalen a un sexto de hectárea. Se mezcla, se pone en costales y se transportan a campo. La cantidad de costales de arena, humus y cascarilla necesarios por hectárea (Tabla 13):

Tabla 13. Número de costales de sustrato por hectárea.

Sustrato	Ha (Costal)	Ha/6 (Costal)
Arena	215	36
Humus	73	12
Cascarilla	87	15

Fuente: Elaboración propia (2017).

El número de costales de la mezcla por hectárea es 372 y para un sexto de hectárea es 62 que alcanza para 10 hileras, es decir se dejarán 6 costales de la mezcla por hilera.

3.5. Transplante

Teniendo previamente cuidado se realizó la inmersión de fungicida (Tachigaren: 0.5kg/cil) y un estimulante para enraizamiento (Razormin: 0.5lt/cil) sobre toda la masa de raíces.

La secuencia de Transplante:

- a) Primer paso presionar con las manos suavemente la planta. No romper raíces. (Figura 13-a)

- b) Colocar la planta en el hoyo de siembra. (Figura 13-b).
- c) Tapar con tierra y apretar con ambas manos a nivel de camellón. Se debe tener la precaución de despejar el cuello, no asfixiar la planta. (Figura 13-c).
- d) Por ultimo acercar las líneas de riego y posicionar pegado a la planta. (Figura 13-d, e).



Figura 13. Secuencia del transplante.

3.6. Manejo de riego.

3.6.1. Calidad de agua.

El dato de la calidad química del agua se muestra en la tabla 14, se observa la composición química, los datos son obtenidos, en el laboratorio de AGQ.

Tabla 14. Calidad de agua de riego.

Descripción		Muestreo	pH	C.E. (dS/cm a 25°C)	NO ₃ ⁻ (meq/l)	SO ₄ ⁼ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	Ca ⁺⁺ (meq/l)	Mg ⁺⁺ (meq/l)	Na ⁺ (meq/l)	K ⁺ (meq/l)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
FUNDO DON JORGE		5-sep-14	5,98	150,15	0,49	0,26	0,17	<0,28	<0,12	<0,31	0,28	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
FUNDO DON JORGE		5-sep-14	6,12	<70	<0,16	<0,21	<0,16	<0,28	<0,12	<0,31	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Observaciones: CULTIVO: ARANDANO

Fuente: AGQ (2014).

3.6.2. Requerimientos de agua.

Para el plan de manejo de la empresa Agrícola La Venta (2017). El programa de riego debe tener en cuenta: La pérdida de agua mediante la Evapotranspiración (devolución) y evaluación de humedad de perfil mediante calicatas. En general plantas de un año requieren alrededor de 6000 m³/ha/año, plantas de dos años tienen un requerimiento de 7000 m³/ha/año; lo que significa que los requerimientos hídricos van en aumento a medida que pasan los años. (Rodríguez, 2014)

Sistema de riego por goteo, en el predio se instaló dos cintas de riego por camellón, los emisores (salida de goteo) están a cada de 30 cm y el caudal es de 1.05 litro/hora. (Vial, 2015)

3.7. Fertilización.

Los fertilizantes se aplican a través del riego (fertirrigación) ya que mejora la eficiencia de aplicación. Además: Minimiza pérdidas por percolación, se optimiza el balance nutricional y reduce el riesgo de estrés salino.

El plan de manejo de fertilización de la empresa Agrícola La Venta de macroelementos y microelementos están en función (Tabla 15 ,16):

- **Nitrógeno (N)**

Mejora el crecimiento vegetativo, aumenta las reservas para la siguiente temporada (yemas, corona y raíces) y aumenta el vigor de brotes. Problemas por exceso de nitrógeno: Mucho sombreado (menor entrada de luz), fruta blanda, exudación de aminoácidos a través de la fruta en plena cosecha y mayor ataque de enfermedades y plagas. (Rodríguez, 2014).

- **Fósforo (P)**

Mejora el crecimiento de raíces, mejora la defensa contra ataque de enfermedades y plagas y mejora la acumulación de reservas para la siguiente temporada. Problemas por exceso de fósforo: deficiencias de zinc (Zn). (Rodríguez, 2014).

- **Potasio (K)**

Mejora el vigor de brotes, mejora el calibre de frutos, aumenta el rendimiento, aumenta la firmeza de frutos, mejora el sabor y olor de frutos. Problemas por exceso de potasio: se pueden inducir deficiencias de magnesio (Mg) y calcio (Ca) en suelos con inadecuado manejo hídrico y suelos con alto contenido de potasio (K) se puede generar partidura de frutos en cosecha. (Ochoa, 2015).

- **Magnesio (Mg)**

Aumenta la intensidad en el color verde de las hojas, induce vigor de brotes (futura madera productiva) y mejora la acumulación de reservas para la siguiente temporada. Problemas por exceso de magnesio: Se

pueden inducir deficiencias de calcio (Ca) y potasio (K). (Rodríguez y Vial, 2014).

- **Calcio (Ca)**

Mejora la calidad de los brotes, mejora la cuaja y el calibre de frutos, aumenta la firmeza de frutos y mejora la calidad de postcosecha (menor respiración de frutos). Problemas por exceso de calcio: Se pueden inducir deficiencias de magnesio (Mg) y potasio (K). (Vial, 2014).

- **Boro (B)**

Mejora la cuaja de flores, aumenta el calibre de frutos y mejora la acumulación de reservas para la siguiente temporada. La toxicidad por boro (B) genera los mismos síntomas de la salinidad en las plantas dañando hojas y consecuentemente la producción. (Rodríguez, 2014).

- **Zinc (Zn)**

Mejora la producción de centros de crecimiento, mejora el enraizamiento de plantas nuevas y aumenta la cuaja de flores. Problemas por exceso de zinc: Puede inducir deficiencias de fosforo (P), cobre (Cu) y hierro (Fe). (Ochoa, 2015).

Tabla 15. Programa de fertilización propuesta para el arándano (primer año).

MACROELEMENTOS Y MICROELEMENTOS	Medida	Unidades
Nitrato de Amonio	Kg	647.5
Sulfato Magnesio (MgO)	Kg	133.0
Huma Gro Phos Max (P)	LT	110.0
Huma Gro Super K (K)	LT	167.5
Nitrato Calcio	Kg	12.0
sulfato de Zinc	Kg	12.0
Ácido Bórico	Kg	12.0
Fulvicmol	LT	215.0
Enraizante	LT	8.5
Dispersante de sales	LT	230.0

Fuente: Agrícola La Venta (2014).

Tabla 16. Programa de fertilización propuesta para el arándano (segundo año).

MACROELEMENTOS Y MICROELEMENTOS	Medida	Unidades
Nitrato de Amonio	Kg	595.0
Sulfato Magnesio (MgO)	Kg	124.0
Huma Gro Phos Max (P)	LT	104.0
Huma Gro Super K (K)	LT	240.0
Nitrato Calcio	Kg	12.0
Sulfato de Zinc	Kg	12.0
Ácido Bórico	Kg	12.0
Fulvicmol	LT	105.0
Enraizante	LT	6.5
Dispersante de sales	LT	140.0

Fuente: Agrícola La Venta (2015).

3.8 Sistema de conducción.

3.8.1. Poda.

Para Vial (2014), en condición Huarmey, la poda es una práctica que consiste en eliminar parcialmente las ramas con el objetivo de dar forma y altura a la planta; renovar madera y mantener la productividad y facilitar la cosecha. En nuestro caso el manejo de poda lo establecemos:

a) Poda de primer año o establecimiento

Consiste en eliminar ramas muy delgadas y hacer despunte para estimular la brotación de laterales, controlar altura y redistribuye el crecimiento. (Ratamales, 2017).

b) Poda de segundo año o producción

Se realiza a partir del segundo año consiste en eliminar ramas muerta o envejecida el corte debe ser cerca al suelo, debemos asegurar la penetración de Luz. Es importante porque maximiza el rendimiento y la calidad de fruta. (Ratamales, 2017).

3.9. Enfermedades y plagas.

Para Tejada (2016), la presencia de plagas y enfermedades es frecuente en las condiciones en las que se desarrolla el cultivo, en vista de que las condiciones ambientales, así como son propicias para el cultivo también lo son para las plagas y las enfermedades.

3.9.1. Enfermedades.

- **Patógenos subterráneos y foleares.**

a) *Phytophthora cinnamoni*

Síntomas: Afecta el sistema radicular de las plantas manifestándose en el secado de las plantas como infección final.

Control Cultural: Regular y monitorear los riegos pesados y evaluaciones periódicas de las raíces.

Control Químico: Aplicación de fungicidas autorizados para su control. (Vial, 2015)

b) *Pestalotiopsis* sp.

Síntomas: Este hongo es uno de los causantes de la pudrición de las ramas, el cual ocasiona lesiones en la base del tallo.

Control Cultural: Realizar buena desinfección de las tijeras de poda y evaluaciones constantes.

Control Químico (anexo 02): Aplicación de fungicidas autorizados para su control como metalaxil + oxiclóruo de cobre (3 kg/ha). (Cisternas y France, 2015)

c) *Lasiodiplodia theobromae*

Síntomas: Ocasiona muerte regresiva de las ramas.

Control Cultural: Realizar una buena desinfección de las tijeras de podar.

Control Químico: Aplicación de fungicidas autorizados para su control. (Tejada, 2016)

d) *Alternaria alternata*

Síntomas: La infección se manifiesta por manchas concéntricas en las hojas y eventualmente pueden afectar los frutos.

Control Cultural: Eliminación de ramas y hojas de anteriores campañas, mantener los campos libres de fuente de inóculo y evaluación periódica

Control Químico (anexo 02): Aplicación de fungicidas autorizados para su control como azoxystrobin + difenoconazol (0.5 kg/ha) y trifloxistrobin + tebuconazol (0.15 kg/ha). (Cisternas y France, 2015)

e) *Botrytis cinérea*

Síntomas: Este hongo afecta flores, racimos florales y frutos.

Control Cultural: Evaluación constante para su tratamiento y mantener los campos libres de fuente de inoculo.

Control Químico (anexo 02): Aplicación de funguicidas autorizados para su control como boscalid + pyraclostrobin (0.8 kg/ha); cyprodinil + fludioxonil (0.8 kg/ha) y bacillus subtilis (2lt/cilindro). (Cisternas y France, 2015)

3.9.2. Insectos.

- **Insectos que dañan parte aérea.**

a) *Prodiplosis longifila* (Dip.: Cecidomyiidae)

Larvas de esta plaga afectan los brotes tiernos, y flor pudiendo afectar el desarrollo de la plantación y cuajado del fruto.

Control Cultural: Mantener una adecuada densidad de siembra para evitar el sombreado desmesurado y un exceso de humedad. favorece la infestación; mantener campo libre de malezas hospederas y hacer monitoreos de los campos y cultivos cercanos al fundo.

Control Etológico: Instalación de trampas pegantes y de melaza.

Control Químico: Aplicación de productos a base de extractos de canela y cítrico como: Crops canela y cítrico acaro. (Tejada, 2016)

b) *Trips tabaci* y *Frankliniella* sp. (Thys.: Thripidae)

Larvas y adultos raspan flores y frutos recién cuajados. En altas infestaciones pueden provocar la caída de frutos recién cuajados. El raspado puede afectar la calidad de la fruta.

Control Cultural: mantener el campo limpio de malezas durante toda la etapa del cultivo y especialmente durante la cosecha y buen manejo del agua de riego, evitando estrés especialmente en suelos arenosos.

Control Etológico: Instalación de trampas pegantes.

Control Químico: Aplicación de productos a base de extractos de canela y cítrico como: Crops canela y cítrico acaro. (Vial, 2015).

c) *Aleurodicus juleikae* (Hem.: Aleyrodidae)

Esta mosca blanca se ubica en las hojas, tallos y frutos. Succionan la savia de las hojas y generan fumagina que puede afectar la calidad de los frutos.

Control Cultural: Eliminar maleza y las ramas infestadas inmediatamente después de la poda debe ser eliminada.

Control Etológico: Instalación de trampas pegantes.

Control Químico: Aplicación de productos a base de extractos de canela y cítrico como: Crops canela y cítrico acaro. (Tejada, 2016)

d) *Pinnaspis aspidistrae* (Hem.: Diaspididae)

Picador chupador, se ubica en los tallos y eventualmente en las hojas, donde succiona la savia causando debilitamiento de las plantas y en casos severos muerte de ramas o de las plantas.

Control Cultural: Eliminar todo tipo de malezas; las ramas infestadas inmediatamente después de la poda deben ser eliminadas y realizar evaluaciones a cercos colindantes.

Control Químico: Aplicación de productos permitidos para su control y lavados a presión con detergentes potásico. (Tejada, 2016)

e) *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae)

Las larvas se alimentan de los brotes tiernos, flores y de los frutos.

Control Cultural: Mantener campo libre malezas hospederas y mantener una evaluación constante de los cercos vivos para verificar la presencia de adultos.

Control Etológico: Uso de trampas de melaza.

Control Químico: Aplicación de insecticidas biológicos autorizados para su control. (Cisternas y France, 2015)

f) *Ceratitis capitata* (Dip.: Tephritidae)

Afecta desde frutos al inicio de la maduración hasta frutos sobre maduros y la larva realiza galerías en el interior de la fruta afectando su calidad comercial y disminución de los rendimientos.

Control Cultural: Mantener campo libre malezas hospederas; mantener una evaluación constante de los cercos vivos y alrededores

para verificar la presencia de adultos y recojo de frutos maduros y enterrarlos.

Control Etológico: Uso de trampas a base proteína hidrolizada.

Control Químico: Aplicación de cebos alimenticios para su control como GF-120. (Tejada, 2016)

- **Insectos que afectan órganos subterráneos.**

- ***Lygirus maimon* (Col.: Scarabaeidae), *Anómala undulata* y *Anomala testaceipennis* (Col.: Scarabaeidae)**

Larvas de estas especies dañan el sistema radicular de las plantas provocando su muerte.

Control Cultural: Mantener los campos limpios de malezas; eliminar y realiza riego pesado.

Control Etológico: Instalación de trampas pegantes y de luz y colocación de trampas en bandeja.

Control Químico: Aplicación de insecticidas biológicos autorizados para su control. (Cisternas y France, 2015)

3.9.3. Otros: Pájaros.

Afecta los frutos maduros disminuyendo la calidad comercial y disminución de rendimientos.

Control cultural: Recoger los frutos caídos.

Control Etológico: Redes anti pájaros, cañones espantapájaros y figuras de papeles de Búho. (Tejada, 2016)

3.10. Cosecha.

El indicador para la recolección de fruta es el color azul, recubierto de la cera o pruina y brix mayor o igual de 10.5.

La recolección:

- Cosechar siempre la fruta seca y en las horas más frescas del día por las mañanas de preferencia. (Vial, 2015)

- Cosechar con las 2 manos a envase circular en la cintura. Una mano debajo del racimo de frutos y la otra desgrana los maduros, posteriormente el cosechador selecciona de 10 a 14 mm, más de 15 mm y descarte.
- No llenar los envases de frutos, dejar de 5 a 10 cm de altura de la parte superior.
- No tocar la fruta más dos veces, para no afectar la cera.
- Depositar los frutos en jaba bajo sombra.
- El promedio de cada cosechador es de 25 kilos, teniendo el más bajo de 20 kilos/persona y el más alto de 35 kilos/persona. (Vial, 2015)

3.11. Manejo de Postcosecha.

Para Ochoa y Vial (2015), el proceso de postcosecha (Figura 14):

- Recolección: Es manual y seleccionado por calibre.
- Traslado: Se realiza en una motocarguera.
- Recepción: Se realiza el pesado de la materia prima.
- Selección y Empaque: Se realiza de manera manual y se empaca en caja de 1.5 kilos.
- Enfriamiento: En túnel por aire forzado a 0°C durante 40 minutos.
- Almacenamiento: En cámara de producto terminado a una temperatura de 0-1°C. Paletizado (cada parihuela tiene 240 cajas).
- Emparque: En Termoking, seteado a 1°C.

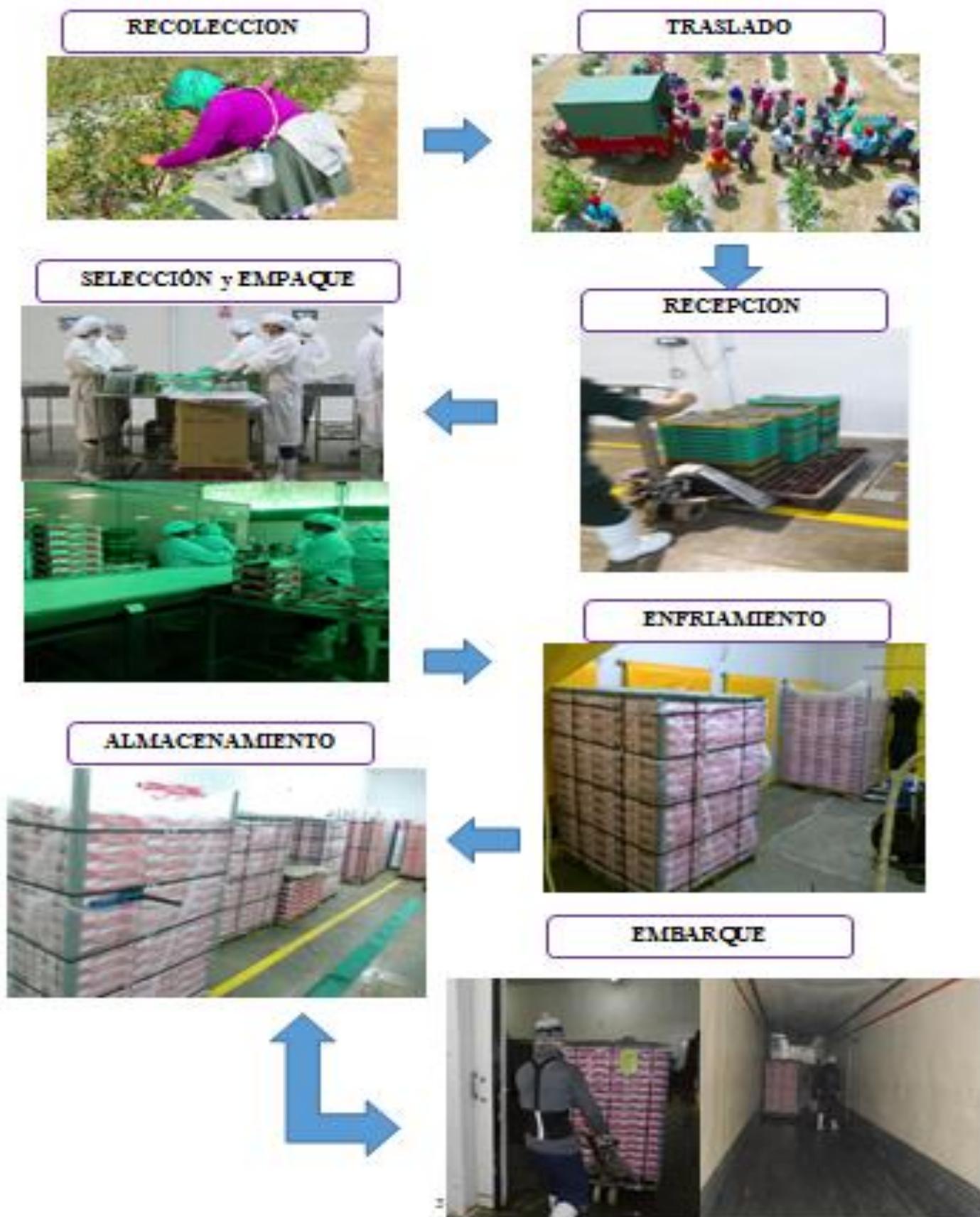


Figura 14. Proceso en postcosecha.

IV. CONCLUSIONES.

- Las condiciones agroclimáticas en las que se desenvuelve el emprendimiento con arándanos en el fundo Don Jorge en la zona de Huarmey permiten el logro de una producción de excelente calidad.
- Los cultivares instalados en la zona han mostrado una adecuada adaptación. De ellos se ha podido observar que la variedad Ventura tiene una baja capacidad de emitir brotes desde la corona y es muy susceptible a enfermedades y estrés hídrico.
- La calidad del agua de riego es muy importante, ya que todas modificaciones que se hayan hecho en el suelo para acondicionar el cultivo de arándano. El sistema de riego por goteo se puede incluir el “fertirriego”, es decir, a través de los conductos de agua llegan los nutrientes de forma localizada a la planta lo que hace más eficiente la fertilización.
- Dentro de los principales problemas sanitarios observados en el cultivo de arándanos se ha podido comprobar que la presencia de *Phytophthora cinnamoni* y de además de *Lasiodiplodia theobromae*, resultan siendo las más críticas de controlar y manejar y generan los principales datos sanitarios con efectos económicos en el cultivo.
- Se puede indicar que la respuesta en manejo y almacenaje postcosecha se ha mostrado muy diferentes entre variedades es así que la variedad Biloxy dura 45 días, seguido por los cultivares Emerald y Ventura dura 35 días, el Snow chasser dura 30 días y Sprin high dura 25 días.

V. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que para obtener el éxito en el cultivo de arándanos se debe realizar estudios del clima, análisis de las propiedades de química y física del agua y suelo.
- Se recomiendan incorporar cascarilla de arroz para la aireación de suelo, la cantidad depende del tipo de suelo de la zona.
- Se recomienda hacer lavado de suelos con riego pesado y agua de calidad con parámetros de pH=5 y con C.E.= menor de 0.8 ds/m. Hacer calicata para monitorear la humedad de perfil suelo, el desarrollo radicular y evaluación de plagas como *Anomala* sp.
- Se recomienda cosechar los frutos completamente azul oscuro con brix 10.5 y en la postcosecha mantener los frutos a una temperatura de un 1°C para tener una mayor vida de anaquel.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.

- Apuntes Agrarios. 2003. El cultivo del Arándano, pp. 5-6. Boletín Mensual de la Asociación de promoción Agraria, N°57.
- BELTRAN, Federico. 2015. Situación actual y Perspectivas del Cultivo de Arándano en el Perú. Ponencia presentada en la segunda conferencia del Simposio Internacional de Súper Frutas Del Perú “Fruticia”. Molina, Perú.
- BRAZELTON, David. 2015. Arándanos Peruanos. Ponencia presentada en la segunda conferencia del Simposio Internacional de Súper Frutas Del Perú “Fruticia”. Molina, Perú.
- CISTERNAS, E. y FRANCE, A. 2009. Plagas, enfermedades y desórdenes fisiológicos del Arándano en Chile, pp. 70-94. Manual de Campo.
- ESCURRA, Ernesto. 2014. Manejo Agronómico en el cultivo de Arándano. Ponencia presentada en la primera conferencia del Simposio Internacional de Súper Frutas Del Perú “Fruticia”. Molina, Perú.
- FABRES, Francisco. 2013. Resultados en Arándanos deben ser visto con serenidad, pp. 25-28. Red Agrícola, N° 11.
- FERNÁNDEZ, Patricio. 2015. Desarrollo genético y experiencias en zonas no tradicionales con el uso de nuevas variedades. Ponencia presentada en el segundo seminario de Blueberries. Miraflores, Perú.
- LOBOS, Gustavo. 2016. Nuevas experiencias e investigaciones: incremento del rendimiento y calidad de fruta. Ponencia presentada en el quinto seminario de Blueberries. Miraflores, Perú.
- LUCHSINGER, Luis. 2017. Enfriamiento, conservación y transporte de arándanos. Ponencia presentada en el séptimo Internacional de Blueberries. Miraflores, Perú.
- OCHA, Sebastián. 2015. Pasos claves en el emprendimiento del cultivo de arándano. Visita al departamento técnico SB Group. Pelarco, Chile.
- RETAMALES, Jorge. 2017. Factores y manejos a considerar en la poda de Arándanos. Ponencia presentada en el séptimo Internacional de Blueberries. Miraflores, Perú.
- ROMERO Armando. 2016. El Arándano en el Perú y el Mundo, pp. 28-29. 1era. Ed. Revista del Ministerio de Agricultura y Riego.

- RODRIGUEZ, Andrés. 2014. Manejo de la Fertilización en el cultivo de Arándano, Experiencia del seguimiento Nutricional en el Perú. Ponencia presentada en la primera conferencia del Simposio Internacional de Súper Frutas Del Perú “Fruticia”. Molina, Perú.
- TEJADA, Juan. 2016. Identificación de las plagas y enfermedades para el manejo de Fitosanitarios de cultivos de Agro-exportación: Granados y Arándanos. Curso Cite Agroindustrial. Salas Guadalupe, Ica.
- VIAL, Carlos. 2015. Manejo Agronómico del cultivo de Arándano. Ponencia presentada en la primera conferencia del Simposio Internacional de Súper Frutas Del Perú “Fruticia”. Molina, Perú.
- Empresa Agrícola La Venta. 2014. Plan Anual de Manejo Agronómico e Instalación de Plantación de Arándanos. Empresa Agrícola La Venta. Huarney, Ancash- Perú.
- Cosecha y Postcosecha del Arándano. (en línea). (Consulta: 01 de setiembre del 2017). Disponible en:
http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_61178_61178.pdf
- Perfil Comercial de Arándano Deshidratado. (en línea). (Consulta: 01 de setiembre del 2017). Disponible en:
http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil_comercial/PERFIL%20COMERCIAL%20ARANDANOS.pdf
- Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándanos en Asturias. (en línea). (Consulta: 04 de setiembre del 2017). Disponible en:
<http://gdrcoadamorte.com/media/documentos/Guia%20Arandanos.pdf>
- Protocolo de Calidad para Arándanos frescos. (en línea). (Consulta: 04 de setiembre del 2017). Disponible en:
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sello/sistema_protocolos/SAA006_Arandanos_frescos.pdf
- Manejo integrado de Podas de cultivo de Arándano (*Vaccinium corybosum* L.). (Consulta: 26 de setiembre del 2017). Disponible en:
http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12874/1/Trabajo_LuisMayorga.pdf

- Descripción de la especie de Arándano. (Consulta: 26 de setiembre del 2017).
Disponible en:
http://ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/artic/20061205/asocfile/20061205170430/diaz__claudio.pdf
- Orientaciones para el cultivo del Arándano (en línea). (Consulta: 04 de setiembre del 2017). Disponible en:
http://www.naviaporcia.com/images/documentos/documento_173.p

VII. ANEXOS

Anexo 01. Análisis de suelo.

ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

Solicitante : AGRICOLA LA VENTA S.A.

Departamento : ANCASH

Distrito :

Referencia : H.R. 39440-023C-13

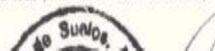
Provincia : HUARMEY

Predio :

Fecha : 12/03/13

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat Base
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
3648	D1, 60 Cm	7.16	3.54	0.40	0.63	7.5	63	52	43	5	Fr.A.	7.36	5.09	1.83	0.13	0.30	0.00	7.36	7.36	100
3649	D1, 30 Cm	7.70	4.03	0.60	0.42	5.4	49	44	51	5	Fr.L.	8.00	5.47	2.12	0.12	0.30	0.00	8.00	8.00	100
3650	F1, 30Cm	7.83	0.41	0.90	0.88	7.4	319	46	49	5	Fr.A.	6.72	4.29	1.75	0.38	0.30	0.00	6.72	6.72	100
3651	F1, 60Cm	7.73	3.80	1.00	0.41	4.9	124	46	49	5	Fr.A.	4.80	2.87	1.48	0.19	0.26	0.00	4.80	4.80	100
3652	U1, 30Cm	7.87	0.91	0.60	0.19	4.3	126	80	20	0	A.Fr.	3.52	2.48	0.68	0.21	0.16	0.00	3.52	3.52	100
3653	U1, 60Cm	7.83	0.95	0.70	0.18	3.9	131	86	14	0	A.	3.71	3.00	0.35	0.18	0.18	0.00	3.71	3.71	100
3654	U2, 30Cm	7.39	3.18	0.50	0.80	4.1	160	82	18	0	A.Fr.	7.04	5.87	0.85	0.19	0.13	0.00	7.04	7.04	100
3655	U2, 60Cm	7.71	2.77	1.10	0.34	3.4	149	92	8	0	A.	4.00	3.08	0.58	0.16	0.18	0.00	4.00	4.00	100
3656	U3, 30Cm	7.74	3.05	0.70	0.76	3.3	150	62	33	5	Fr.A.	6.72	4.86	1.53	0.18	0.14	0.00	6.72	6.72	100
3657	U3, 60Cm	7.81	2.98	1.10	0.52	1.8	128	24	71	5	Fr.L.	8.00	5.60	2.07	0.14	0.19	0.00	8.00	8.00	100
3658	U4, 30Cm	7.89	0.71	0.50	0.18	12.7	132	94	6	0	A.	3.20	2.29	0.55	0.16	0.19	0.00	3.20	3.20	100
3659	U4, 60Cm	7.94	0.59	0.80	0.15	7.1	128	94	6	0	A.	4.16	3.37	0.58	0.15	0.06	0.00	4.16	4.16	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Anexo 02. Lista de pesticidas.

INSECTICIDAS	Ingrediente Activo	Nombre comercial	Proveedor	Dos./l	Dos./ha	Unid.	UAC (dias)	Periodo de Reingreso (horas)	PLAGA
1	Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	BT-NOVA	AGRIYNNOVA	0.4 - 0.5	1.0 - 3.0	Kg.	0	24	Heliothis virescens
2	Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	LAQUITA SC	AGRIYNNOVA	1-1.2	-	Lt	0	24	Chrysocentrus an
3	Abamectina + Bacillus Thuringiensis Var. Kurstaki	TORNADO WP	AGRIYNNOVA	0.20-0.3	0.25- 0.5	kg	3	24	Heliothis virescens
4	Bacillus Thuringiensis Subespecie Azawai	XENTARI	SMITH PERU	1.00	-	Kg.	0	24	Heliothis virescens
5	Spirotetramet	MOVENTO	BAYER	-	0.15	Lt	15	45	Phthoriza laniifolia
6	Emamectin Benzoate	VERDUS	INTEROC S.A	0.05- 0.09	-	kg	7	45	Heliothis virescens
7	Sinetoran	ABSOLUTE 80 SC	DOW PERU S.A.	-	0.25	Lt	3	45	Heliothis virescens
FUNGICIDAS									
8	Boscalid + Pyraclostrobin	BELIUS	BASF	-	0.50	Kg	1	24	Botrytis cinerea, Alternaria
9	Cyprodinil + Fluoxazolil	SWITCH	SYNGENTA CROP	-	0.50	Kg	2	24	Botrytis cinerea
10	Bacillus Subtilis	SERENADE ASC	BAYER	2.00	-	Lt	0	24	Botrytis cinerea
11	Azoxystrobin + Difenoconazol	AMISTAR TOP	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A.	-	0.50	Lt	14	45	Alternaria lanuginosa
12	Trifloxystrobin + Tebuconazol	NATIVO	BAYER	-	0.15	KG	3	45	Alternaria lanuginosa
13	Fenoxi/Aluminum	AUETTE 80 WG	BAYER	0.75	-	KG	ND	45	Phytophthora cinnamomi
14	Azoxystrobin + Tebuconazole	EPICO	SILVESTRE PERU	0.2	-	kg	30	45	Alternaria lanuginosa
15	Metalaxil+Oxidloruro de Cobre	YACOMIL	SILVESTRE PERU	-	3.00	k	45	45	Phytophthora cinnamomi
16	Polixin B	ORBIT	INTEROC S.A	0.12 - .14	-	KG	0	45	Botrytis cinerea
ACIDIFICANTES									
17	Alkali Poly Glyox Srand	825	SERFI S.A	0.15- 0.3	0.15- 0.5	Lt	-	0	Redu el pH alrededor de 5
SURFATANTE									
18	Trifloxianil Silicolate	CROPS - COVER	CROPS PROTECTION	0.025 - 0.05	-	Lt	0	0	Disminuye la tension superficial del agua
OTROS									
19	Aminoácidos	CROFFIELD AMINO	CHEMICAL	0.25 - 0.75	-	Lt	-	24	Folares
20	Calcio, Soro, Zinc	CROFFIELD CALCIO, SORO, ZINC	CHEMICAL	0.5 - 1	-	Lt	0	24	Folares
21	Magnesio	CROFFIELD MAGNESIO	CHEMICAL	-	0.75 - 1.5	Lt	0	24	Folares
22	Microelementos	VITALIFE	FARMAGRO	-	1.00 - 2.00	Kg	0	24	Folares
23	Nitrogeno 22%	FOUR	FERTITEC	-	0.50	Lt	-	45	Folares

Anexo 03. Ranking del arándano fresco año 2016



Monthly Shipper Ranking
FRESH BLUEBERRIES - Year 2016
WEIGHT IN KILOGRAM

Shipper	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
TAL S.A.	7,442		920				29,803	92,949	369,050	613,127	139,568	155,345	1,408,204
CAMPOSOL S.A.	36,173	27,435	36,640	129,993	5,522	3,519	3,564	20,175	151,086	726,271	49,778	64,492	1,254,648
AGRICOLA SANTA AZUL SAC							10,227	19,332	87,782	333,357	111,536	26,644	588,878
HORTIFRUT- TAL SAC	7,732	16,855	4,442				3,340	33,058	169,806	288,790	8,496	8,864	541,383
AGROBERRIES SA	2,492	3,271								148,088	157,918	34,234	346,003
EXPORTADORA FRUTICOLA DEL SUR S.	22,072	12,248						7,054	80,547	105,703	69,225	19,150	315,999
COMPLEJO AGROINDUSTRIAL BETA S.A									25,548	69,557	105,653	90,064	290,822
HORTIFRUT CHILE S.A.	18,283	17,549							8,438	27,823	27,570	17,390	117,053
DHL GLOBAL FORWARDING ARGENTIN										105,979			105,979
VISON'S S.A.C.								4,867	14,759	20,037	41,856	23,823	105,342
AGROINVERSIONES VALLE Y PAMPA PE								4,357	49,366	34,296	8,976	2,661	99,656
AGRICOLA LA VENTA S.A.	1,005						5	24,573	29,634	33,218	2,779		91,214
DANPER TRUJILLO S.A.C.	7,059						938	4,635	16,702	10,877	22,443	16,528	79,182
SB BERRIES S.A.	13,599	6,618	2,160							3,671	26,162	508	52,718
BLUEBERRIES SA										36,628	13,360		49,988
INTIPA FOODS S.A.C.				1,950					16,179	25,405	2,804		46,338
HASS PERU S.A.								2,987	10,303	18,811	10,304	1,971	44,376
FRUSAN AGRO SAC								3,740	18,131	21,063	1,392		44,326
WONDERFUL BERRIES SA										8,949	33,201		42,150
COMPANIA INDUSTRIAL FRUTIHORTIC									10,730	23,268			33,998
AGRICOLA MONDASOL LIMITADA									4,809	13,744	8,694		27,247
AGRICOLA ESPIRITU SANTO PALO SAC								9,354	3,781		11,829	1,843	26,807
EXPOFRESH SA										4,464	22,002		26,466
AGRICOLA CERRO PRIETO S.A.									13,551	1,960	9,839	995	26,345
CORPORACION FRUTICOLA DE CHINCH	6,895								6,123	13,129			26,147
LATITUD 31 SA										20,132	5,551		25,683



Monthly Shipper Ranking
 FRESH BLUEBERRIES - Year 2016
 WEIGHT IN KILOGRAM

Shipper	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
PERU FRUT TROPICAL SAC									3,479	21,261			24,740
NURISTAN SA										5,431	18,182		23,612
GREEN VEGETABLES & FLOWERS S.A.C.									8,542	14,677			23,219
AGROCONTA PERU SAC										9,630	10,231		19,861
AGRICOLA DON RICARDO SAC										4,292	6,352	7,710	18,354
PHOENIX FOODS SAC									1,442	5,126	10,634	936	18,138
BLUEBERRIES PERU SAC	7,881							501	878	3,009	4,913		17,182
SB ANDINA S.A.C.									1,582	3,234	7,983	3,983	16,782
AGROTANI SAC									585	2,982	8,921	3,488	15,976
DRISCOLLS DE CHILE SA	15,339												15,339
CONSORCIO DEL VALLE SAC	2,855								1,340	8,008	2,284		14,487
SOUTH PACIFIC TRADING SA	9,440	2,559								990	985		13,974
FUNDO RIO GRANDE S.A.C									4,246	5,626	3,738		13,610
SOCIEDAD HUERTOS COLLIPULLI SA	10,295												10,295
FRESH RESULTS PERU SAC	8,193								988	965			10,146
EXPORTADORA BEST BERRY CHILE S.A.												9,948	9,948
EXOTIC FOODS S.A.C.									1,806	7,092	973		9,871
COMERCIAL SVS LTDA.	2,764	6,728											9,492
EARLY CROP SA											9,475		9,475
COMERCIAL RD LTDA										3,841	5,001	514	9,356
EXPORT VALLE VERDE SAC										9,086			9,086
PEAK QUALITY DEL PERU S.A.									525	375	6,802	995	8,697
FRAMBERRY S.A.		8,526											8,526
GRAMM AGROPECUARIA SA											8,033		8,033
AGRICAMEX												7,893	7,893
DAVE'S EXOTIC PERU SAC										7,714			7,714



Monthly Shipper Ranking FRESH BLUEBERRIES - Year 2016

WEIGHT IN KILOGRAM

Shipper	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
AGRICOM LTDA	7,602												7,602
DOLE CHILE S.A.	1,524										1,459	3,984	6,967
NATUPROD SA										6,667			6,667
SALMONES MULTIEXPOR S.A.												5,448	5,448
PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS												5,189	5,189
LAFRUT LTDA										5,071			5,071
BERRIES DEL SOL SA											4,846		4,846
DELTA COMEX SA (F)											4,800		4,800
BLUE GARDEN PERU SAC												4,671	4,671
DIEGO HUERTA HERNAN HUERTA SH											4,536		4,536
COPEFRUT S.A.		4,361											4,361
HORTIFRUIT CHILE S.A.	4,061												4,061
CURRY FRUIT CHILE SA		992								951	1,852		3,795
PERUVIAN FRUITS AND BERRIES SOCIE									3,558				3,558
FARAWQAY LAN SPA										3,406			3,406
SOC. SAN FRANCISCO LO GARCES LTDA											3,301		3,301
ZURGROUP S.A.										2,974			2,974
AGROINDUSTRIAS MACACONA SRL										1,951	987		2,938
EXPORTADORA NORTE BLUE LIMITAD										1,034	1,824		2,858
FRESH GARDENS SA										2,570			2,570
EXTRABERRIES SA										2,514			2,514
EXPORTADORA XFRU CINCO LTDA											2,497		2,497
EXTRABERRIES DE CONCORDIA SA											2,491		2,491
SOC AGRICOLA SOUTHER CONE BERRI	2,448												2,448
EXPORTADORA DE FLORES DE CORTE S									2,445				2,445
COMERCIALIZADORA SA CHILE SA										1,467	971		2,438

Monthly Shipper Ranking

FRESH BLUEBERRIES - Year 2016

WEIGHT IN KILOGRAM

Shipper	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
FAPEX EIRL											2,361		2,361
HELLMANN WORLDWIDE LOGISTICS S										2,336			2,336
INKA FRESH S.A.C.											2,027	295	2,322
PROCESOS AGROINDUSTRIALES S.A.											2,150		2,150
DAVID DEL CURTO S A											2,136		2,136
NICEBLUE S.A.											1,987		1,987
COMPOSOL S.A									1,976				1,976
EXPARTFRUIT SPA											1,950		1,950
EXPORTADORA RUIZ TAGLE Y LAZO LT									1,937				1,937
INTERRUPCION PERU S.R.L.		1,888											1,888
AGROINDUSTRIAS TERRANOVA SAC										1,464			1,464
AGRICOLA SAN JOSE SA										529	518		1,047
EXPORTADORA FRUTICOLA DEL PERU												1,033	1,033
CORPORACION BROBIS S A C										1,028			1,028
COMERCIAL GREENVIC SA												1,020	1,020
SOCIEDAD AGROPLUS LTDA.											997		997
GLOBAL GROWERS MARKETING S.A.										996			996
EXPORTADORA SOL Y MAR LTDA.									990				990
IMPERIO EXPORT S.A.C												942	942
AGROAMAZONAS FOODS S A C										887			887
NEGOCIOS & INVERSIONES MACOVU E									887				887
SUN FRUITS EXPORTS S.A.											376	473	849
FRUTERA SAN FERNANDO SA		794											794
INVERSIONES MARDANRI E.I.R.L.										602			602
EXP Y COMER RAFAELA SPA										499			499
AGRICOLA MARSOLE S A											415		415



Monthly Shipper Ranking
 FRESH BLUEBERRIES - Year 2016
 WEIGHT IN KILOGRAM

Shipper	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
EXPORTADORA E IMPORTADORA LLF S												158	158
Total	195,154	109,824	44,162	131,943	5,522	3,519	47,877	227,582	1,123,531	2,858,633	1,039,923	523,192	6,310,862