



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Control de calidad en la post-cosecha de arándano
fresco (*Vaccinium myrtillus*) para su exportación en el
laboratorio de packing Agrovision S.A.C.**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniera de Industrias Alimentarias**

Autora

Bach. Maria Yerimar Ojeda Cordova

Asesor

Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe

Código ORCID: 0000-0002-4185-8922

Lambayeque – Perú

2026



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Control de calidad en la post-cosecha de arándano fresco
(*Vaccinium myrtillus*) para su exportación en el laboratorio de
packing Agrovision S.A.C.

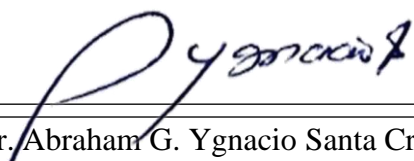
Para optar el Título Profesional de:

Ingeniera de Industrias Alimentarias

Autora

Bach. Maria Yerimar Ojeda Cordova


APROBADO POR:


Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz

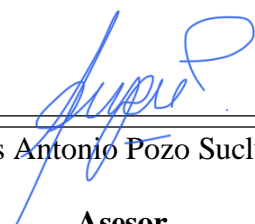
Presidente


Dra. Ysabel Nevado Rojas

Secretaria


M.Sc. Manuel Antonio Diaz Paredes

Vocal


Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe

Asesor



ACTA DE SUSTENTACIÓN - 2026

Siendo las 11:00 am del miércoles 04 de febrero del 2026, se reunieron en la sala de sustentación de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias los miembros del jurado evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional Titulado: **Control de Calidad en la post-cosecha de arándano fresco (*Vaccinium myrtillus*) para su exportación en el laboratorio de packing Agrovisión S.A.C.**; designados por Res. N°307-2025-D-FIQIA de fecha 16 de julio del 2025 y aprobado con Res. N°468-2025-D-FIQIA de fecha 30 de setiembre del 2025, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional antes mencionado, conformados por los siguientes docentes:

- Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz – Presidente
- Dra. Ysabel Nevado Rojas – Secretaria
- M.Sc. Manuel Antonio Diaz Paredes – Vocal.

El Trabajo de Suficiencia Profesional fue asesorado por el Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe, nombrado por Res. N°259-2025-D-FIQIA de fecha 01 de julio del 2025. El acto de sustentación es autorizado mediante Res. N°022-2026-D-FIQIA de fecha 20 de enero del 2026.


El Trabajo de Suficiencia Profesional fue presentado y sustentado por la Bachiller: **MARIA YERIMAR OJEDA CORDOVA de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias**; y tuvo una duración de 70 minutos.

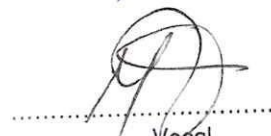
Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 16 (Dieciseis.....) en la escala vigesimal, mención Buena.....


Por lo que queda APTA para obtener el Título Profesional de **INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

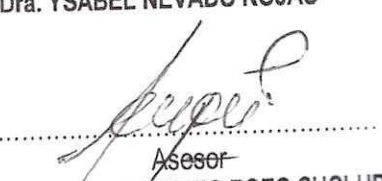
Siendo las 12:10 se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas


.....
Presidente
Dr. ABRAHAM GUILLERMO YGNACIO SANTA CRUZ


.....
Vocal
M.Sc. MANUEL ANTONIO DIAZ PAREDES


.....
Secretaria
Dra. YSABEL NEVADO ROJAS


.....
Asesor
Dr. LUIS ANTONIO POZO SUCLUPE

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD

Yo Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe, Usuario revisor de: Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: Control de Calidad en la post-cosecha de arándano fresco (*Vaccinium myrtillus*) para su exportación en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C.

Cuyo autor es: Maria Yerimar Ojeda Cordova; con DNI N° 74635662; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 8%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito (a) analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 13 de octubre del 2025


.....
Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
DNI 16704678

Defina la modalidad con (X)

Adjunta:

Resumen de Reporte automatizado de similitudes

Recibo digital

Control de Calidad en la post-cosecha de arándano fresco (Vaccinium myrtillus) para su exportación en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe	Fuente de Internet	5%
2	revistas.urp.edu.pe	Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Mondragon Unibertsitatea	Trabajo del estudiante	< 1%
4	hdl.handle.net	Fuente de Internet	< 1%
5	parltrack.org	Fuente de Internet	< 1%
6	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Trabajo del estudiante	< 1%
7	www.linguee.com	Fuente de Internet	< 1%
8	www.unprg.edu.pe	Fuente de Internet	< 1%


Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
ASESOR
DNI:16704678


Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
ASESOR
DNI:16704678

9

Submitted to Escuela Superior Politécnica del Litoral

< 1 %

Trabajo del estudiante

10

www.aventisbehring.es

< 1 %

Fuente de Internet

11

www.coursehero.com

< 1 %

Fuente de Internet


Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
ASESOR
DNI:16704678

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words

Excluir bibliografía

Activo

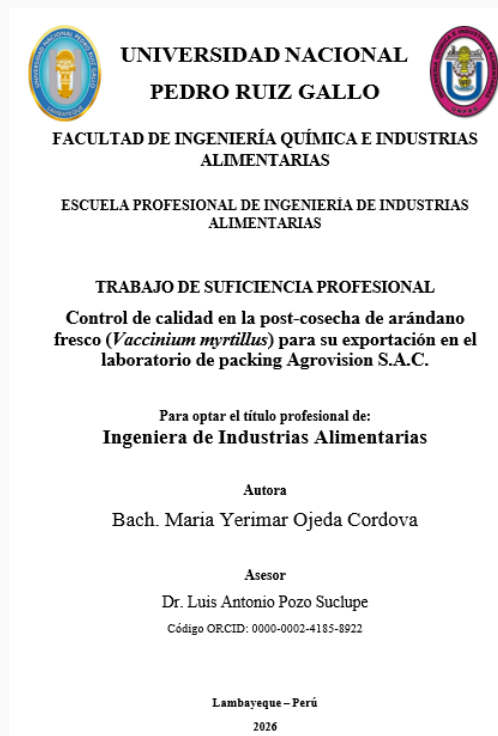


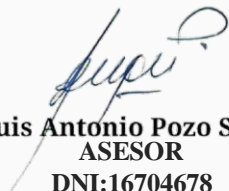
Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Maria Yerimar Ojeda Cordova
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Control de Calidad en la post-cosecha de arándano fresco (Vac...
Nombre del archivo: INFORME_DE_TRABAJO_DE_SUFICIENCIA_PROFESIONAL.docx
Tamaño del archivo: 9.79M
Total páginas: 55
Total de palabras: 8,916
Total de caracteres: 48,485
Fecha de entrega: 26-jul-2025 04:24p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2720883085




Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
ASESOR
DNI:16704678

DEDICATORIA

Este trabajo de suficiencia profesional está dedicado, en primer lugar, a Dios, por ser guía constante en mi camino, por brindarme salud, fortaleza y perseverancia para superar cada desafío y alcanzar esta importante meta.

A mis padres, Julio y Kelly, por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera. Gracias por estar presentes en cada etapa, por su amor, por su confianza, dedicación y por impulsarme siempre a seguir adelante. Este logro también es suyo.

A mi hermano Cristian, por ser un ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y por inspirarme a seguir adelante. A mis sobrinos, Mateo y Maximiliano, por ser una inspiración en mi vida, recordarme cada día el valor de la familia y mostrarme, con su inocencia y alegría, la belleza de vivir.

A mi abuelita Teonila, por sus valiosos consejos y por ser un ejemplo de fortaleza en mi vida. A mis abuelitos Eusebio y Albino, quienes, aunque ya no están físicamente, sé que me acompañan y me cuidan desde el cielo.

Maria Yerimar

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme permitido terminar mi carrera profesional, por iluminar mi camino en cada decisión, por ser mi compañero en los desafíos y por darme la fortaleza necesaria para seguir adelante con fe y determinación.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, por compartir sus conocimientos y brindar enseñanzas valiosas que han contribuido de manera significativa a mi formación profesional.

Al Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe, mi asesor, por su valioso tiempo, dedicación, paciencia y constante apoyo brindado durante la elaboración de este informe.

A mi jefe y compañeros de trabajo, por la confianza depositada en mí, por compartir sus conocimientos y por el apoyo brindado en el desempeño de mis funciones dentro de la empresa y en el desarrollo de este informe.

Maria Yerimar

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: Aspectos generales del tema elegido	13
1.1. Descripción general de experiencia.....	13
1.1.1. Referencia empresarial.....	13
1.1.2. Reseña histórica	13
1.1.3. Visión.....	15
1.1.4. Misión	15
1.1.5. Organigrama de la empresa	15
1.1.6. Actividad profesional dentro de la empresa.....	17
1.1.6.1 Cargo profesional.....	17
1.1.6.2 Funciones específicas.....	17
1.2. Definición de términos	18
CAPITULO II: Fundamentación sobre el tema elegido	21
2.1. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional.....	21
2.1.1 Descripción del producto.....	21
a) Arándano	21
b) Proceso de Control de Calidad	21
c) Defectos de calidad.....	25
d) Defectos de condición	29
e) Variedades de arándano en Agrovisión	32
2.1.2 Descripción del proceso.....	32
2.2. Teoría y la practica en el desempeño profesional	37

CAPITULO III. Aportes y desarrollo de experiencias	39
3.1 Control de calidad de la materia prima arándano.....	39
☐ Revisar el programa de cosecha.....	40
☐ Toma de muestra.....	41
☐ Inspección de calidad de materia prima.....	42
☐ Control de firmeza y distribución de calibre	43
☐ Evaluación de Test de sabor, Brix y Acidez	44
Tes de sabor	45
Medición de Brix	46
Medición de acidez	47
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la empresa Agrovision S.A.C.....	14
Figura 2 Estructura Organizacional del Área de Aseguramiento de la Calidad	16
Figura 3 Refractómetro digital.....	22
Figura 4 Estados de madurez del arándano	23
Figura 5 Equipo FirmPro. Medición de firmeza.....	24
Figura 6 Arándano con presencia de chanchito blanco	26
Figura 7 Arándano rojizo.....	26
Figura 8 Arándano sin pruina	27
Figura 9 Arándano con russet y herida cicatrizada.....	27
Figura 10 Arándano con resto floral	28
Figura 11 Arándano con presencia de pedúnculo.....	28
Figura 12 Arándano con presencia de pudrición	29
Figura 13 Arándano con presencia de hongo	30
Figura 14 Arándano con desgarró peduncular	30
Figura 15 Arándano con presencia de exudación	30
Figura 16 Arándano con heridas abiertas	31
Figura 17 Arándano con deshidratado moderado y severo	31
Figura 18 Flujoograma del proceso de control de calidad del arándano de exportación.	33
Figura 19 Recepción de materia prima.....	34
Figura 20 Pesado de materia prima	35
Figura 21 Asignación de lote.....	35
Figura 22 Túnel de materia prima	36
Figura 23 Cámara de materia prima	37
Figura 24 Tarja con información de ingreso.....	40
Figura 25 Programa de cosecha diario.....	41
Figura 26 Muestra en formato bulk	42
Figura 27 Muestra en formato clamshells.....	42
Figura 28 Inspección de materia prima	43
Figura 29 Evaluación de firmeza y calibre en FimPro	44
Figura 30 Registro de datos	45
Figura 31 Mediación de brix en refractómetro	46
Figura 32 Medición de acidez.....	47

Figura 33 Definición de cosecha según NTP 012.502 2021.	52
Figura 34 Definición de calidad según NTP 012.500 2018.....	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de firmeza según la empresa.....	24
Tabla 2 Rotulación y rango de calibres.....	25
Tabla 3 Escala hedónica.....	46
Tabla 4 Excel de registro de número de pallets.	54

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional describe las actividades realizadas en el cargo de Inspector de Calidad Packing de la empresa Agrovision S.A.C., dedicada a la producción, empaque y exportación de frutas y hortalizas de alta calidad, entre las que destacan variedades seleccionadas de arándano, uva de mesa, espárrago, palto y limón en el Perú.

La metodología aplicada en este proceso es de tipo descriptivo, enfocada en detallar las actividades desarrolladas durante el control de calidad de la materia prima (arándano) en la etapa de postcosecha. Las labores comienzan con la toma de muestras representativas de cada lote que ingresa diariamente, seguido de una inspección visual minuciosa para identificar defectos de calidad y defectos de condición. Posteriormente, se realizan evaluaciones de firmeza y calibre para determinar la consistencia y el tamaño del producto. A esto se suman análisis organolépticos y evaluaciones fisicoquímicas (Brix y Acidez). Estas evaluaciones se aplican a todas las trazabilidades recibidas durante el día, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos y contribuir a la mejora continua del control de calidad en la postcosecha.

Palabras clave: Control de calidad, Postcosecha, Arándano, Empresa Agrovision S.A.C.

ABSTRACT

This professional proficiency report describes the activities performed in the position of Packing Quality Inspector at Agrovisión S.A.C., a company dedicated to the production, packaging, and export of high-quality fruits and vegetables, including selected varieties of blueberries, table grapes, asparagus, avocado, and lemon in Peru.

The methodology applied in this process is descriptive, focusing on detailing the activities carried out during the quality control of raw materials (blueberries) during the post-harvest stage. The work begins with the collection of representative samples from each batch received daily, followed by a thorough visual inspection to identify quality and condition defects. Firmness and sizing evaluations are then performed to determine the product's consistency and size. Organoleptic analyses and physicochemical evaluations (Brix and Acidity) are also performed. These evaluations are applied to all traceability data received during the day, with the aim of ensuring compliance with established standards and contributing to the continuous improvement of post-harvest quality control.

Keywords: Quality control, Postharvest, Blueberry, Agrovisión S.A.C. Company.

INTRODUCCIÓN

La producción de arándanos ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, impulsado principalmente por el aumento en la demanda de los consumidores y la expansión de las áreas cultivadas a nivel global. Los principales países productores son Estados Unidos, Chile, Canadá, Perú y España, los cuales destinan su producción tanto al mercado interno como a la exportación. En general, el cultivo de arándanos se lleva a cabo en grandes explotaciones agrícolas que emplean técnicas avanzadas y tecnología de punta para optimizar los rendimientos y asegurar la calidad del fruto (Tinoco et al., 2023).

El arándano es una fruta ampliamente consumida en todo el mundo, apreciada por su equilibrado sabor entre dulce y ácido, su textura suave y jugosa, así como por sus valiosas propiedades nutritivas. Puede disfrutarse en diversas formas: fresco, congelado, deshidratado o como jugo, y se utiliza comúnmente en la preparación de una gran variedad de alimentos y bebidas.

En los últimos años, la industria agroexportadora del arándano en Perú ha experimentado un crecimiento sostenido, posicionando al país como uno de los principales exportadores a nivel mundial. Este éxito se debe a una combinación de factores clave, como las condiciones climáticas favorables y la alta calidad del producto. El arándano peruano destaca por su sabor dulce y su textura firme, atributos muy valorados por los mercados internacionales. Además, Perú cuenta con una amplia diversidad de variedades, lo que le permite mantener una oferta constante y abundante durante todo el año. Esta continuidad en la producción es posible gracias al clima privilegiado de las zonas de cultivo, que favorece múltiples cosechas anuales. A ello se suma el esfuerzo del sector agroindustrial por implementar altos estándares de calidad e innovación tecnológica. Todo esto convierte al arándano peruano en un referente global de competitividad y excelencia en el mercado internacional (Ramírez et al., 2024).

La calidad del fruto es un factor clave para asegurar una producción de arándanos comercialmente viable. Entre los atributos más importantes que definen esta calidad se encuentran el diámetro del fruto, el color, el contenido de cera, la relación entre sólidos solubles totales y acidez, la firmeza y la vida útil. Dado que los arándanos suelen estar expuestos a extensos periodos de transporte y almacenamiento, la firmeza del fruto tanto en el momento de la cosecha como tras el almacenamiento en frío se vuelve el atributo más determinante para su vida útil. Esta firmeza se refiere a la resistencia del fruto a la

deformación bajo presión y está influenciada por una combinación de factores genéticos, ambientales y de manejo, tanto antes como después de la cosecha (Romero et al., 2024). Por ello, el control de calidad en la etapa de postcosecha es fundamental para preservar el valor comercial del arándano, ya que busca mantener su integridad física y prevenir la degradación desde el momento de la recolección hasta que llega al consumidor final.

Se tiene como objetivo general: controlar los parámetros de calidad del arándano en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C; y como objetivos específicos: describir las labores realizadas en el control de calidad del arándano en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C, además describir la evaluación de las características fisicoquímicas (brix y acidez) y organolépticas en el control de calidad del arándano en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C y además evaluar la firmeza y calibre en el control de calidad del arándano en el laboratorio de packing Agrovision S.A.C.

CAPITULO I: Aspectos generales del tema elegido

1.1. Descripción general de experiencia

El presente proyecto se basa en las actividades realizadas como Inspector de Calidad packing en la empresa Agrovision S.A.C durante un periodo comprendido desde septiembre del 2022 hasta junio del 2025 perteneciente al área de Aseguramiento de la Calidad.

1.1.1. Referencia empresarial

Agrovision Corp es una compañía de origen estadounidense que hoy en día se posiciona como una de las mayores productoras de berries del mundo. Su propósito va más allá de la agricultura: busca transformar tierras y transformar vidas. Con operaciones en Perú, México y Marruecos, Agrovision es una agroexportadora en constante crecimiento, comprometida con generar un impacto social positivo. Produce, empaca y exporta frutas y hortalizas premium como arándanos, uvas de mesa, espárragos, paltas y limones de las mejores variedades y con los más altos estándares de calidad.

La empresa apuesta por la tecnología y la innovación para garantizar la seguridad alimentaria y ofrecer un producto de excelencia a sus clientes en todo el mundo. Además, pone en el centro el bienestar de sus trabajadores, operando bajo estrictos estándares de responsabilidad social. Su sólida cartera incluye nuevas y prometedoras variedades de arándanos, frambuesas y moras, que ya forman parte de sus cultivos en distintas regiones.

1.1.2. Reseña histórica

En el año 2012, un grupo de inversionistas norteamericanos, liderados por Steve Magami, vio en el Perú una gran oportunidad para desarrollar proyectos agrícolas de gran escala. Las condiciones climáticas, la calidad de los suelos y la disponibilidad de agua ofrecían un escenario ideal para la instalación de cultivos de alto valor. Fue así como nació Agrovision Corp., una empresa con sede en Estados Unidos, creada con el propósito de invertir en el crecimiento del sector agroindustrial peruano (Pusse, 2024).

Las operaciones en territorio peruano comenzaron formalmente en el año 2015, a través de dos empresas que conforman la estructura operativa local: Agrovision

Perú S.A.C. y Arena Verde S.A.C. Ambas compañías desarrollan sus actividades principalmente en los distritos de Olmos y Mórrope, en la región de Lambayeque, donde han logrado transformar extensas áreas desérticas en polos de desarrollo agrícola.

La producción principal de Agrovision en Perú se centra en el cultivo de arándanos premium, que crecen en tres grandes unidades agrícolas: C5, C6 y A9, ubicadas dentro del Proyecto Especial de Irrigación Olmos – Tinajones. En el lote C5 también se encuentra su moderna planta empacadora, con una capacidad de procesamiento de hasta 1.060 toneladas por día, equipada para garantizar la calidad y frescura de la fruta que se exporta a mercados internacionales (Pusse, 2024).

El éxito alcanzado en Perú impulsó a la empresa a ampliar su presencia a nivel global. Hoy, Agrovision cuenta con operaciones en México, Marruecos, Estados Unidos, Chile, India, China, Egipto e Indonesia, lo que le permite aprovechar distintos climas y estaciones del año para mantener un suministro constante y sostenible de sus productos durante los doce meses. Desde 2024, Agrovision ha sido reconocida como uno de los principales productores y exportadores de arándanos premium en el mundo, destacando no solo por la calidad de sus productos, sino también por su compromiso con la sostenibilidad ambiental, la innovación tecnológica y el desarrollo social de las comunidades donde opera.

Figura 1

Ubicación de la empresa Agrovision S.A.C.



Nota. Elaboración propia. Obtenido de Google Maps (2025).

1.1.3. Visión

“Nuestra visión es producir frutas y verduras de primera calidad, que generen propuestas de valor sostenible, así como cambios positivos para las comunidades de las zonas donde trabajamos, las cuales se realizan con especial cuidado para la conservación natural de la tierra y el medio ambiente”.

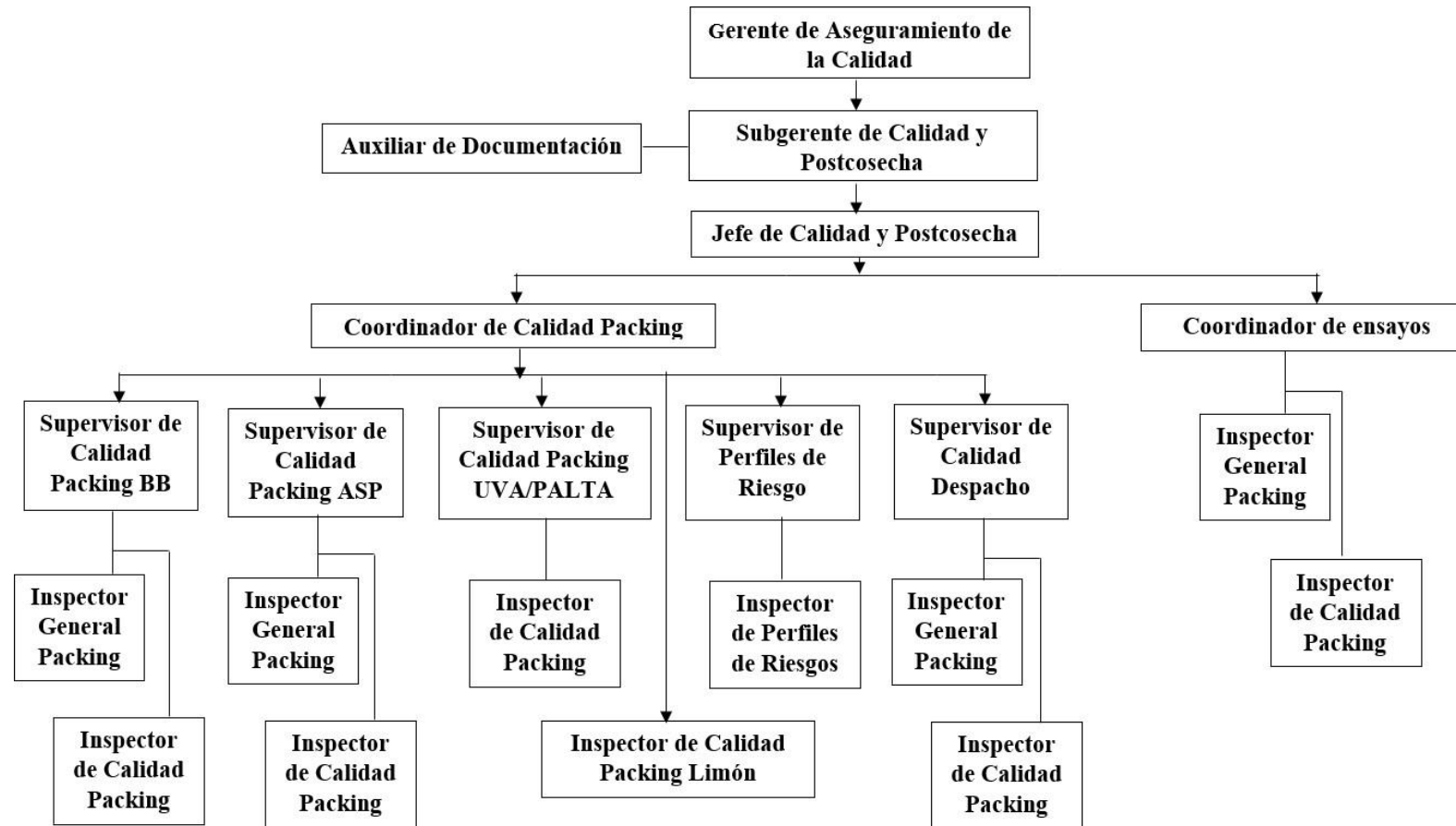
1.1.4. Misión

“Usar tecnología avanzada y buenas prácticas para producir frutas y hortalizas premium, cuidando el medioambiente, fomentando el desarrollo del equipo y contribuyendo a las comunidades locales”.

1.1.5. Organigrama de la empresa

Figura 2

Estructura Organizacional del Área de Aseguramiento de la Calidad.



Nota. Elaboración propia (2025).

1.1.6. Actividad profesional dentro de la empresa

1.1.6.1 Cargo profesional

La autora desarrolló el cargo de Inspector de Calidad Packing del área de Aseguramiento de la Calidad durante el periodo de septiembre del 2022 a junio del 2025 en la que llevó a cabo diversas labores en el control de calidad del arándano fresco en la etapa de postcosecha.

1.1.6.2 Funciones específicas

- ✓ Revisar el programa de cosecha, el cual diariamente es enviado el día previo a realizarse la cosecha, este es enviado por la Unidad de Negocios, aquí detalla las trazabilidades que se van a cosechar durante el día identificadas por su variedad, etapa y campo.
- ✓ Realizar una toma de muestra aleatoria, es importante anotar el número de pallet para su seguimiento en el caso al ser evaluado presente alguna desviación y este pueda ser rotulado para su identificación.
- ✓ Evaluar los defectos, de una muestra de 500 gramos se realiza una evaluación visual de defectos de calidad (frutos rojos, sin pruina, russet, resto floral, presencia de pedúnculo) y defectos de condición (deshidratado, herida abierta, pudrición, hongo, desgarró peduncular).
- ✓ Realizar la evaluación de calibres y firmeza utilizando el equipo FirmPro. Para este análisis se emplean 122 bayas, distribuidas en dos placas. Durante el procedimiento, se registra el peso total de las bayas evaluadas para obtener un peso promedio. Posteriormente, los datos son procesados mediante un programa de Microsoft excel, el cual genera un informe con los resultados de calibre y firmeza correspondientes.
- ✓ Evaluar las características fisicoquímicas, el cual consiste en tomar 5 bayas al azar, en una bolsita trituramos y el zumo obtenido tomamos una pequeña muestra colocándolo sobre el lente del refractómetro para obtener el valor del Brix° y para determinar la acidez se toma 1 gramo del mismo zumo y completamos con 49 gramos de agua destilada, la mezcla se homogeniza y se coloca en el equipo de medición al presionar el botón 'Start', el instrumento realiza el análisis y muestra el valor de acidez en pantalla.
- ✓ Realizar una prueba de sabor. De la muestra tomamos cinco bayas por trazabilidad las cuales son degustadas y se califican en una escala de good, bad y plain.

1.2. Definición de términos

➤ **Arándano**

Es una fruta que pertenece a la especie *Vaccinium corymbosum* L. y a la familia de las Ericáceas, es una baya de color azul oscuro a negro. Su tamaño varía por sus diversas variedades y las diferentes condiciones climáticas que se presentan. Se distingue por su sabor agradable y por su alto contenido de antioxidantes y vitaminas, al ser comercializado en su estado fresco conserva sus propiedades y está listo para el consumo directo (García et al., 2020).

➤ **Cosecha**

Según la NTP 012.502 (2021), la cosecha se realiza con cuidado para evitar el daño de la fruta. La cosecha inicia cuando los sólidos solubles son mayores a 11° Brix y el 10-15 % de arándano han alcanzado su madurez. La fruta se recolecta gradualmente debido a que su maduración no es paralela. Para evitar la contaminación en las etapas posteriores a la cosecha se debe garantizar la calidad e inocuidad en el cultivo del arándano.

➤ **Calidad**

Se refiere al conjunto de propiedades físicas, químicas y características biológicas que influyen en el valor comercial y sanitario de la fruta. Estas propiedades se evalúan mediante aspectos como el color, aroma, forma, firmeza, estado sanitario, tamaño y sabor. En conjunto, permiten evaluar la calidad de la fruta y compararla con otras de su misma especie, clasificándola como igual, superior o inferior (NTP 012.500, 2018).

➤ **Post Cosecha**

La postcosecha comprende el conjunto de técnicas y procesos aplicados tras la recolección de productos agrícolas, con el objetivo de conservar su calidad y extender su vida útil. Este conjunto de prácticas es esencial para asegurar la seguridad alimentaria, ya que contribuye significativamente a disminuir las pérdidas y el desperdicio de alimentos (Garcilazo, 2024). Durante la postcosecha, se llevan a cabo diversas etapas fundamentales para conservar la calidad de los productos. Entre ellas se encuentra el enfriamiento, que permite reducir la temperatura y evitar el deterioro; la limpieza, que elimina residuos e impurezas; el empaquetado, que protege los alimentos durante su transporte; y el

almacenamiento, que debe realizarse en condiciones adecuadas para preservar sus propiedades y frescura.

➤ **Firmeza**

Es un método fisicoquímico confiable para evaluar el estado de maduración de la fruta. Es un parámetro importante en la calidad general de los frutos y puede verse influida por las condiciones ambientales presentes durante su desarrollo. La calidad y firmeza de los frutos pueden deteriorarse cuando se desarrollan bajo condiciones de altas temperaturas, lo que resulta especialmente importante al evaluar la calidad de frutos cosechados en diferentes momentos de la temporada (Balcotín et al., 2023).

➤ **Calibre de baya en el arándano**

El calibre del arándano es la medición del diámetro ecuatorial del fruto representado en unidades milimétricas. Es un atributo clave para su clasificación y comercialización. Aunque no se utiliza como indicador de madurez, representa un importante parámetro de calidad. Se determina con instrumentos de precisión como vernier o calibradores específicos. En la industria, el calibre se clasifica en tres categorías: pequeño (≤ 10 mm), medio (11–15 mm) y grande (≥ 16 mm), sin distinción entre variedades, aunque algunas herramientas permiten ajustes más precisos según estándares específicos. Este atributo impacta tanto en la percepción del consumidor como en el manejo postcosecha del producto. (Dávila & Vásquez, 2025)

➤ **Factores de Calidad**

La calidad de una fruta se puede evaluar a través de diversos factores, los cuales se agrupan comúnmente en tres categorías: calidad visible, calidad organoléptica y calidad nutritiva.

La calidad visible hace referencia a los atributos externos que pueden ser apreciados a simple vista, como el color, Bloom, la forma, el tamaño, la uniformidad, firmeza y la ausencia de defectos o daños. Estos aspectos son fundamentales, ya que influyen directamente en la percepción del consumidor.

La calidad organoléptica está determinada por características sensoriales como el sabor, el aroma y la textura, las cuales dependen en gran medida del equilibrio

entre azúcares, ácidos y compuestos volátiles presentes en la fruta. Estos elementos son clave para la aceptación del producto por parte del consumidor. En este sentido, todas las prácticas agrícolas, tanto en la etapa de precosecha como en la postcosecha, deben estar orientadas a preservar y potenciar estos atributos, asegurando que la fruta llegue al mercado con sus cualidades sensoriales óptimas.

CAPITULO II: Fundamentación sobre el tema elegido

2.1. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional

El objeto para el presente informe de trabajo de suficiencia profesional es describir las labores realizadas en el área de control de calidad del arándano durante la etapa de postcosecha para su exportación en producto fresco. Estas actividades se llevan a cabo en el laboratorio de packing de la empresa Agrovision S.A.C., con el propósito de asegurar que el producto cumpla con los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales.

2.1.1 Descripción del producto

a) Arándano

El arándano, perteneciente a la familia de las ericáceas y al género *Vaccinium*, es una pequeña baya comestible de color azul. Su sabor se encuentra entre lo ácido y lo dulce, y su forma es esférica, con un tamaño que varía entre 0,7 y 2,5 centímetros de diámetro. Este fruto presenta una secreción serosa que le confiere un aspecto atractivo. En su interior, específicamente en el endocarpio, puede contener pequeñas semillas, alcanzando en algunos casos hasta 100 por fruto (Rodríguez, 2021).

El arándano es una fruta baja en calorías, libre de grasas y sodio, rica en fibra y vitamina C. Se destaca por su alto contenido de antioxidantes, siendo una de las frutas con mayor capacidad antioxidante. Además, es considerado un alimento nutritivo, refrescante, astringente y con propiedades diuréticas beneficiosas para el organismo.

b) Proceso de Control de Calidad

La calidad del arándano se determina por diversos factores, entre ellos su apariencia externa, sus características organolépticas (como el sabor, aroma y textura) y su valor nutricional (Mondalgo, 2022).

La calidad visible del arándano hace referencia a su apariencia externa, un factor clave en la percepción del consumidor. Esta incluye un color azul uniforme en la baya, la presencia de una fina capa de cera natural (llamada bloom) que se asocia con frescura, y la ausencia de defectos como daños mecánicos o signos de pudrición. También se consideran importantes el tamaño y la forma del fruto, así como una firmeza adecuada que indique buen estado y frescura.

La calidad organoléptica del arándano se refiere a sus características sensoriales, como el sabor, aroma y textura. Estas cualidades están determinadas principalmente por la concentración de azúcares, ácidos y compuestos volátiles, que le dan a la fruta su aroma y sabor característicos. Por ello, todas las prácticas realizadas tanto en la etapa de pre cosecha como en la postcosecha deben enfocarse en conservar y potenciar estos atributos.

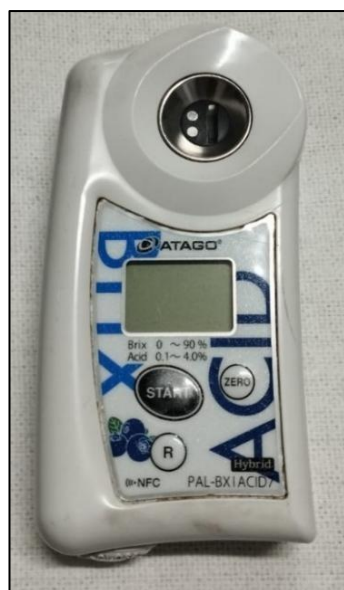
➤ **Medición de acidez y brix**

La medición de grados Brix y acidez en los arándanos es fundamental para evaluar su madurez y calidad. Los grados Brix representan la concentración de sólidos solubles, principalmente azúcares, presentes en el jugo del fruto, y son un indicador directo del nivel de dulzura y del estado de maduración. Por otro lado, la acidez refleja el contenido total de ácidos orgánicos, los cuales influyen en el sabor y la conservación del fruto.

Para la medición de estos dos parámetros se utilizó un refractómetro digital. Los valores considerados aceptables, según los estándares establecidos por la empresa, corresponden a un contenido de sólidos solubles superior a 10.0 °Brix y una acidez en un rango de 0.3% a 1.0%.

Figura 3

Refractómetro digital.



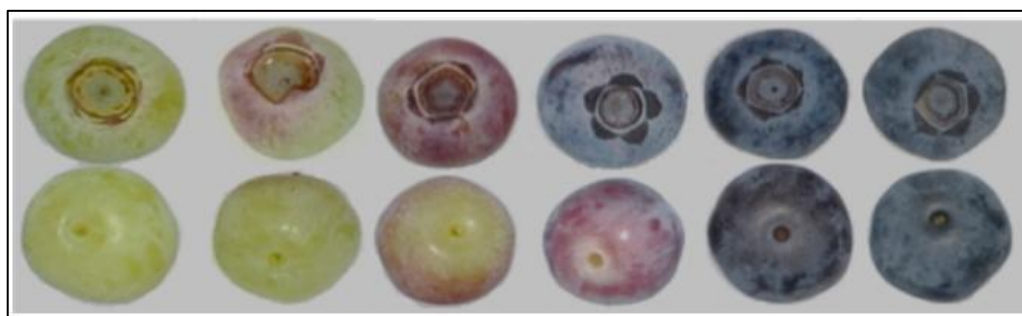
Nota. Elaboración propia (2025).

➤ Color

Durante el desarrollo del fruto, el arándano atraviesa una transición de color característica: comienza con un tono verde en las etapas tempranas, pasa gradualmente por tonalidades rosadas y rojizas, hasta alcanzar un color azul oscuro o negro en su fase de madurez completa. Un arándano completamente maduro se distingue por presentar un color azul profundo y uniforme, sin matices verdes ni rojizos, los cuales son indicativos de inmadurez. La cosecha debe realizarse una vez que el fruto ha alcanzado esta coloración característica, ya que en este punto se garantiza no solo un sabor óptimo, sino también una mayor concentración de compuestos antioxidantes (Deng et al., 2024)

Figura 4

Estados de madurez del arándano.



Nota. Obtenido de Moggia (2017). "Estudio de los factores fisio-morfológicos del fruto de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) que predisponen al ablandamiento y deshidratación en postcosecha".

Firmeza

La firmeza del fruto puede determinarse utilizando equipos manuales, como calibradores, vernier o pie de metro, y herramientas específicas como el medidor Baxlo. También es posible realizar esta medición mediante equipos automatizados, como el dispositivo FirmPro, que es el usamos en el laboratorio de packing. Este equipo permite obtener una distribución precisa de la firmeza en una muestra representativa de frutos, facilitando así el control de calidad durante la postcosecha.

Tabla 1

Niveles de firmeza según la empresa.

Niveles	Definición	Rangos (unidades shore)
Fruta firme	Fruta turgente al tacto.	>70 sh
Fruta sensitiva	Presenta leve deficiencia en su turgencia al tacto.	Entre 60 a 70 sh
Fruta blanda	Presenta evidente pérdida de consistencia.	<60 sh

Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 5

Equipo FirmPro. Medición de firmeza.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Calibre**

El producto debe presentar una distribución uniforme del tamaño de los frutos en todos los clamshells contenidos en una misma caja, con el fin de asegurar la consistencia visual y cumplir con los estándares de calidad establecidos para la presentación comercial.

Tabla 2*Rotulación y rango de calibres.*

Rotulación en lote	Rotulación calibre en etiqueta
A	+ 12mm
B	+ 14mm
C	+ 15mm
D	+ 16mm
K	+ 18mm
F	+ 19mm
G	+ 20mm
H	+ 21mm
I	+ 22 mm

Nota. Elaboración propia (2025).**c) Defectos de calidad**

Se trata de daños que alteran la apariencia comercial del arándano o del envase que lo contiene, sin afectar su calidad interna. Estos defectos son de carácter superficial y no presentan evolución con el tiempo.

➤ **Fruta verde**

Se considera un defecto inaceptable cuando el fruto presenta más del 10% de su superficie con falta de coloración, ya sea en forma de zonas pálidas o de color verde. Esta condición indica inmadurez y afecta negativamente la calidad visual y organoléptica del producto.

➤ **Presencia de insectos**

No se acepta la presencia de insectos, ya sean vivos o muertos, en ninguna etapa de su desarrollo (huevos, larvas, ninfas o adultos), tanto en la fruta recién cosechada como en el producto final. Cualquier indicio de contaminación por insectos se considera una falta grave a los estándares de calidad e inocuidad, por lo que el lote será rechazado de inmediato.

Figura 6

Arándano con presencia de chanchito blanco.



Nota. Elaboración propia.

➤ **Fruta roja**

Se considera un defecto cuando el fruto presenta más del 20% de su superficie con tonalidades rojas o rojizas. Este tipo de coloración es indicativo de una madurez incompleta y puede afectar tanto la apariencia como la calidad del producto final.

Figura 7

Arándano rojizo.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Bloom (pruina)**

La presencia de cera natural o pruina es una característica propia del arándano, la cual le otorga un aspecto opaco o blanquecino. Sin embargo, se considerará defecto cuando esta cubra más del 50% de la superficie del fruto.

Figura 8

Arándano sin pruina.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Herida cicatrizada / russet**

Lesión superficial cicatrizada, ocasionada por el roce del fruto con ramas, hojas u otras estructuras de la planta durante su desarrollo. Esta condición se considera un defecto cuando la marca supera los 2 mm de longitud o cuando afecta más del 10% de la superficie del fruto.

Figura 9

Arándano con russet y herida cicatrizada.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Restos florales**

Hace referencia a los restos florales que permanecen adheridos al fruto después de la cosecha.

Figura 10

Arándano con resto floral.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Presencia de pedúnculo**

Corresponde a la presencia total o parcial del pedúnculo, la estructura vegetal que conecta el fruto con la ramilla.

Figura 11

Arándano con presencia de pedúnculo.



Nota. Elaboración propia (2025).

d) Defectos de condición

Son defectos que tienden a agravarse o desarrollarse progresivamente después de la cosecha, afectando la calidad del fruto durante el almacenamiento, transporte o comercialización.

➤ **Pudrición**

Consiste en la presencia de áreas blandas, descompuestas o colapsadas en el fruto, causadas por la acción de microorganismos patógenos. Esta alteración puede presentarse en distintos grados de severidad y, en muchos casos, deja la pulpa expuesta. Cualquier manifestación de esta condición se considera un defecto grave, ya que compromete la inocuidad, calidad y vida útil del producto. No es tolerable la presencia de pudrición en el arándano.

Figura 12

Arándano con presencia de pudrición.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Hongo / micelio**

Se considera defecto la presencia de micelio visible en cualquier parte del fruto, incluyendo la superficie o la zona pedicelar, independientemente de su estado de desarrollo. Esto incluye manifestaciones de color blanco, gris, verde o anaranjado, las cuales son indicativas de contaminación fúngica y representan un riesgo para la calidad e inocuidad del producto.

Figura 13

Arándano con presencia de hongo.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Desgarro peduncular húmedo**

Se refiere al desprendimiento de la epidermis, específicamente alrededor del área de inserción del pedicelo, lo cual suele presentar un aspecto húmedo.

Figura 14

Arándano con desgarro peduncular.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Exudación de jugo**

Presencia de exudado o jugo en la zona del pedicelo.

Figura 15

Arándano con presencia de exudación.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Heridas abiertas**

Lesiones que presentan exposición de la pulpa, causadas por factores como insectos, aves, daños mecánicos, fricción con partes de la planta, impactos u otras fuentes externas.

Figura 16

Arándano con heridas abiertas.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Deshidratación**

Fruto que presenta pérdida de volumen debido a un bajo contenido de humedad interna, lo que se manifiesta como rugosidad en la epidermis en distintos grados. La deshidratación se clasifica en tres niveles: leve, moderada y severa; sin embargo, los niveles moderado y severo no son tolerables

Figura 17

Arándano con deshidratado moderado y severo.



Nota. Elaboración propia (2025).

e) Variedades de arándano en Agrovision

La empresa cuenta con variedades exclusivas para su exportación y son:

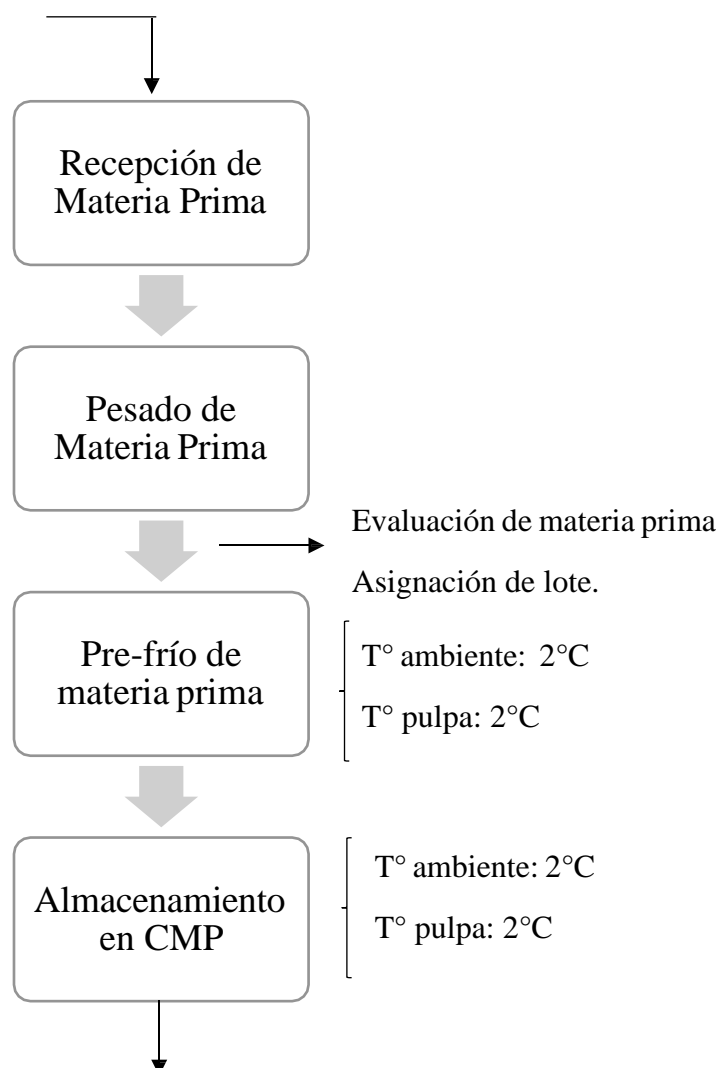
- **Ventura:** se destaca por su excelente calidad para exportación, gracias a su buen sabor, frutos de gran calibre, firmeza notable y prolongada vida útil durante la postcosecha. Además, ofrece ventajas significativas en el manejo durante la cosecha, ya que su piel es resistente y no tiende a desgarrarse con facilidad, lo que facilita su recolección (Castillo & Jara, 2022).
- **Sekoya pop:** se caracteriza por ser un fruto de gran tamaño, es de forma redondeada y atractiva lo que mejora su presentación. La piel es de color azul intenso con una capa de pruina abundante lo cual le da un aspecto fresco. Su firmeza es excelente que le permite una manipulación y transporte seguro. En cuanto su textura destaca por ser crujiente, tiene un sabor dulce y bien equilibrado con un toque de acidez lo que le hace más agradable (Blueberries Consulting, 2023).
- **Sekoya beauty:** esta variedad es notable por su atractivo y uniforme aspecto azul claro. Posee un sabor ligeramente aromático y consistentemente es de tamaño jumbo con una textura de firmeza media.
- **BiancaBlue:** se distingue por su sabor aromático y agradable, con un bajo nivel de acidez que resalta su dulzura natural. Los frutos presentan un color azul claro uniforme y una excelente retención de pruina (bloom), lo que les otorga una apariencia fresca y atractiva. El tamaño del fruto varía de mediano a grande, con buena uniformidad (Fall Creek, 2021).

2.1.2 Descripción del proceso

Para realizar el control de calidad se cuenta con las siguientes etapas graficadas en la figura 18:

Figura 18

Flujograma del proceso de control de calidad del arándano de exportación.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Recepción de materia prima**

En esta etapa se recibe la fruta que llega directamente desde el campo a la planta de proceso o packing. La fruta es transportada en jabas plásticas, ya sea a granel o en envases tipo clamshell. Cada entrega viene acompañada de una guía de remisión, donde se especifica información importante como la etapa en que fue cosechada la fruta, el campo de donde proviene, la variedad y la cantidad que está ingresando. Todo este registro es fundamental para mantener un buen control del producto y asegurar su trazabilidad desde el origen hasta el proceso final.

Figura 19

Recepción de materia prima.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Pesado de Materia Prima**

Al momento de recibir la fruta, cada pallet que llega a la planta es pesado uno por uno. Para esto se utiliza una balanza de plataforma con sensores que permiten obtener el peso de forma automática y precisa. Basta con colocar el pallet sobre la balanza, y el sistema registra de inmediato los kilos. Esta información es registrada por el personal del área de acopio, quienes consolidan los datos para determinar la cantidad de materia prima que entra al proceso. Estos registros son fundamentales para calcular el rendimiento del producto durante las siguientes etapas de procesamiento.

Figura 20

Pesado de materia prima.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Asignación de lote**

Después de ser pesados, los pallets se llevan a los espacios asignados, los cuales están claramente señalizados para facilitar su ubicación para la asignación de tarjeta en donde detalla toda la información necesaria para identificar y hacer seguimiento al producto. En esta tarjeta se incluye el número del pallet, la fecha y hora en que ingresó, el campo de origen, la variedad de la fruta, el formato de empaque, el calibre, la cantidad de jabas, el peso neto y otros datos importantes. Toda esta información permite tener un control claro del pallet a lo largo del proceso, especialmente una vez que ha sido evaluado.

Figura 21

Asignación de lote.



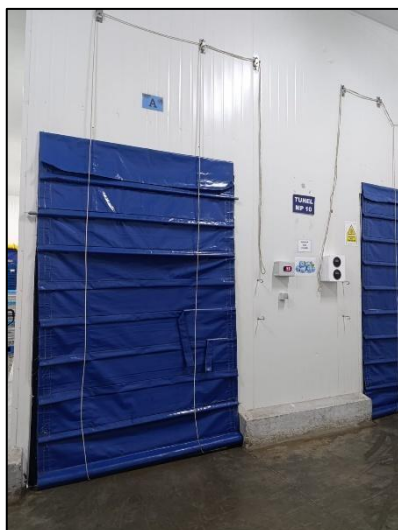
Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Pre-frío de materia prima**

Una vez que los pallets tienen colocadas sus tarjas, se llevan a los túneles de pre-frío. Esta etapa es clave para enfriar rápidamente la fruta, ya que viene del campo con una temperatura alta. En los túneles, se utiliza un sistema de aire forzado que acelera el proceso de enfriamiento. Sin embargo, mientras mayor sea la temperatura inicial de las bayas, mayor será el tiempo requerido para alcanzar la temperatura óptima. Durante el enfriamiento, se mantiene una humedad relativa entre 90% y 95%, lo que es muy importante para evitar que la fruta se deshidrate. El proceso se da por terminado cuando los sensores confirman que la pulpa ha alcanzado una temperatura de 2 °C. Esta es la temperatura ideal para conservar la frescura y calidad de la fruta antes de que continúe con el resto del proceso.

Figura 22

Túnel de materia prima.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Almacenamiento en cámara de materia prima**

Una vez que termina el pre-enfriamiento, los pallets se trasladan a la cámara de materia prima. El objetivo de esta etapa es mantener la temperatura que se logró en los túneles de pre-frío, asegurando que la fruta se conserve en las mejores condiciones posibles hasta que pase a la sala de proceso. Dentro de la cámara, es importante controlar que tanto el ambiente como la pulpa de la fruta se mantengan en 2°C. Además, la humedad relativa debe estar entre el 90% y 95% para evitar que la fruta pierda agua y se deshidrate.

Figura 23

Cámara de materia prima.



Nota. Elaboración propia (2025).

2.2. Teoría y la practica en el desempeño profesional

La teoría que se tomó como base durante el desempeño profesional en el Área de Aseguramiento de la calidad se basa en los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los cursos en la carrera profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, aplicando lo aprendido en temas fundamentales obtenidos en cursos como tecnología de frutas y hortalizas, control de calidad de los alimentos y demás cursos que han contribuido en el desarrollo de actividades asegurando la calidad durante la post cosecha de arándano y además permitiendo realizar satisfactoriamente las funciones asignadas durante su evaluación.

El curso de Tecnología de los Alimentos es esencial para garantizar la conservación y calidad del arándano desde su cosecha hasta que llega al consumidor o destino final. A través de este curso, se adquieren los conocimientos científicos y técnicos necesarios para manejar adecuadamente el fruto durante su etapa postcosecha, asegurando que mantenga sus propiedades y frescura.

El curso de Tecnología de Frutas y Hortalizas resulta esencial para el manejo adecuado del arándano en su etapa postcosecha, ya que proporciona herramientas para una manipulación cuidadosa que evita daños en el fruto, así como conocimientos sobre el control de temperatura y humedad para extender su vida útil. Además, aborda la aplicación de tratamientos que minimizan el deterioro y permite evaluar con precisión la madurez y calidad del arándano, asegurando que cumpla con los estándares requeridos.

El curso de Control de Calidad de los Alimentos es clave en la postcosecha del arándano, ya que entrega las herramientas para evaluar parámetros como tamaño, color, firmeza, °Brix, acidez y defectos, asegurando que el fruto cumpla con los estándares de calidad e inocuidad exigidos por los mercados.

En la práctica, fui desarrollando mis habilidades de forma progresiva a lo largo del desempeño diario de mis funciones como inspector de calidad packing. Este aprendizaje se basó en la aplicación constante de los parámetros de evaluación y medición establecidos por la empresa para cada tipo de control.

CAPITULO III. Aportes y desarrollo de experiencias

Los aportes realizados se centran en continuar con las funciones de evaluación y control de calidad del arándano fresco durante la etapa de postcosecha, con el objetivo de asegurar su óptimo estado para la exportación. Las labores desarrolladas aportan significativamente al logro de los objetivos operativos y estratégicos definidos por el área, fortaleciendo los procesos y metas planteadas.

La labor del inspector de calidad no se limita únicamente a la evaluación de la fruta en el momento de la recepción de la materia prima, sino que también implica un rol activo en la detección temprana de desviaciones respecto a los parámetros establecidos. Por ejemplo, durante el control de firmeza y calibre, si se identifican diferencias significativas con respecto a lo programado, es fundamental comunicarlo de inmediato a la supervisora de calidad de proceso. Esta acción permite activar una alerta oportuna al equipo de cosecha, con el fin de corregir la variabilidad y asegurar que la fruta recolectada cumpla con las especificaciones exigidas para su destino.

La sugerencia de la implementación de un archivo en Excel para el registro diario de los números de tarja de los pallets evaluados, el cual fue compartido a través de la plataforma OneDrive, permitió que los supervisores accedieran a la información en tiempo real, mejorando así la transparencia del proceso y facilitando la toma de decisiones. Del mismo modo, la incorporación de un mayor número de equipos FirmPro incrementó la cantidad de muestras evaluadas por lote, lo que fortaleció el control de calidad y proporcionó una mejor representatividad de los datos obtenidos en planta.

3.1 Control de calidad de la materia prima arándano

El primer control se lleva a cabo al momento del ingreso de la materia prima al área de packing. El personal de acopio la recibe, realiza el pesaje correspondiente y asigna un número de tarja para asegurar su trazabilidad.

Figura 24

Tarja con información de ingreso.



Nota. Elaboración propia (2025).

Las funciones desempeñadas en el rol de inspector de calidad se desarrollan en las siguientes etapas.

➤ **Revisar el programa de cosecha**

En primer lugar, se revisa la programación enviada con un día de anticipación a la cosecha. En este documento se puede identificar la variedad, la etapa, el campo de origen y el tipo de formato (granel, calibrado o bulk).

Al finalizar la jornada, el personal de acopio envía un reporte final de recepción de materia prima detallando todos los ingresos registrados durante el día. Como inspector de calidad, es fundamental revisar y validar esta información, comparándola con el programa de cosecha y el registro en Excel de los números de tarja (pallets). Esta verificación permite asegurar que todas las trazabilidades hayan sido evaluadas. En caso de que alguna evaluación no se haya realizado, podría generarse una demora en el proceso y eventualmente una observación o queja por parte del equipo de producción.

Figura 25

Programa de cosecha diario.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Toma de muestra**

Una vez que el pallet ha sido pesado e identificado con su respectiva tarjeta, se procede a realizar la toma de muestra. Si el ingreso es en formato granel o bulk, se extrae una muestra de aproximadamente 500 gramos. En el caso de producto en clamshells, se toman alrededor de 4 unidades para su evaluación.

Anteriormente, la toma de muestras de los pallets se realizaba sin registrar el número de tarjeta, lo que generaba resultados generales basados únicamente en el total de ingresos, dificultando el análisis individual. A partir de la sugerencia de registrar el número de tarjeta de cada pallet evaluado, se implementó una mejora significativa: ahora, cada evaluación se documenta en un cuadro de Excel con su respectivo número de tarjeta. Esto permite obtener resultados más específicos por pallet, mejora la trazabilidad del producto y facilita su ubicación en caso de ser necesario.

Figura 26

Muestra en formato bulk.



Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 27

Muestra en formato clamshells.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Inspección de calidad de materia prima**

Luego de tomar la muestra, se realiza una evaluación visual para diferenciar los defectos de calidad y de condición. Los resultados obtenidos se ingresan en una aplicación de calidad (Wultu), la cual asigna una calificación que determina si el producto continúa con su proceso normal. En caso de presentarse desviaciones, estas se reportan en un grupo conformado por los encargados de calidad tanto de

campo como de packing. En el reporte se deben detallar todos los defectos encontrados junto con sus respectivos porcentajes, con el fin de corregirlos durante la cosecha. Además, se debe rotular el pallet indicando claramente las cantidades de defectos detectados.

Con el objetivo de mejorar la calidad de las evaluaciones, se llevan a cabo capacitaciones periódicas orientadas al reconocimiento de defectos de calidad y condición, fortaleciendo así la capacidad del personal para realizar inspecciones visuales de manera precisa. Como complemento, se elaboran e imprimen cartillas actualizadas anualmente que contienen la descripción y representación visual de cada tipo de defecto. Estas herramientas permiten una identificación más rápida y uniforme, garantizando consistencia en los criterios de evaluación.

Figura 28

Inspección de materia prima.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Control de firmeza y distribución de calibre**

Para realizar esta medición se utiliza un instrumento denominado FirmPro, que cuenta con una placa de 61 alvéolos en la que se colocan los frutos de forma secuencial. La evaluación se realiza con un total de 122 bayas, distribuidas en dos placas. Al finalizar, se pesa la muestra completa y se registra el peso en el software correspondiente. El archivo generado se guarda en una carpeta compartida en OneDrive, accesible para todos los encargados del área. Los resultados se presentan en una hoja de Excel, mostrando para cada baya el calibre (en milímetros), el peso promedio (en gramos) y la firmeza (en unidades Shore).

Los resultados de las evaluaciones de firmeza y calibre realizadas con la herramienta FirmPro son subidas a una base de datos del área de Calidad. Sin embargo, esta base se actualizaba de forma periódica, lo que generaba demoras cuando se necesitaban los datos de manera inmediata. Con el fin de agilizar la obtención de resultados, se propuso una mejora. Anteriormente, cuando se requería acceso rápido a los datos, el equipo realizaba registros manuales en una plantilla de Excel. Para optimizar este procedimiento, conversé con el supervisor y sugerí la necesidad de contar con los resultados de manera más inmediata. A partir de mi sugerencia, el supervisor gestionó con la empresa de soporte la actualización del sistema por lo que implementaron una actualización en el software, permitiendo que los resultados de firmeza y calibre se generen y visualicen directamente en Excel, sin necesidad de esperar el procesamiento en la base de datos. Esta mejora ha reducido significativamente los tiempos de espera y ha optimizado el flujo de trabajo.

Figura 29

Evaluación de firmeza y calibre en FimPro.



Nota. Elaboración propia (2025).

➤ **Evaluación de Test de sabor, Brix y Acidez**

Se debe realizar la evaluación de todas las trazabilidades ingresadas y registrar los resultados en una aplicación denominada Wultu.

Figura 30

Registro de datos.



Nota. Elaboración propia (2025).

Una vez que la muestra ha sido procesada mediante el equipo FirmPro en laboratorio, esta queda disponible para llevar a cabo los análisis fisicoquímicos y organolépticos correspondientes, los cuales se detallan a continuación.

Tes de sabor

Se selecciona al azar una muestra de cinco frutos maduros con coloración azul completa, estos se colocan sobre una tabla de picar donde serán diseccionados en dos mitades uniformes por su diámetro ecuatorial con la ayuda de una cuchilla de acero inoxidable. El corte debe realizarse de manera rápida, precisa y en un solo movimiento. Posteriormente, se toman cinco mitades para realizar una evaluación sensorial inmediata, llevándolas a la boca en un solo bocado para ser degustados. Las cinco mitades restantes se depositan en una bolsa plástica, donde serán utilizadas para los análisis de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) y acidez.

Para su calificación se emplea una escala hedónica basada en tres parámetros que permiten determinar el nivel de agrado.

Con el objetivo de asegurar y mantener altos estándares de calidad en el producto, se realizan capacitaciones continuas al personal encargado de las evaluaciones sensoriales, especialmente en lo relacionado con el test de sabor. Esta evaluación, al tratarse de una variable cualitativa, requiere de criterio, entrenamiento y

uniformidad en la percepción por parte de los evaluadores. Las capacitaciones están orientadas a estandarizar los criterios de evaluación del dulzor, acidez, equilibrio y aceptación general del arándano, lo que permite obtener resultados más representativos.

Tabla 3

Escala hedónica.

Parámetro	Definición
Good	Agradable al paladar con tendencia con un sabor dulce/balanceado.
Bad	Desagradable al paladar con sabor ácido y/o amargo.
Plein	No agrada ni desagrada, la fruta ha perdido sus características organolépticas intrínsecas.

Nota. Elaboración propia (2025).

Medición de Brix

Se realizan tres repeticiones, cada una consistiendo en seleccionar al azar cinco bayas que se colocan en una bolsa para su posterior trituración hasta obtener un zumo homogéneo. A continuación, se deposita una pequeña cantidad del zumo sobre el lente del refractómetro digital y se realiza la medición presionando el botón de start, obteniendo así el valor de °Brix.

Figura 31

Mediación de brix en refractómetro.



Nota. Elaboración propia (2025).

Medición de acidez

De la muestra anterior, se pesa 1 gramo de zumo de arándano en un vaso de precipitación utilizando una balanza gramera. Luego, se completa con agua destilada hasta alcanzar un volumen total de 50 gramos. La mezcla se homogeniza cuidadosamente y, con una cuchara medidora, se toma una muestra para colocarla sobre el lente del refractómetro digital. Al presionar el botón de start, se obtiene en pantalla el valor de acidez.

Figura 32

Medición de acidez.



Nota. Elaboración propia (2025).

CONCLUSIONES

- Se controlaron los parámetros de calidad del arándano durante la postcosecha para su exportación en fresco. Gracias a la aplicación rigurosa de los procedimientos de evaluación establecidos por la empresa, se logró obtener un producto que cumple con los estándares de calidad requeridos.
- Se describieron detalladamente todas las labores que se realizaron en el laboratorio de packing de la empresa Agrovision, desempeñando el cargo de inspector de calidad. Se detallaron las funciones desde la recepción de la materia prima al ingreso a packing, hasta su proceso.
- Se describieron las evaluaciones fisicoquímicas, explicando paso a paso el procedimiento para el análisis de °Brix y acidez mediante el uso del refractómetro digital para ambas evaluaciones, cumpliendo con los protocolos establecidos por la empresa. Para el test de sabor, se utilizó una escala hedónica que califica el nivel de aceptación en categorías de Good, Bad o Plain.
- Se evaluaron la firmeza y el calibre utilizando un instrumento de medición denominado FirmPro. Los resultados obtenidos se registran en un archivo Excel que se carga en una base de datos y se guarda en una carpeta compartida en OneDrive, accesible para todos los responsables del área de calidad. Esto permite que el equipo pueda registrar, revisar y monitorear en tiempo real las características de la fruta que ingresa durante la cosecha diaria.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar a todo el personal del área de calidad en las funciones y procedimientos correspondientes a todas las etapas del proceso del arándano, desde la recepción de la materia prima hasta su exportación.
- Se recomienda incrementar la cantidad de instrumentos de medición FirmPro disponibles, con el objetivo de ampliar significativamente el número de muestras analizadas. Esto facilitará una cobertura más amplia y representativa del producto, permitiendo obtener un mayor volumen de datos precisos que contribuyan a optimizar el control y aseguramiento de la calidad durante todo el proceso.
- Se recomienda ajustar el tamaño de la muestra para la medición de firmeza y calibre en función del peso del pallet, de modo que, en pallets con mayor peso, se utilice una cantidad proporcionalmente mayor de bayas. Esto garantizará una evaluación más representativa y precisa de la calidad del lote.

REFERENCIAS

- Balcotín, C., Hirzel, C., & Urrutia, V. (2023). Caopitulo 3: Mejoramiento de la calidad de frutos en arándano mediante el uso de inductores hormonales en condiciones de restricción hídrica. Obtenido de INIA: <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/247fc25b-b0d9-4290-b3d8-72672f064336/content>
- Blueberries Consulting. (26 de Octubre de 2023). Sekoya confía en sus arándanos premium en los mercados asiático y chino. Obtenido de https://blueberriesconsulting.com/sekoya-confia-en-sus-arandanos-premium-en-los-mercados-asiatico-y-chino/?utm_source=chatgpt.com
- Castillo, A., & Jara, M. (2022). Efecto de poda y madurez del brote en la producción de cargadores laterales de arándano Var. Ventura. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión.
- Dávila, F., & Vásquez, C. (2025). Predicción de calibres de bayas del arándano *Vaccinium corymbosum* L. empleando variables fenológicas y técnicas de aprendizaje automático. Lambayeque: UNPRG.
- Deng, B., Lu, Y., & Li, Z. (Diciembre de 2024). ELSEVIER. Obtenido de Detección, conteo y evaluación de la madurez de arándanos en imágenes del dosel utilizando YOLOv8 y YOLOv9: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100620>
- Fall Creek. (21 de Septiembre de 2021). AtlasBlue® 'FCM12-045'. Obtenido de <https://www.fallcreeknursery.com/es/productores-de-frutas-comerciales/variedades/biancblue-flcm12-087>
- García, A., Calderón, D., Cabel, D., & García, C. (2020). Estrategias de mercado para la exportación de arandano (*Vaccinium corymbosum* L.) de la región Ica. ÑAPARISUN.
- Garcilazo, F. (27 de Mayo de 2024). Poscosecha, qué es y algunas recomendaciones iniciales. Obtenido de CIMMYT: <https://www.cimmyt.org/es/noticias/poscosecha-que-es-y-algunas-recomendaciones-iniciales/>
- Moggia, C. (2017). Estudio de los factores fisio-morfológicos del fruto de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) que predisponen al ablandamiento y deshidratación en poscosecha. Lleida: Universitat de Lleida.
- Mondalgo, R. (2022). Proceso y empaque de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) para exportación. Pisco: Universidad Nacional "San Luis Gonzaga".

- NTP 012.502. (2021). Arándano. Buenas Prácticas Agrícolas. 1° Edición. Lima.
- NTP 012.500. (2018). Arándanos. Terminos y definiciones. 1° Edición. Lima.
- Pusse, M. (2024). Caso de estudio sobre el impacto potencial de las actividades de responsabilidad social corporativa en los resultados de la empresa agroindustrial Agrovision Peru SAC. Lima: ESAN BUSSINES.
- Ramírez, J., Mendoza, D., & Asnate, E. (20 de Enero de 2024). Competitividad de la industria agroexportadora del arándano en el Perú, 2015-2019 . Obtenido de Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i22.263>
- Rodríguez, R. (2021). Manejo agronómico del cultivo de arándano (*Vaccinium spp*) en condiciones del valle de Chao, La Libertad. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Romero, S., Araya, M., Moggia, C., Lobos, G., Calderón, F., & Espinoza, S. (23 de Diciembre de 2024). Plant morphology and fruit quality traits affecting yield and post-harvest behavior of two highbush Blueberry cultivars in central Chile. Obtenido de Horticulturae: <https://doi.org/10.3390/horticulturae10121380>
- Tinoco, C., Zambrano, L., Roque, O., Chávez, R., Maguiña, B., & Espejo, J. (26 de Abril de 2023). Los arándanos, generalidades y desarrollo en el mercado mundial: una revisión de literatura. Obtenido de Paideia XXI: <https://doi.org/10.31381/paideia.v13i1.5674>

ANEXOS

Figura 33

Definición de cosecha según NTP 012.502 2021.

NORMA TÉCNICA PERUANA		NTP 012.502 15 de 19
4.8	Cosecha	
4.8.1	Consideraciones generales:	
<p>La cosecha de la baya es una de las actividades más importantes en el proceso productivo, debido a la delicadeza del fruto y a que gran parte del aspecto postcosecha se define en la cosecha. La cosecha debe realizarse con sumo cuidado, utilizando diversas estrategias para evitar el daño por el sol.</p>		
<p>La recolección se inicia cuando el 10-15 % de los frutos están maduros y el contenido de sólidos solubles es superior a 11 °Brix.</p>		
<p>La recolección debe realizarse gradualmente ya que no todos los arándanos maduran al mismo tiempo. Si el fruto va destinado para consumo en fresco, la recolección se realiza de forma manual y cuidadosa, llevándose a cabo 3-8 pases cada 7 días aproximadamente. La selección del arándano se realiza según el índice de madurez, color y tamaño.</p>		
<p>El producto debe ser cultivado de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad, evitando la contaminación durante el proceso de cosecha, acondicionamiento y empaque.</p>		
<p>Cuando la fruta va destinada a industria, la recolección puede ser manual o con maquinaria, realizando 1-2 pases como máximo. El inconveniente de la recolección mecanizada reside en que no hay recolección selectiva de fruto, y por tanto, aumenta el número de piezas a destrío.</p>		
<p>Deberán tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:</p>		
<ul style="list-style-type: none">a) no atentar contra la integridad de la planta, no ruptura de ramas;b) no sacudir la planta o ramas;c) evitar recoger frutos del suelo;d) no apoyar en el suelo elementos de cosecha ni materiales de empaque;		
<p>© INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados</p>		

Figura 34

Definición de calidad según NTP 012.500 2018.

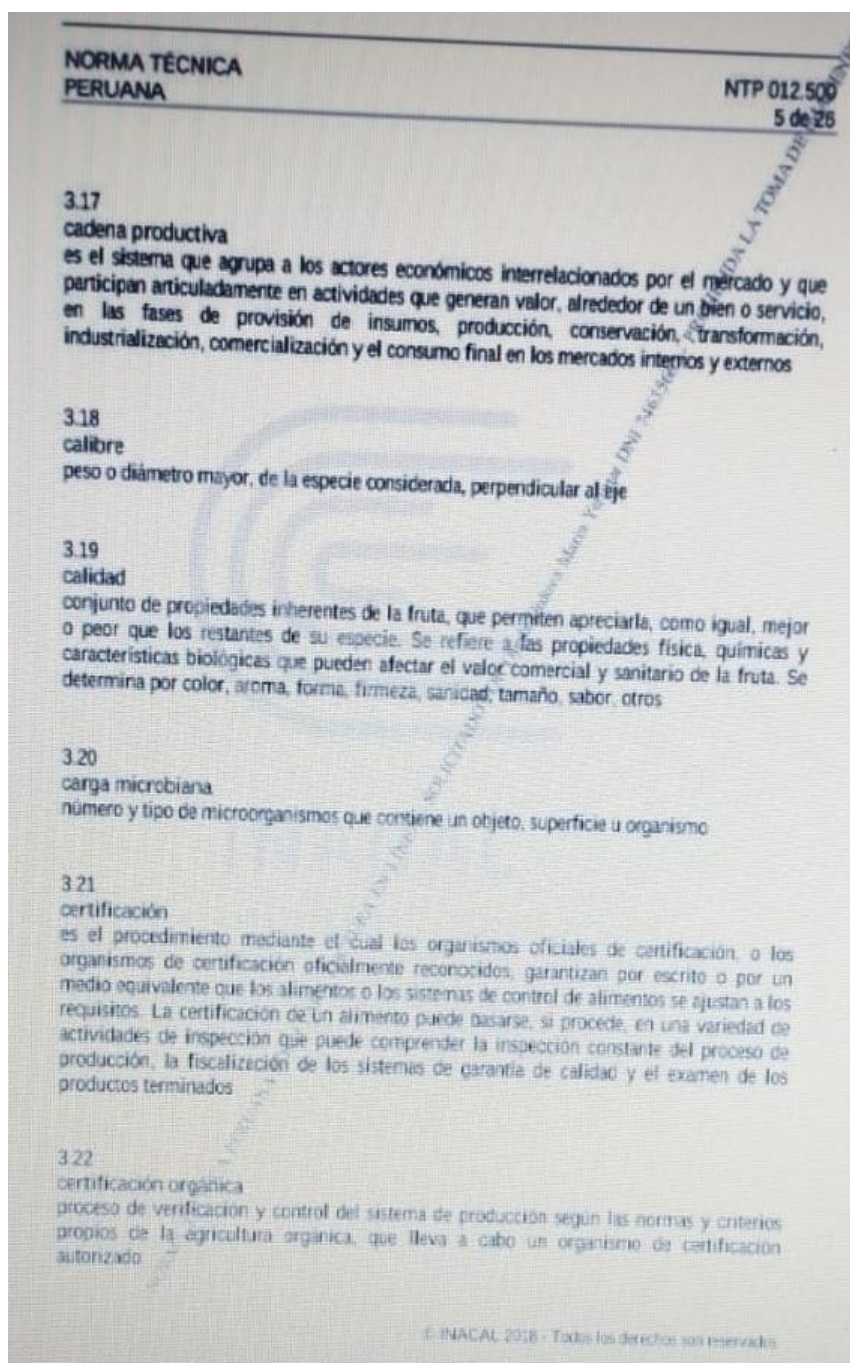


Tabla 4*Excel de registro de número de pallets.*

Fecha de Cosecha	Variedad	Trazabilidad	CALIBRE	Clamshell	Pallet 01	Pallet 02	Pallet 03	Pallet 04	Pallet 05	Pallet 06	Pallet 07
23/06/2025	Sekoya Pop	6118	NA	GRANEL	1728932	1729784					
23/06/2025	Sekoya Pop	6218	NA	GRANEL	1728951	1729687					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6416	+18mm	11 OZ SE	1729027	1729596					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6416	+21mm	11 OZ SE	1728930	1729025					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6516	+18mm	11 OZ SE	1728957	1729056					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6516	+21mm	11 OZ SE	1728964	1729053					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6616	+18mm	11 OZ SE	1729249	1729722					
23/06/2025	Sekoya Beauty	6616	+21mm	11 OZ SE	1729255	1729873					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7116	+18mm	11 OZ SE	1729218	1729893					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7116	+21mm	11 OZ SE	1729214	1729886					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7316	+18mm	11 OZ SE	1729092	1729764					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7316	+21mm	11 OZ SE	1729067	1729767					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7416	+18mm	4.4 OZ BIG SKY	1729020	1729137					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7416	+21mm	4.4 OZ BIG SW	1729018	1729145					
23/06/2025	Sekoya Beauty	7416	NA	GRANEL	1729857						
23/06/2025	Sekoya Pop	7418	NA	GRANEL	1729139						
23/06/2025	Sekoya Pop	7718	NA	GRANEL	1728918	1728975					
23/06/2025	Sekoya Pop	1318	NA	GRANEL	1729060	1729143	1729658				
23/06/2025	Sekoya Pop	1418	NA	GRANEL	1728967	1728969	1729132	1729134	1729247	1729252	
23/06/2025	Sekoya Beauty	3216	+18mm	11 OZ SE	1729628						
23/06/2025	Megaone	3651	+14mm	4.4 OZ SE	1729617	1729916					
23/06/2025	Magnus	3633	+14mm	4.4 OZ SE	1729281						
23/06/2025	Sekoya Beauty	4216	+18mm	11 OZ SE	1728979	1729196	1729199	1729436	1729444	1729577	1729706
23/06/2025	Sekoya Beauty	4216	+21mm	11 OZ SE	1729446						
23/06/2025	Sekoya Beauty	4216	NA	GRANEL	1730053						
23/06/2025	Sekoya pop Org	2518	NA	GRANEL	1729671	1730113					