



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**Aplicación del Sistema HACCP para incrementar la
productividad del proceso de arándano fresco de la
empresa AGROVISION PERÚ S.A.C., Lambayeque, 2021**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A)
INDUSTRIAL**

Autores

Bach. Guevara Torres, Mirtha Yuliana

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6319-8523> Bach.

Villegas Diaz, Braygan Steven

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2690-6946>

Asesor

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4573-3868>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**APLICACION DEL SISTEMA HACCP PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
DEL PROCESO DE ARANDANO FRESCO DE LA EMPRESA AGROVISION PERÚ
S.A.C., LAMBAYEQUE, 2021**

Aprobación del jurado

DR. VÁSQUEZ CORONADO, MANUEL HUMBERTO

Presidente del Jurado de Tesis

DR. BARANDIARÁN GAMARRA, JOSÉ MANUEL

Secretario del Jurado de Tesis

MG. ALVITEZ ADÁN, TOÑO ELDRIN

Vocal del Jurado de Tesis

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la **DECLARACIÓN JURADA**, somos Mirtha Yuliana Guevara Torres y Braygan Steven Villegas Diaz. del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ARÁNDANO FRESCO DE LA EMPRESA AGROVISION PERÚ S.A.C., LAMBAYEQUE, 2021

El texto de nuestro trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Guevara Torres Mirtha Yuliana	DNI: 45704028	
Villegas Diaz Braygan Steven	DNI: 45588594	

Pimentel, 05 de Julio de 2023.

Dedicatorias

Este proyecto va dedicado a mis padres quienes han sido mi mayor ejemplo, por lo cual estoy eternamente agradecida y a mi hija por ser mi motivación para llevar a cabo este logro en mi vida.

Mirtha Yuliana Guevara Torres

Dedicado a mis padres por todo el apoyo brindado a lo largo de mi carrera profesional y personal, a mi hija Luana por ser mi mayor motivación en cada logro obtenido por quien doy lo mejor.

Braygan Steven Villegas Diaz

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme ayudado a llegar hasta este punto y haberme dado salud para seguir adelante día a día, a mis padres por incentivar me a lograr mis metas y a mi asesor por el apoyo con el desarrollo de este proyecto.

Mirtha Yuliana Guevara Torres

Agradezco a Dios por brindarme salud, a mis padres por sus consejos, a mi esposa e Hija por todo su apoyo brindado para lograr culminar mis proyectos y finalmente a mi asesor por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de mi tesis.

Braygan Steven Villegas Diaz

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	Realidad problemática.....	4
1.2.	Trabajos Previos	7
1.3.	Teorías relacionadas al tema.....	10
1.3.1.	Productividad.....	10
1.3.2.	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	12
1.4.	Formulación del problema.....	17
1.5.	Justificación e importancia del estudio.....	17
1.6.	Hipótesis.....	18
1.7.	Objetivos	18
1.7.1.	Objetivo general	18
1.7.2.	Objetivos específicos	18
II.	MATERIAL Y MÉTODO.....	19
2.1.	Tipo y diseño de investigación.....	19
2.2.	Población y muestra.....	20
2.2.1.	Población	20
2.2.2.	Muestra	21
2.3.	Variables y operacionalización.....	22
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
2.5.	Procedimientos de análisis de datos.....	25
2.6.	Criterios éticos	25
2.7.	Criterios de rigor científico.....	26
3.	RESULTADOS	27
3.1.	Diagnóstico de la empresa	27

3.1.1. Información general.....	27
3.1.2. Descripción del proceso productivo	30
3.1.3. Análisis de la problemática.....	33
3.1.3.1. Resultados de la aplicación de los instrumentos	33
3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico	38
3.1.4. Situación actual de la variable dependiente	44
3.2. Propuesta de investigación.....	66
3.2.1. Fundamentación.....	66
3.2.2. Objetivos de la propuesta.....	66
3.2.2.1 Planificación	67
3.2.2.2 Implementación de la propuesta.....	68
3.2.2.3 Control y Mantenimiento	93
3.2.3. Situación de la variable dependiente con la propuesta.....	108
3.2.4. Análisis beneficio/costo de la propuesta.....	109
3.3. Discusión de resultados.....	112
4. CONCLUSIONES	114
REFERENCIAS	116
ANEXOS	119
Anexo 1: Carta de autorización	119
Anexo 2: Validación de instrumentos.....	121
Anexo 3: Formatos HACCP.....	126
Anexo 4: Productividad de la variedad Emerald a granel 2022	139

Índice de Tablas

Tabla 1. Diseño de investigación.....	19
Tabla 2. Población.....	20
Tabla 3. Muestra estratificada por áreas	21
Tabla 4. Operacionalización de las variables	23
Tabla 5. Ley de Pareto	42
Tabla 6. Clasificación ABC de las variedades procesadas en Kg. del año 2020 y 2021	44
Tabla 7. Porcentaje de productividad en la producción de arándanos de variedad Ventura	46
Tabla 8. Estadística descriptiva para la variedad Ventura.....	52
Tabla 9. Porcentaje de productividad en la producción de arándanos de variedad Emerald	56
Tabla 10. Estadística descriptiva para la variedad Emerald.....	63
Tabla 11. Gráfico de control para diagnóstico.....	71
Tabla 12. Productividad de la variedad Ventura a granel desde el 28 -07-2021 al 21-12- 2021	73
Tabla 13. Estadística en selección de Ventura granel del 2021.....	78
Tabla 14. Estadística en precalibre de Ventura granel	80
Tabla 15. Estadística en fruta caída de Ventura granel.....	81
Tabla 16. Productividad de la variedad Emerald a granel desde el 28 -07-2021 al 30-12- 2021	82
Tabla 17. Estadística en selección de Emerald granel del 2021	90
Tabla 18. Estadística en precalibre de Emerald granel del 2021	91
Tabla 19. Registro de control de la productividad de la variedad Ventura a granel del periodo 28/01/2022 al 21/06/2022	93
Tabla 20. Estadística descriptiva de la productividad del 28/01/2022 al 21/06/2022 ..	101

Tabla 21. Descarte por selección en Ventura a granel 2022.....	102
Tabla 22. Cuadro comparativo del pre y post de la aplicación del sistema HACCP ...	108
Tabla 23. Cálculo de la utilidad por tonelada	109
Tabla 24. Cálculo del beneficio incremental por Tonelada	109
Tabla 25. Cálculo de los costos operativos	110
Tabla 26. Flujo de fondos de la aplicación de la propuesta en un horizonte de 3 años	111
Tabla 27. Registro de control de la productividad de la variedad Emerald a granel del periodo 28/01/2022 al 30/06/2022	139
Figura 1. Ejemplo de implementación del plan HACCP.	15
Figura 2. Ejemplo de verificación y mantenimiento del plan HACCP.....	16
Figura 3. Organigrama de la empresa Agrovisión.....	29
Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso de arándanos.....	30
Figura 5. Validación del Plan HACCP de la empresa	35
Figura 6. Verificación del sistema HACCP de la empresa.....	37
Figura 7. Diagrama de Ishikawa	39
Figura 8. Lista de Verificación.....	41
Figura 9. Clasificación ABC de las causas de la problemática.....	43
Figura 10. Histograma de productividad de la variedad Ventura.....	54
Figura 11. Regresión lineal en la variedad Ventura	55
Figura 12. Regresión con función polinómica en la variedad Emerald Granel	64
Figura 13. Histograma de productividad de la variedad Emerald Granel.....	65
Figura 14. Registro de evaluación organoléptica	70
Figura 15. Gráfico de control de Medias.....	72
Figura 16. Gráfico de control de rangos	72
Figura 17. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de selección	78
Figura 18. Gráfico de control de la variabilidad del precalibre.....	79
Figura 19. Gráfico de control de la variabilidad de fruta caída	80

Figura 20. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de selección en Emerald a granel	90
Figura 21. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de precalibre en Emerald a granel	91
Figura 22. Tendencia de la productividad de Ventura a granel	100
Figura 23. Variabilidad del proceso de selección del Ventura a granel 2022	102
Figura 24. Acciones productivas del proceso productivo.....	104
Figura 25. Mantenimiento de equipos e infraestructura.....	106
Figura 26. Control de materias primas	107

APLICACION DEL SISTEMA HACCP PARA INCREMENTAR PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ARANDANO FRESCO DE LA EMPRESA AGROVISION PERÚ S.A.C., LAMBAYEQUE, 2021

RESUMEN

Los procesos productivos en las empresas del sector agroindustrial tienen como debilidad mantener la sostenibilidad de los sistemas de Análisis de peligros y puntos críticos una vez implementados; esto se debe a la poca constancia del monitoreo en los puntos críticos o porque se encuentran en una curva de aprendizaje descubriendo nuevos sucesos que afectan la inocuidad del producto y por ende la productividad de la empresa. La presente investigación tiene como objetivo, la aplicación del sistema Haccp para incrementar la productividad del proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C., del departamento de Lambayeque. El tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo, preexperimental. Para mejorar o actualizar el sistema HACCP se adicionaron 7 formatos de registros de información para reportar en gráficos de control la variabilidad de los descartes por inocuidad de la materia prima, identificando las causas para formular las acciones correctivas que consideren pertinentes los especialistas de calidad. Como resultados se obtiene una productividad media a niveles del 98% y la desviación estándar se reduce a niveles de 10% al 30%, además los rangos mínimos de productividad mejoraron del 64% al 113% en las dos variedades de arándanos frescos.

Palabras claves

Sistema HACPP, productividad, arándanos frescos, proceso productivo

ABSTRACT

The productive processes in the agroindustrial sector companies have a weakness in maintaining the sustainability of the Hazard Analysis and Critical Points systems once implemented; this is due to the lack of consistency in the monitoring of critical points or because they are in a learning curve discovering new events that affect the safety of the product and therefore the productivity of the company. The objective of this research is the application of the HACCP system to increase the productivity of the fresh blueberry process of the company Agrovisión Perú S.A.C., in the department of Lambayeque. The type of research is applied, explanatory level, pre-experimental. To improve or update the HACCP system, 7 information record formats were added to report in control charts the variability of discards due to the safety of the raw material, identifying the causes to formulate the corrective actions considered pertinent by the quality specialists. As a result, the average productivity was 98% and the standard deviation was reduced to levels of 10% to 30%. In addition, the minimum productivity ranges improved from 64% to 113% in the two varieties of fresh blueberries.

Keywords

HACPP system, productivity, fresh blueberries, production process

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Realizan un análisis de la productividad en una cooperativa agroalimentaria costarricense COOPEBRISAS R.L, identificando una tendencia decreciente en el periodo 2008 al 2012 con respecto al valor agregado de la cooperativa, por motivos de revalidaciones de activos al hacer ajustes y remodelaciones de maquinaria en planta; con respecto a la producción bruta por trabajador tuvo una tendencia decreciente, esto debido a la poca inversión en activos fijos para mejorar las operaciones de producción. Bajo estas causas, se propone, aumentar los índices de la productividad en los activos con la finalidad de lograr incrementar la competitividad de la cooperativa [1].

Mencionan que en el sector económico colombiano resaltan problemas de productividad sobre todo en las pymes familiares que son mayoría en el sector empresarial y afectan la competitividad del país. Esto se evidencia en el indicador global de competitividad del Foro Económico Mundial donde Colombia aparece en el puesto 68 de 139 países en el año 2010 (World Economic Forum, 2010), lo que preocupa el poco desempeño y la falta de estrategias de las empresas en la economía colombiana que es esencial para mejorar el nivel de vida de la sociedad. En este estudio se destaca la importancia de la evaluación del desempeño de los principales indicadores de medición de la productividad, composición del valor agregado, y su distribución entre sus agentes (dueños, trabajadores, gobierno, entidades bancarias) para enfrentar los grandes desafíos de la economía global [2].

Investigan sobre las variedades procesadas en las industrias pesqueras de la ciudad de Manta, Ecuador; identificando que las plantas atuneras consumen muchos recursos de agua, energía y mano de obra. Además, mencionaron sobre las deficiencias en el proceso de producción en cuanto a la inocuidad de la materia prima a tal nivel que una auditoría nacional o

internacional exigiría el cierre de la planta. El consumo excesivo de agua se evidencia precisamente en el lavado de parrillas con pescado congelado y además la innecesaria captación de recurso humano ocasionando ausentismo que afectan los costos de producción de la empresa. Es por ello, que es necesario controlar estos puntos críticos considerando los principios del sistema de análisis de peligro y punto de control crítico (HACCP) [3].

Obtienen información de agricultores de palta Hass de la Asociación Agroinka en el departamento de Ica; sobre la baja productividad de palta Hass en sus terrenos identificando varias deficiencias, sobre todo en los procesos con problemas de registros, falta de estandarización de los procedimientos, y poca comunicación de la gestión actual. Por otra parte, en el proceso del primer corte, destacan un alto porcentaje de rechazo causado por la falta de estandarización y control de los frutos. Esta etapa de diagnóstico infiere en la posibilidad de controlar el problema con propuestas de gestión de calidad e inocuidad en los procesos agrícolas de esta asociación [4].

Refiere sobre los problemas que se presentan en una empresa agroindustrial de goma de tara en el distrito del Callao, presentando una productividad promedio semanal del periodo abril a julio del 2019 del 50.53%, lo que evidencia una baja productividad en la empresa causado por la falta de monitoreo en los procesos y en la planificación de la producción, el personal no se encuentra capacitado en buenas prácticas de manufactura y existe una alta rotación del personal con problemas de mantenimiento de maquinarias, instalaciones poco iluminadas, alta temperaturas y otros. Es por ello, que para controlar el mal pronóstico se propone la aplicación de un sistema HACCP para incrementar la productividad de la empresa [5].

Realiza un estudio en la panadería y pastelería Adriana en la ciudad de Chiclayo, determinando una productividad semanal de 1.04 lo que equivale a una utilidad de 0.04 soles en

promedio semanal. Las causas identificadas es la falta de estandarización en los procesos de la materia prima que no se registra su recepción ni se revisa la calidad de sus ingredientes, con un almacén sucio y desordenado, con instalaciones con poca limpieza, servicios higiénicos sin toallas de papel. Con respecto a la seguridad evidencia falta de alarmas contra incendios, y con la inocuidad no cumplen con limpiar y desinfectar la mesa donde se cortan los bollos de masa, además, se guarda los utensilios para labrar el pan sin limpiarlos en una caja de cartón, generando contaminación en el producto. Para controlar este mal pronóstico se propone aplicar buenas prácticas de manufactura para incrementar la productividad de la panadería [6].

Mencionan las deficiencias en el proceso productivo de la empresa Prolacnat SAC de Chiclayo ya que se han presentado rechazo de los productos lácteos afectando la satisfacción del cliente, la imagen de la organización y la rentabilidad de la empresa. Se identificaron algunas causas importantes como la de proveedores que no brindan garantías de limpieza e inocuidad porque no realizan controles de salubridad; por otra parte, el personal de la empresa Prolacnat no cuenta con capacitación de buenas prácticas de manufactura y además, el personal no implementos de seguridad e higiene industrial. Los autores proponen un sistema HACCP para controlar el mal pronóstico que se venía desarrollando en la organización [7].

La empresa Agrovisión es productor, empaquetador y exportador de frutas y verduras en el norte del Perú, con destino a Estados Unidos, Canadá, Europa, Reino Unido, China y otros países asiáticos y de América del Sur. Se encuentra ubicada en el distrito de Olmos, departamento de Lambayeque, y uno de sus principales productos de exportación es el arándano que en los últimos años los niveles de exportación tienen una tendencia ascendente, pero con muchos problemas de productividad, ya que presenta un porcentaje de mermas importante en el proceso. La empresa cuenta con un manual de HACCP para empaquetado de *vaccinium corymbosum* o arándano fresco desde 2017, pero aún no se ha revalidado y actualizado para

mejorar el proceso de arándano fresco. Por lo tanto, es necesario una auditoría interna sobre la aplicación del sistema HACCP en la empresa para identificar anomalías en sus procedimientos que estén afectando la productividad.

1.2. Trabajos Previos

Investigan sobre la efectividad de la certificación en análisis de puntos críticos y de control (HACCP) en la rentabilidad de las empresas Koreanas. Para probar la hipótesis se recopiló datos del Instituto Coreano para la Acreditación de la Gestión de la Seguridad Alimentaria (KIFSMA) desde enero de 1999 hasta diciembre de 2016; también se consideró datos panel de 1272 empresas de alimentos de la lista de Asociación de empresas de Korea con registros de índices financieros desde 1996 al 2017. Como resultados se identifican que el 16.7% de las empresas tienen certificación HACCP; y de estas empresas mostraron baja rentabilidad en el año de certificación debido a los gastos de implementación, pero los años posteriores tuvieron una rentabilidad mayor que la de años anteriores a la certificación [8].

Evaluaron el potencial de exportación de pangasius y tilapia en las fábricas de procesamiento de exportación en Bangladesh, considerando estándares de calidad y sistemas de seguridad alimentaria. Como metodología de investigación se utilizó estadísticas descriptivas y matemáticas para el análisis de datos, se recopilaron fuentes secundarias como informes, publicaciones, folletos y otros.; además de fuentes primarias como encuestas y entrevistas. Con una muestra de 10 empresas se verificó que aplicaron los 7 principios del análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC), con un 90% de las plantas de procesamiento registrando normas de seguridad alimentaria para la exportación de pangasius y tilapia. Por otra parte, un

70% de los encuestados manifiesta problemas de calidad en la cadena de suministro de pescado crudo inadecuado para la exportación, teniendo que comprar en granjas con un alto costo de producción que afectaba el precio internacional. Dos tercios de los encuestados afirmaron como solución una producción ecológica con eco etiquetado para añadir valor a la oferta exportable [9].

Mencionan sobre la problemática en los procesos de inocuidad en la elaboración de fórmulas lácteas infantiles de un hospital público pediátrico en Argentina. El estudio se basa en una investigación proyectiva según Hurtado de Barrera (2010). Los resultados del diagnóstico en cuanto al cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura alcanzo el 49% y con respecto a la dimensión organización y administración un 80% de incumplimiento. Destacan en la dimensión de normas higiénico-sanitarias, falta de personal de limpieza en el turno tarde, falta de trazabilidad de materias primas y producto terminado; incumplimiento de normas de higiene, inexistencia de productos químicos con certificación y ficha técnica, carencia de limpieza y desinfección tanto de los utensilios como de los equipos, uniformes inadecuados y falta de nutricionista para la supervisión de la preparación de las fórmulas. Con el diseño de nueva documentación para la recopilación de información para una base de datos, se consiguió mejorar la toma de decisiones del centro hospitalario en la aplicación de un sistema HACCP [10].

Realizó un estudio sobre la incidencia del sistema HACCP en el incremento de la productividad de una empresa agroindustrial del Callao. La investigación es de enfoque cuantitativo, aplicada y explicativa, con un diseño experimental, cuya población está conformada por datos de productividad del período de abril hasta julio del 2019. Se realizó análisis de registros y vigilancia de campo obteniendo como resultados un aumento de la productividad de 39,50%, al igual que con la eficiencia con un incremento de 4,02%, y la eficacia en 38,65%. Se contrasta

la hipótesis con la muestra paramétrica T-Student, con un nivel de significancia de 0.000 lo que se acepta la hipótesis del investigador (H1) y rechaza la hipótesis nula (H0) [5].

Realizó un estudio en una fábrica de bebidas sin alcohol denominada Embonor en el departamento de Piura, Perú, cuyo objetivo era mejorar el posicionamiento de la empresa aplicando buenas prácticas de manufactura y análisis de peligros y puntos críticos de control. El tipo de investigación es descriptiva y como metodología se utilizó el análisis documental, la observación y las entrevistas; como resultados en el diagnóstico la empresa cayó un 13.7% en ventas debido a las cargas impositivas altas y el crecimiento del sector informal en este rubro. Como conclusión, la aplicación de estas herramientas para la mejora de la gestión de calidad generó ventajas de posicionamiento en el mercado logrando aumento en las ventas y la producción [11].

Propone el sistema HACCP en la fábrica de King Kong Llampayec del departamento de Lambayeque, Perú. La investigación es descriptiva y propositiva con una muestra de los principales productos de la empresa y 14 trabajadores de la fábrica Llampayec. La implementación del sistema HACCP permitió la reducción de peligros biológicos, químicos y físicos de los productos calificando de un factor de riesgo de 4 a un factor de riesgo de 1 en cada una de las etapas. Se concluye que los límites críticos en el proceso de horneado, concentrado de dulces y armado tendría un efecto positivo en el incremento de la inocuidad en estos productos [12].

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Productividad

Según la productividad es parte del nivel de competitividad que desarrolla una empresa y una forma de medirla es entenderla como la relación volumétrica entre los resultados producidos y los insumos utilizados en un periodo dado, muchos lo conocen como “hacer más con menos”, y se formula de la siguiente manera:

$$P = \frac{\text{Volumen de resultados producidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}} \dots \dots \dots (1)$$

Se presentan algunas dificultades con las unidades de medida de los diferentes insumos que se requieren y algunos autores como Sumanth presentan su modelo de productividad total al considerar todo en unidades monetarias con el inconveniente de asumir efectos inflacionarios en los precios que deformen o buenas relaciones de negociación en los precios que distorsionen el impacto de la productividad de la empresa. Es por ello, que se prefiere el cálculo de la productividad con cada insumo por separado. Uno de los principales cálculos es la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Número de trabajadores}} \dots \dots \dots (2)$$

Por último, la productividad a nivel nacional se calcula del cociente entre el producto bruto interno y la población de un país en un periodo de tiempo, generalmente es de un año, cuya formula es la siguiente:

$$P_{nal} = \frac{\text{Producto Interno Bruto}}{\text{Población Ocupada}} \dots \dots \dots (3)$$

[13]

Refiere a la productividad, como los factores que se utilizan en la transformación de productos y servicios para la satisfacción del consumidor o usuario, y además como elemento estratégico para el desarrollo de la competitividad en las organizaciones basados en altos estándares de productividad. Por lo general cuando se habla de productividad se refiere a algún proceso en el cual intervienen elementos y actividades para obtener un resultado, cuando hay mejoras, estas se traducen en el hecho que, con menos recursos o con los mismos, se pueden obtener los mismos o mayores resultados respectivamente (productos y servicios) [14].

Define a la eficacia desde un punto de vista sistémico, como la obtención de los resultados deseados en cantidades, calidad o ambos; y la eficiencia como la obtención de resultados deseados con el mínimo de recursos humanos, materiales y financieros de una empresa. Es decir, que la eficacia es el grado de cumplimiento de los objetivos o metas, y eficiencia es la forma como se usan los recursos de la empresa. Muchas veces, la productividad es afectada por una gestión ineficiente en el proceso que genera tiempos muertos como falta de material, recurso humano poco calificado, ineficiencia energética, falta de mantenimiento, calidad, falta de estandarización y otros.

$$Productividad = \frac{Eficacia}{Eficiencia} = \frac{Valor \Rightarrow Cliente}{Costo \Rightarrow Productor} \dots \dots \dots 4$$

$$Capacidad\ usada = Capacidad\ disponible - tiempos\ muertos \dots \dots \dots 5$$

$$Porcentaje\ de\ eficiencia = \frac{Capacidad\ usada}{Capacidad\ disponible} \times 100 \dots \dots \dots 6$$

procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP está funcionando de manera efectiva y séptimo, establecer la documentación relativa a todos los procedimientos y registros adecuados a estos principios y su aplicación.

Con respecto a la implementación del sistema HACCP, los principales factores restrictivos son el tiempo y dinero. Se deben considerar disciplinas relevantes en la capacitación, la producción, la ingeniería y los problemas técnicos, estableciendo un cronograma para organizar y llevar a cabo la capacitación y confirmar que los sistemas, las instalaciones y el equipo de monitoreo están en su lugar. El primer paso es determinar el enfoque de implementación, y estos pueden ser, hacerlo todo a la vez o en fases. El primero consiste en implementar todo de una vez en una fecha determinada, mientras que el segundo permite que cada sección (por ejemplo, un módulo del plan HACCP o incluso un único PCC) se implemente de forma independiente cuando se haya completado la sección anterior. Es probable que el método por etapas sea más práctico para la mayoría de las empresas. El segundo paso es acordar la lista de actividades y el horario con los responsables del cumplimiento de las fechas límites de cada actividad basados en un diagrama Gantt de preferencia. El tercer paso es llevar a cabo la capacitación de monitores de PCC y de concientización. Las buenas prácticas de higiene ayudarán al personal a comprender cómo su compromiso con dichos programas se relaciona con el HACCP y la gestión de la inocuidad de los alimentos. Los monitores del PCC deben comprender exactamente qué es una desviación, cuándo informarla y a quién. El cuarto paso, es configurar sistemas de monitoreo desarrollando sistemas de monitoreo instrucciones de trabajo, preparación del equipo pertinente y hojas de datos de registro para uso de los monitores de PCC capacitados. También se deben tener en cuenta las instalaciones adicionales, áreas de prueba, almacenamiento de hojas de registro, estaciones de trabajo, computadora y pantallas de instrucciones de trabajo. El quinto paso, es completar las actividades de una sola vez, con personal responsable de cada actividad, el sexto paso es confirmar que los sistemas de monitoreo estén en su lugar, es decir,

la verificación final de que la documentación y las instrucciones de trabajo están en su lugar junto con todo el equipo necesario para completar las tareas. El séptimo paso es confirmar que las acciones de implementación están completas para que se puede transferir a la práctica diaria a través de monitorear los PCC, tomar las medidas requeridas, registrar los resultados, y es aquí donde se vuelve responsabilidad del personal dentro de la operación diaria. El octavo paso es verificar la implementación a través de la auditoría de un período de registros, por los menos de 6 meses. Esto puede ser realizado por personal interno que no esté directamente involucrado con el funcionamiento diario del plan HACCP o por consultores externos de HACCP.

En la Figura 1, se puede apreciar el diagrama de pasos para la implementación del plan HACCP.

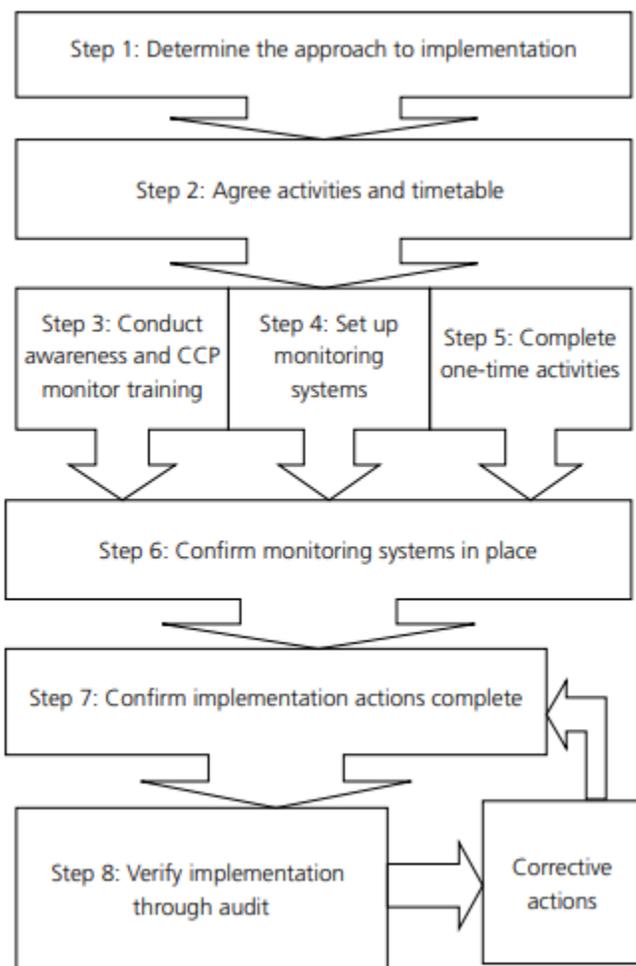


Figura 1. Ejemplo de implementación del plan HACCP.

Fuente: Adaptado de Mortimore y Wallace (2013).

Para lograr el propósito de la gestión de la inocuidad de los alimentos debe actualizarse el plan HACCP a través de un mantenimiento continuo. Se sabe que las operaciones cambian de manera frecuente porque se introducen materias primas, nuevas recetas y productos, sustitución de equipos e instalaciones, nuevos conocimientos científicos sobre peligros de contaminación, nuevas enfermedades, todos estos factores da lugar a la revisión de PCC para

determinar qué cambios realizar, para actualizar y modificar el plan HACCP. En ausencia de cambios conocidos, el plan debe ser revisado y revalidado como efectivo al menos una vez al año.

El mantenimiento del sistema HACCP incluirá los pasos que se muestran en Figura 2, con estándares definidos, auditorías periódicas, análisis de datos con revisión de registros de PCC y data externa de peligros acciones correctivas y preventivas, revalidación del Plan HACCP por productos o procesos nuevos, actualización y modificación del plan HACCP, todo lo cual debe ser respaldado por la capacitación continua y los requisitos educativos [17].

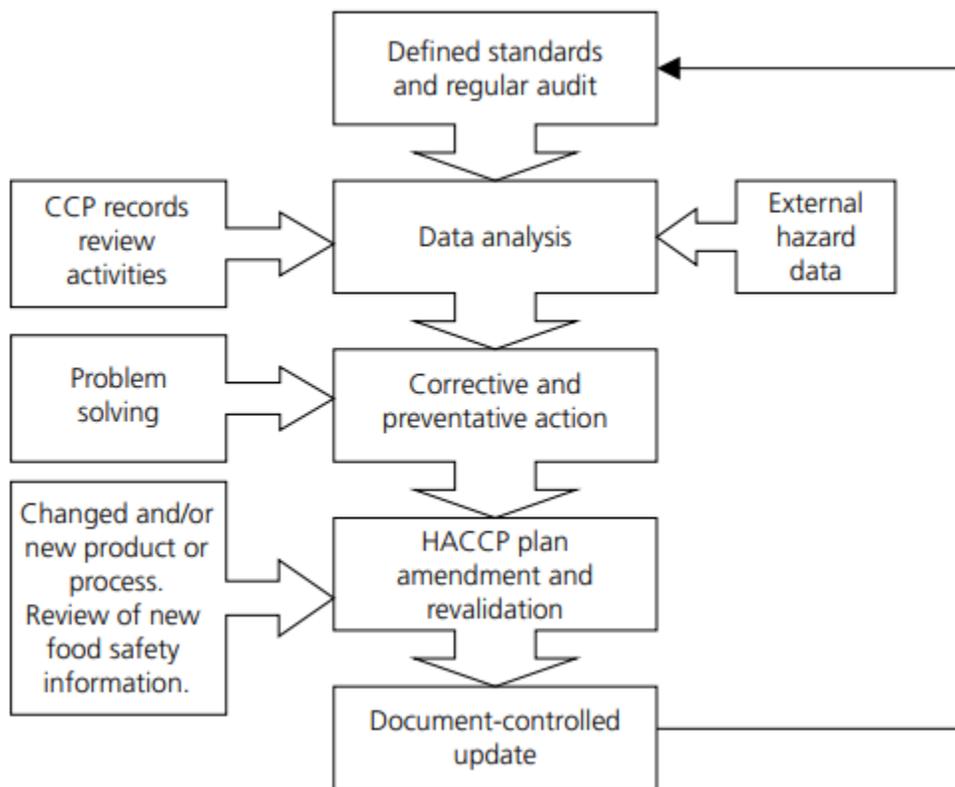


Figura 2. Ejemplo de verificación y mantenimiento del plan HACCP.

Fuente: Adaptado de Mortimore y Wallace (2013).

1.4. **Formulación del problema.**

¿De qué manera la aplicación del sistema HACCP incrementará la productividad en el proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C., Lambayeque, 2021?

1.5. **Justificación e importancia del estudio.**

Este estudio se justifica desde lo teórico, porque se aplica un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de los procesos de producción con fundamentos científicos y de carácter sistemático, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Esta teoría presenta los principios y las directrices para la aplicación de este sistema que sigue evolucionando su teoría con nuevos aportes de estudios similares que aportan a la comunidad científica.

Desde el aspecto metodológico, este estudio propone la evaluación de la productividad mediante la aplicación del sistema HACCP basado en técnicas estadísticas para la contrastación de la hipótesis que manera adecuada y responsable manifiestan resultados válidos para el método científico.

Desde lo social esta investigación promueve el uso de buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la sociedad a través de un producto con atributos de calidad e inocuidad garantizando la salud y el bienestar de la comunidad.

En lo económico, refiere al último objetivo específico como aporte para evidenciar el beneficio económico del sistema HACCP en el sector empresarial, promoviendo la estandarización de los procedimientos que generan el incremento de la productividad y por ende de la rentabilidad.

1.6. Hipótesis.

H1: La aplicación del sistema HACCP incrementa la productividad en el proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C., Lambayeque, 2021.

Ho: La aplicación del sistema HACCP no incrementa la productividad en el proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C., Lambayeque, 2021.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para incrementar la productividad en el proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque.

1.7.2. Objetivos específicos

1. Analizar la situación actual de la productividad del proceso de arándano fresco en la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque, 2021.
2. Proponer acciones para mejorar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque, 2021.
3. Evaluar los resultados de la aplicación del Sistema mejorado de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque, 2022.
4. Determinar el beneficio-costos de la aplicación del Sistema mejorado de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación.

Este estudio presenta el **tipo de investigación aplicada, y de nivel explicativo**. Según la investigación aplicada, genera conocimiento con aplicación directa al sector productivo, en este caso se aplica el modelo propuesto para incrementar la productividad del proceso de arándanos frescos. Es de nivel explicativo, porque tiene relación causal, pretende identificar la causa que dan origen al problema explicando las condiciones y la razón del hecho [18].

El diseño de la investigación es **pre- experimental**, porque se realiza una prueba antes y después del estímulo, en este caso se mide el nivel de productividad antes y después de aplicar el sistema HACCP en el proceso de arándanos frescos de la empresa Agrovisión Perú S.A.C.; y por el **periodo temporal** en que se plasma es **transversal**, porque analiza el estado actual de la variable dependiente [19].

Tabla 1. *Diseño de investigación*

Diseño de PRE-EXPERIMENTO			
Pre prueba y post prueba			
	PRE-PRUEBA	ESTÍMULO	POS-PRUEBA
G1	01	X	02

2.2. Población y muestra.

2.2.1. Población

La población está determinada por todas las 1354 personas involucradas en la productividad de arándanos frescos de la empresa Agrovisión Perú S.A.C., del periodo 2020 y 2021, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Población

Área	Cantidad de trabajadores	%
Proceso	847	62.56%
Seguridad	5	0.37%
Acopio	139	10.27%
Proceso de frío	63	4.65%
Almacén	26	1.92%
Saneamiento	129	9.53%
Calidad	80	5.91%
Mantenimiento	65	4.80%
Total	1354	100%

2.2.2. Muestra

Establece la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra, cuando la población a investigar es conocida:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N-1) + Z^2 pq}$$
$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)1354}{0.05^2(11994 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)} = 299.42$$

Dónde:

Z = 1.96 para un nivel de confianza del 95%

p = Probabilidad de aciertos = 50% = 0.5

q = Probabilidad de fracasos = 50% = 0.5

E = Error estándar = 5% = 0.05

N = Población = 1354

n = tamaño de muestra [20]

Selección de muestro: Se realiza un muestreo probabilístico estratificado por áreas, a 300 empleados involucrados en la productividad de arándanos frescos del periodo 2020 y 2021, tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Muestra estratificada por áreas

Área	Cantidad de trabajadores	%
Proceso	188	62.56%

Seguridad	1	0.37%
Acopio	31	10.27%
Proceso de frío	14	4.65%
Almacén	6	1.92%
Saneamiento	29	9.53%
Calidad	18	5.91%
Mantenimiento	14	4.80%
Total	300	100%

Además, en cada estrato se elegirá al trabajador por muestreo sistemático según el marco muestral de la nómina del personal en cada área.

2.3. Variables y operacionalización.

Variable independiente: Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – APPCC (HACCP en inglés) establece un sistema de control preventivo en los puntos críticos de peligro de contaminación de agentes biológicos, químicos o físicos susceptible de cambios derivados de nuevos diseños de equipos, procesos de elaboración o tecnología [21].

Variable dependiente: productividad

Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados [15].

Operacionalización

Tabla 4. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento
Independiente (X): Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control	Planificación	Cantidad de Puntos críticos de control	· Análisis documental
		Límites críticos de control	
	Implementación	Desempeño del sistema de vigilancia del control	· Análisis documental
		Cantidad de correcciones de desviaciones de control	
		Indicadores del proceso de implementación del HACCP	
	Mantenimiento	Nº de inspecciones realizadas para la	· Análisis documental, Entrevista Observación
Revalidación y actualización del Plan HACCP			
Dependiente (Y): Productividad	Productividad	$P = \frac{\text{Volumen de resultados producidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}}$	· Análisis documental

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación: Esta técnica será aplicada, para conocer in situ, la problemática que están afectando los procesos de arándanos frescos en la empresa, factor que afecta la calidad del producto y su producción. Se utilizará una guía de observación para recopilar la información referente a los niveles de productividad.

Encuesta: Se realizará, una inspección mediante encuestas al personal involucrado en el proceso de arándanos frescos, con la finalidad de recopilar información sobre parámetros de calidad, cumplimiento de procedimientos y estándares y niveles de productividad.

Análisis de datos: Se revisarán y analizarán la base de datos en el área de producción de arándanos fresco, así como también el manual HACCP para analizar los puntos críticos de control más significativos que pueden estar afectando la productividad de la empresa.

Instrumentos

Check list: Este instrumento permite recolectar información propia de los procesos de arándanos frescos para identificar algunos factores que la afectan, y establecer algún diagnóstico del problema.

Cuestionario: esta guía permite la recopilación de información sobre el cumplimiento de los procedimientos del proceso de arándanos frescos de la

empresa desde el acopio de la materia prima hasta su distribución, según el manual del sistema HACCP implementado.

Hoja de datos: Permitirá recolectar data completa de la empresa sobre el acopio de la materia prima hasta su distribución a los clientes, el análisis de esos datos, permite evaluar el nivel de productividad de la empresa.

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

Una vez recolectados los datos mediante el trabajo de campo, estos serán sometidos a su análisis, emplearemos para ello, el Microsoft Excel el cual permitirá realizar diversos cálculos numéricos y algunos gráficos necesarios, tales como el gráfico de tendencias y pronósticos, se empleará también el software estadístico SPSS versión 25, el cual permitirá aplicar la estadística descriptiva e inferencial, para nuestros resultados.

2.6. Criterios éticos

Originalidad: Todos los autores encontrados en las diversas fuentes bibliográficas empleadas para el desarrollo de esta investigación, fueron citados y referenciados.

Consentimiento informado: Los datos recolectados de la empresa serán empleados solo con propósitos investigativos, ningún dato será entregado a terceras personas, que nada tengan que ver con este estudio.

2.7. Criterios de rigor científico.

Metodología: La investigación se desarrolló siguiendo los pasos del método científico, el cual permitirá inferir nuestros resultados.

Validez

Los instrumentos considerados para la recolección de los datos serán validados por expertos en el tema, con la finalidad de medir lo que realmente se desea medir.

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento será medida, empleando la fórmula del alfa de Cronbach, para ello, se ingresarán los datos en el software SPSS versión 25

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

Para realizar el diagnóstico de la empresa, es necesario describir la situación organizacional y sus niveles de productividad considerando los principales competidores directos e indirectos a nivel nacional e internacional.

3.1.1. Información general

Agrovisión es una empresa norteamericana (EEUU) fundada en el año 2012 como una societaria comercial o holding. Su oficina corporativa queda en Lima y su sede operativa queda en Chiclayo. Como holding, cuenta con más de 14,000 hectáreas en propiedad directa y una concesión de arrendamiento. En el Perú, el proyecto agrícola incluye, 600 ha para uva de mesa, 700 ha de arándanos y 200 ha de cultivos como espárragos y paltas de un total de 2000 Ha que la empresa maneja en el distrito de Olmos.

Con respecto a la producción de arándanos (Blueberries), la empresa procesa variedades como Ventura, Atlas, Beauty, Pop, Jupiter, Bianca, Leading Australian Varietals, Emerald, Biloxi entre otros y prevé un pronóstico de producción de 8400 toneladas para el 2019, 14000 toneladas para las 2020 y 19000 toneladas para el 2021.

La empresa agroexportadora Agrovision, demuestra su compromiso con la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de su producción, mediante la certificación GAP que establece una serie de procedimientos para las buenas prácticas agrícolas.

La estructura organizacional, es funcional y se compone de una dirección de gerencia agrícola que comprende áreas desde el acopio, producción, procesos en frío, mantenimiento y

gestión de seguridad industrial e inocuidad; y la dirección de I+D, se encarga todo lo que es gestión de calidad, tal como se muestra en la Fig. 3.

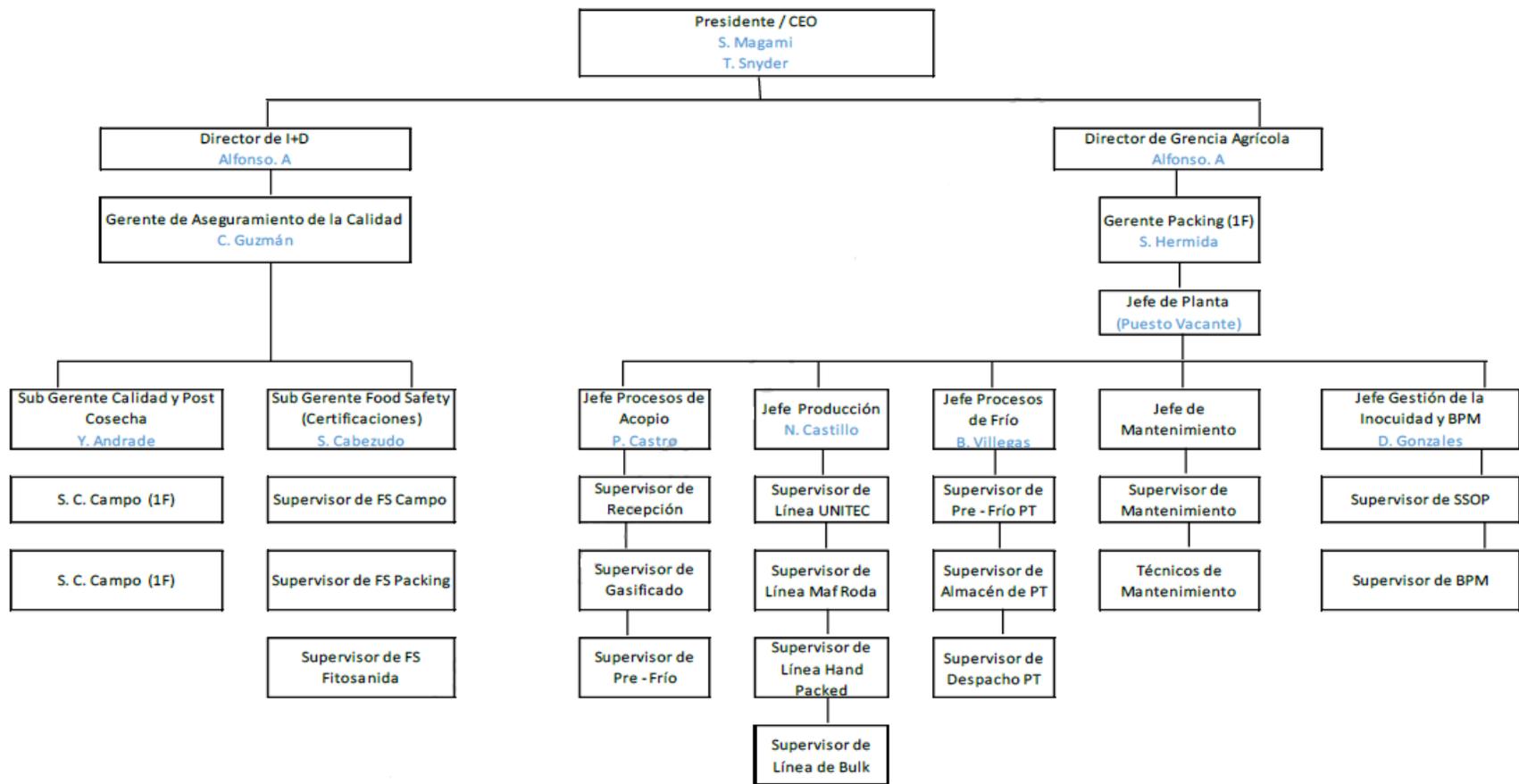


Figura 3. Organigrama de la empresa Agrovisión

3.1.2. Descripción del proceso productivo

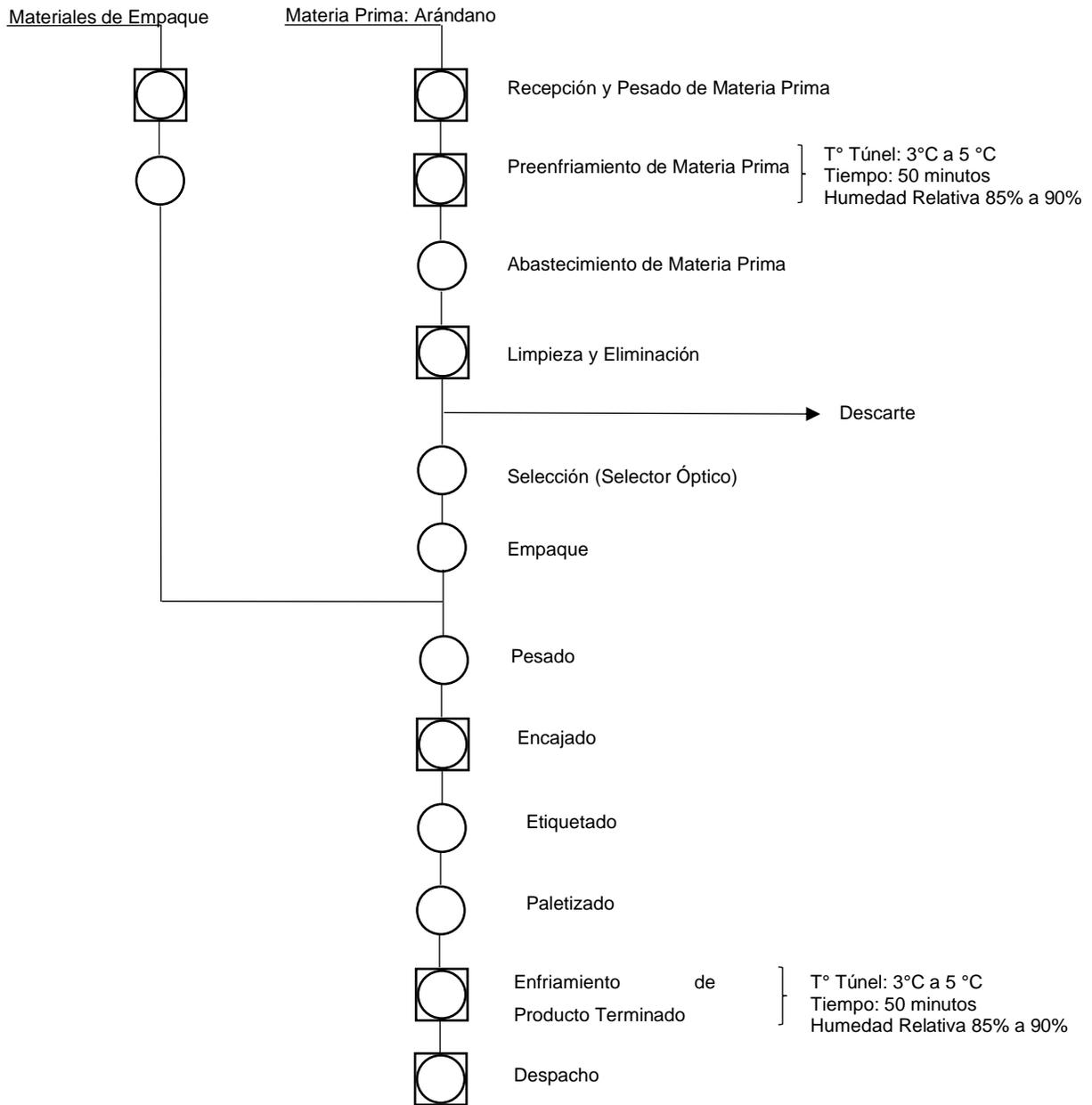


Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso de arándanos.

Fuente: Agrovisión Perú S.A.C. (2020). Manual HACCP para empaqueo de arándanos frescos

La Figura 4 se puede observar el proceso productivo de arándanos que se describe cada etapa de la siguiente manera:

En la recepción, pesado e identificación de la materia prima, las jabas de arándanos llegan de fundos propios o proveedores seleccionados con una guía de remisión que indica cantidad, peso, certificación G.A.P. y procedencia. En recepción se realiza un muestreo al azar del lote identificando defectos de calidad y condición. En la etapa de pre-enfriamiento y almacenamiento temporal, el pallet recibe un golpe de frío en el túnel de preenfriamiento entre 50 a 75 minutos hasta llegar a una temperatura de 3° a 5° C. Se tiene túneles con capacidad de 4 y 8 pallets de cada lado. Luego de los túneles se traslada a una cámara de almacenamiento durante 48 horas a una temperatura de 3°-5°C y una humedad de 85-90%.

Para el abastecimiento de materia prima, después de retirar la materia prima de la cámara de almacenamiento, se abastecen las líneas o cintas de Alimentación hasta el cargador mediante un sistema de transmisión. En el volcador de cajas, se recibe las cajas del cargador y vuelca a la cinta pulmón mediante un tambor giratorio con un motorreductor y el soplador de hojas, elimina las hojas del producto antes de ingresar al precalibrado.

El pre-calibrador realiza la calibración con un tapiz perforado a base de un motor reductor y se utiliza alineación de fruta (alineadores) o singulación de fruta (Singuladores) para alinear con rodillos transportadores de forma de V y separar el producto para la fase de calibrado.

El sistema de selección óptica, posee un túnel de detección en función de parámetros de color, formato y otros, y un túnel informático para procesar los datos de la cámara de selección. La salida de fruta se realiza mediante un sistema de expulsión descargando el producto a las zonas de confección.

Para el pesado y envasado, la fruta pasa a la maquina llenadora mediante un elevador que es distribuida a los vibradores y para el proceso de encajado, los clamshells o envases son embalados por 12 unidades por caja de cartón corrugado, añadiendo bolsas de atmósfera modificada. En el etiquetado se coloca una etiqueta de trazabilidad con datos del importador y

exportador, códigos de trazabilidad, e información adicional que pida el país de destino, y termina con el paletizado como la presentación esencial para el país de destino con información de la trazabilidad y folios que se verifica el armado de su estructura, el apilado y el embalaje.

3.1.3. Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de los instrumentos

Para diagnosticar la implementación del sistema HACCP se utilizó la validación técnica del plan HACCP y la verificación del sistema HACCP.

 VALIDACION TÉCNICA DEL PLAN HACCP AGROVISION		PLAN HACCP		
		30PHF04		
PREPARADO		APROBADO POR:	FECHA:	VERSIÓN.
No.	ASPECTO	c	NC	COMENTARIOS
1	El equipo HACCP ha sido conformado y capacitado de acuerdo con los requerimientos técnicos del producto y el proceso	X		
2	La descripción del producto cubija todos los aspectos claves para la inocuidad	X		
3	Identificación del tipo de consumidor y la forma de consumo	X		
4	Diagrama de flujo coherente con la naturaleza del producto	X		
5	Identificación completa y sistemática de todos los peligros biológicos, físicos y químicos potencialmente capaces de afectar la inocuidad del producto		X	
6	Criterios claros de evaluación de la probabilidad de presentación de los peligros potenciales	X		
7	Identificación clara y precisa de las medidas requeridas para controlar los peligros		X	
8	Se detecta una clara conexión del plan HACCP y los programas de limpieza y desinfección, mantenimiento y calibración y control de aguas y materias primas	X		

9	Los puntos críticos de control y límites críticos se han establecido sobre bases científicas	X		
10	Los límites críticos establecidos garantizan el control de los peligros de inocuidad y no contradicen ninguna descripción legal	X		
11	El monitoreo es capaz de detectar posibles salidas de control	X		
12	Las técnicas, frecuencias y responsabilidades de monitoreo se encuentran claramente establecidas y/o referenciadas en el plan	X		
13	Las medidas correctivas tomadas efectivamente controlan los peligros derivados de la ocurrencia de las desviaciones respectivas	X		
14	Se han previsto acciones correctivas para todas las posibles desviaciones de límites críticos		X	No se encontraron registros
15	Claramente establecidas en el plan las acciones correctivas en términos de criterios, acciones, responsabilidades, identificación, manejo y destino de los productos desviados	X		
16	Se han establecido procedimientos, variables, rangos, técnicas instrumentos, frecuencias y responsabilidades de validación y verificación del plan HACCP		X	Recién es la primera vez que se realiza
17	Se han diseñado todos los formatos necesarios para hacer verificación del plan HACCP	X		
18	Se han diseñado correctamente formatos para el registro del control de todos los puntos crítico de control	X		
19	Se han diseñado formatos para el control de desviaciones, quejas y reclamos asociadas con desviaciones de puntos crítico de control		X	No se evidencian los formatos
20	Hay evidencia de la capacitación de todo el personal involucrado en el HACCP	X		

C: CONFORME, NC- NO CONFORME



VERIFICADOR HACCP



RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO

Figura 5. Validación del Plan HACCP de la empresa



VERIFICACIÓN DEL SISTEMA HACCP

AGROVISION

PLAN HACCP

30PHF06

PREPARADO POR:

APROBADO POR:

FECHA:

VERSION:

	ASPECTO	C	M	m
1	Las características del producto, la etiqueta, el empaque, el envase y el embalaje no corresponden a lo enunciado en el Plan HACCP			X
2	El diagrama de flujo del proceso no corresponde a lo observado en el terreno			X
3	Los peligros y factores de riesgo propios de la planta no han sido bien reportados o identificados en el análisis de peligros del Plan			X
4	No se aplican los prerrequisitos del HACCP			X
5	Los puntos críticos de control observados en planta no corresponden con los identificados en el Plan HACCP			X
6	Se han modificado los límites críticos sin la debida autorización de los responsables del proceso			X
7	Las técnicas de medición y muestreo no están homologadas, documentadas o actualizadas debidamente			X
8	No se han definido, o se incumplen las frecuencias de monitoreo		X	
9	No existen o no se encuentran al día los registros de control e uno o más puntos críticos			X
10	Los muestreos realizados a productos terminados arrojan resultados no conformes con las especificaciones		X	
11	El personal a cargo de las operaciones no tiene capacidad técnica o administrativa para decidir si el proceso se encuentra bajo control o no			X

12	Las medidas correctivas no se aplican o registran de acuerdo con el Plan			X
13	Los productos no conformes no son fácilmente identificables y rastreables			X
14	No se toman medidas efectivas para evitar la ocurrencia reiterada de desviaciones de los límites críticos		X	
15	Los registros no son revisados y firmados por el personal responsable			X
16	No se desarrollan las acciones de validación y verificación contenidas en el Plan HACCP			X
17	Los registros de control en puntos críticos no están debidamente identificados, firmados, archivados y al día			X
18	No se encuentran registros de las actividades de validación y verificación del plan			X
19	El personal responsable del Sistema HACCP no comprende suficientemente los principios técnicos y procedimentales ni las consecuencias de fallas en el funcionamiento del Sistema			X
20	No existe evidencia de la capacitación y el trabajo continuado del Equipo HACCP			X
C: CRITICO; M: MAYOR, m: MENOR				
 VERIFICADOR HACCP		 RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO		

Figura 6. Verificación del sistema HACCP de la empresa

En la Figura 5 se puede observar que la empresa, cubre con la mayoría de aspectos relacionados con la planificación HACCP, pero se confirman no conformidades con respecto a identificar algunos peligros capaces de afectar la inocuidad del producto.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

Después de aplicar las encuestas a la cantidad muestral del personal involucrado en todo el proceso producción de arándanos se obtuvieron los siguientes resultados:

El 80% del personal coincidía que algunas veces la fruta llegaba dañada del campo y no cumplían con las especificaciones técnicas del producto. Un 70% del personal manifestaba que no se registran los productos rechazados, y que los monitoreos de los procesos eran poco frecuentes.

En una entrevista con el encargado de producción nos mencionó que no se realizaban acciones correctivas sobre las mermas que se generaban en los procesos de producción en cuanto a la caída de fruta de las máquinas y con el personal que se come la fruta. Algunas veces tenían problemas de exceso de temperatura en el almacén.

Para la herramienta de diagnóstico se utilizó el diagrama de Ishikawa para definir las causas que generan la problemática a raíz de las encuestas de auditoría y la entrevista del encargado de la producción.

En el diagrama de Ishikawa se tiene en cuenta los factores que afectan la baja productividad en la producción de arándanos frescos a través de las 6 M, métodos, materiales, mano de obra, medición, medioambiente, y maquinaria con la finalidad de establecer categorías de estas causas y presentar propuestas para su mejora.

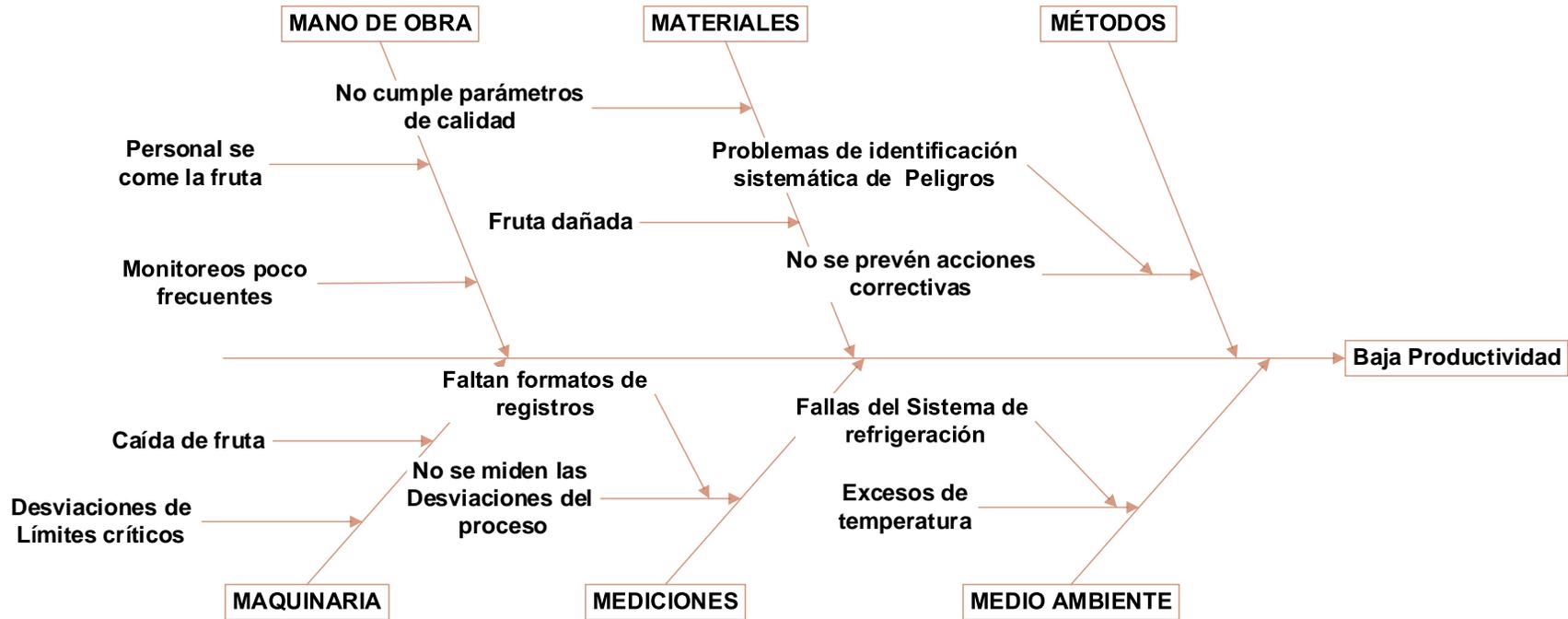


Figura 7. Diagrama de Ishikawa

Para identificar las causas más críticas que afectan la productividad en la producción de arándanos frescos se registraron en una semana los eventos que ocurrían en el proceso de producción de arándanos frescos para calcular la frecuencia con que ocurren estos eventos tal como se muestra en la Figura 8.

Proceso:	Producción de arándanos frescos							
Nombre del Registro:	Lista de Verificación							
Localización:	Agrovisión							
Fechas de recopilación de datos:	13 al 19 de junio del 2021							
Tipo de defectos/Ocurrencia de eventos	Fechas							
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	TOTAL
No se miden las desviaciones de los procesos	3	4	2	5	4	6	7	31
Monitoreos de los procesos poco frecuentes	3	4	5	3	3	4	5	27
No realizan acciones correctivas del proceso	3	2	3	2	3	2	3	18
Caída de fruta de las máquinas	2	1	1	1	2	1	2	10

Personal se come la fruta	1	2	0	1	2	0	1	7
Fruta llega dañada a producción	0	1	2	0	0	1	0	4
Productos no cumplen parámetros de calidad	1	0	1	1	0	0	1	4
Excesos de temperatura en el almacén	1	1	0	1	0	0	0	3
total	14	15	14	14	14	14	19	
TOTAL	14	15	14	14	14	14	19	104

Figura 8. Lista de Verificación

Tabla 5. Ley de Pareto

Tabla de frecuencias	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Frec. Acum. Absoluta	Frec. Acum. Relativa	Clase
item	fi	hi	Fi	Hi	
No se miden las desviaciones en los procesos	31	29.81%	31	30%	A
Monitoreos de los procesos poco frecuentes	27	25.96%	58	56%	
No realizan acciones correctivas del proceso	18	17.31%	76	73%	
Caída de fruta de las máquinas	10	9.62%	86	83%	
Personal se come la fruta	7	6.73%	93	89%	B
Fruta llega dañada a producción	4	3.85%	97	93%	C
Productos no cumplen parámetros de calidad	4	3.85%	101	97%	
Excesos de temperatura en el almacén	3	2.88%	104	100%	
Total	104				

En la Tabla 5, se aprecia que las causas más críticas en el proceso de producción de arándanos es la falta de medición de las desviaciones de los procesos por rechazo de productos, supervisión poco frecuente en los procesos de abastecimiento, limpieza, selección y empaque de arándanos frescos, pocas iniciativas del personal para realizar acciones correctivas en los procesos mencionados, y la frecuente caída de frutas de la máquina de limpieza y selección.

En la Figura 9 se puede apreciar la clasificación ABC de las principales causales a los problemas de baja productividad de la empresa Agrovisión.

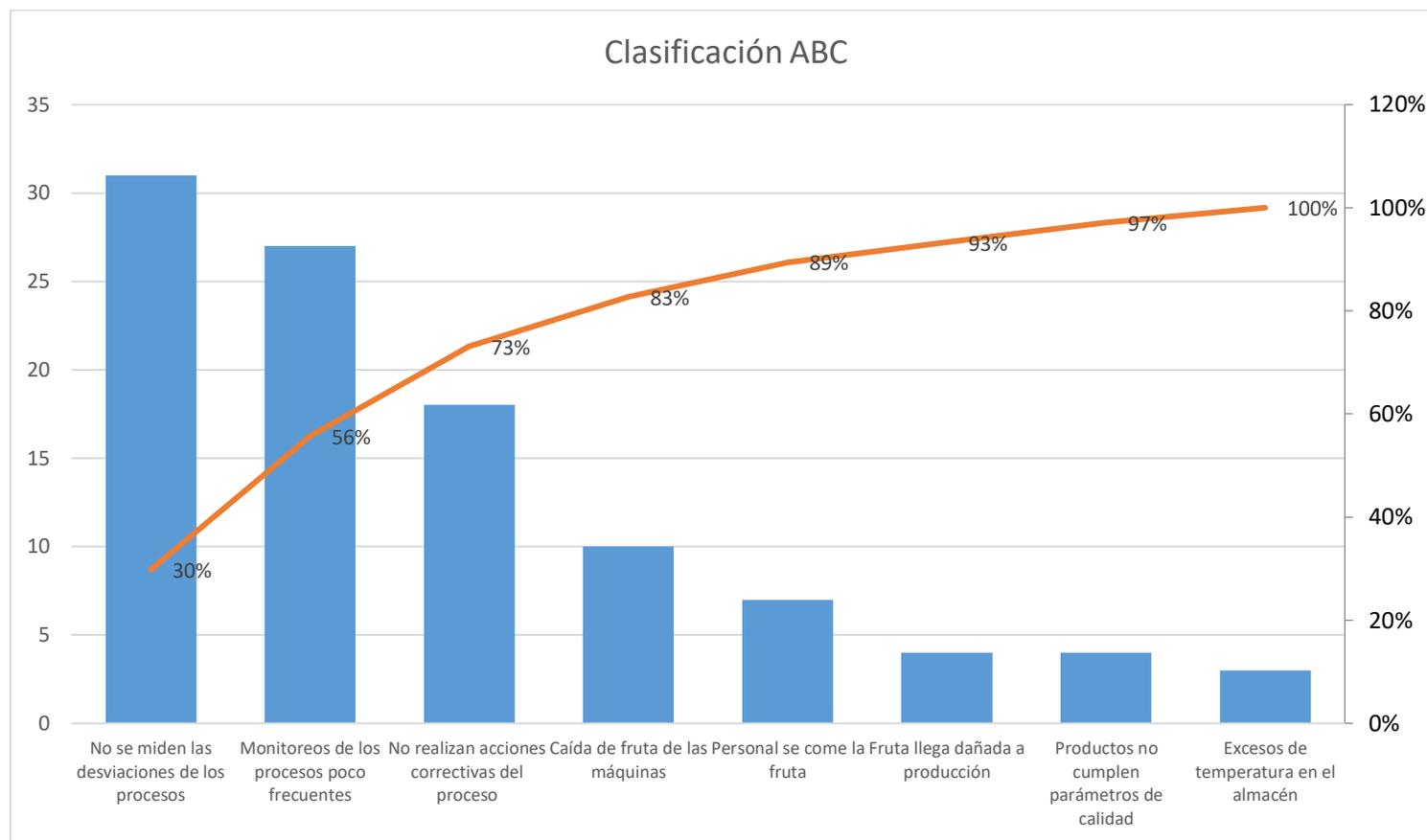


Figura 9. Clasificación ABC de las causas de la problemática

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Para medir la situación actual de la variable independiente, primero se realizó la clasificación ABC de las variedades de arándanos frescos de acuerdo al nivel de kg procesados en el año 2020 y 2021, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 6. Clasificación ABC de las variedades procesadas en Kg. del año 2020 y 2021

Variedad	Procesado (Kg)	Participación %	Acumulado %
VENTURA	6,753,771.14	50.966%	50.966%
EMERALD	1,430,100.24	10.792%	61.758%
EB 9-2	1,110,652.41	8.381%	70.139%
EB 8-46	901,962.36	6.806%	76.946%
BILOXI	801,529.64	6.049%	82.994%
ATLAS	528,219.00	3.986%	86.980%
JUPITER	340,513.74	2.570%	89.550%
EB 9-12	330,016.87	2.490%	92.040%
KIRRA	256,199.87	1.933%	93.974%
BIANCA	183,723.41	1.386%	95.360%
BILOXI ORGANICO	176,373.96	1.331%	96.691%
STELLA BLUE	128,915.28	0.973%	97.664%
SEKOYA BEAUTY	79,778.58	0.602%	98.266%
EB 8-42	69,585.02	0.525%	98.791%
ARANA	66,086.26	0.499%	99.290%
SEKOYA POP	34,537.83	0.261%	99.551%
MALIBU	17,738.21	0.134%	99.684%

EB 12-19	15,099.35	0.114%	99.798%
TERRAPIN	8,920.96	0.067%	99.866%
MADEIRA	7,677.67	0.058%	99.924%
EB 10-1	5,506.62	0.042%	99.965%
MASIRAH	4,621.59	0.035%	100.000%
Total	13,251,529.99	100.000%	

Se puede apreciar en la Tabla 6 que las variedades que superan el 50% de producción son los arándanos Ventura y Emerald.

Para medir la variable dependiente se elaboró la siguiente tabla para calcular el porcentaje de productividad en la producción de arándanos de variedad Ventura en formato granel de la variedad de campo 3201 del turno día desde el 28 de julio del 2021 hasta el 21 de diciembre del 2021. Se calculó con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{Volumen de resultados producidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}} \times 100 = \frac{\text{Kg comercial} - \text{descarte} - \text{merma}}{\text{Kg. procesados de arándanos}} \times 100$$

Tabla 7. Porcentaje de productividad en la producción de arándanos de variedad Ventura

Fecha de Proceso	Semana	Procesado (Kg.)	Kg. Export + Sobrepeso	% Export + Sobrepeso	Kg. Comercial	% Comercial	Descarte Total	% D. Total	Merma	% Merma	% Productividad
28/07/2021	31	1,678.77	1,557.77	0.93	1,512.40	0.90	82.50	4.91%	38.50	2.29%	83%
29/07/2021	31	1,052.12	1,001.98	0.95	972.80	0.92	48.00	4.56%	2.14	0.20%	88%
30/07/2021	31	1,317.19	1,248.57	0.95	1,212.20	0.92	7.50	0.57%	61.12	4.64%	87%
31/07/2021	31	627.98	575.67	0.92	558.96	0.89	31.50	5.02%	20.81	3.31%	81%
31/07/2021	31	2,191.50	2,151.42	0.98	2,088.96	0.95	39.00	1.78%	1.08	0.05%	93%
4/08/2021	32	1,303.06	1,262.38	0.97	1,225.68	0.94	0.00	0.00%	40.68	3.12%	91%
6/08/2021	32	1,817.78	1,749.56	0.96	1,698.60	0.93	7.50	0.41%	60.72	3.34%	90%
6/08/2021	32	2,698.90	2,645.86	0.98	2,568.80	0.95	9.00	0.33%	44.04	1.63%	93%
7/08/2021	32	2,633.25	2,626.29	1.00	2,549.80	0.97	0.00	0.00%	6.96	0.26%	97%

8/08/2021	32	318.77	313.12	0.98	304.00	0.95	0.00	0.00%	5.65	1.77%	94%
8/08/2021	32	1,960.87	1,945.26	0.99	1,888.60	0.96	0.00	0.00%	15.61	0.80%	96%
10/08/2021	33	1,585.42	1,577.85	1.00	1,532.04	0.97	7.50	0.47%	0.07	0.00%	96%
12/08/2021	33	2,286.63	2,191.84	0.96	2,128.00	0.93	12.50	0.55%	82.29	3.60%	89%
12/08/2021	33	2,111.25	2,003.97	0.95	1,945.60	0.92	9.50	0.45%	97.78	4.63%	87%
13/08/2021	33	2,953.23	2,951.24	1.00	2,892.08	0.98	0.00	0.00%	1.99	0.07%	98%
14/08/2021	33	2,501.72	2,421.65	0.97	2,351.28	0.94	4.50	0.18%	75.57	3.02%	91%
15/08/2021	33	1,854.08	1,728.50	0.93	1,678.16	0.91	114.70	6.19%	10.88	0.59%	84%
17/08/2021	34	2,165.80	2,064.78	0.95	2,012.80	0.93	24.50	1.13%	76.52	3.53%	88%
19/08/2021	34	3,554.82	3,546.03	1.00	3,471.12	0.98	8.79	0.25%	0.00	0.00%	97%
20/08/2021	34	3,891.53	3,727.06	0.96	3,618.50	0.93	102.50	2.63%	61.97	1.59%	89%
20/08/2021	34	4,082.02	4,059.60	0.99	3,974.90	0.97	6.50	0.16%	15.92	0.39%	97%
21/08/2021	34	3,812.19	3,807.98	1.00	3,727.10	0.98	0.00	0.00%	4.21	0.11%	98%
22/08/2021	34	216.71	215.27	0.99	209.00	0.96	0.00	0.00%	1.44	0.66%	96%
24/08/2021	35	2,140.06	2,021.06	0.94	1,961.26	0.92	64.10	3.00%	55.90	2.61%	86%
25/08/2021	35	2,693.96	2,677.56	0.99	2,601.16	0.97	0.00	0.00%	16.40	0.61%	96%
26/08/2021	35	2,142.21	2,114.07	0.99	2,052.60	0.96	3.40	0.16%	24.74	1.16%	95%
26/08/2021	35	4,185.99	4,069.32	0.97	3,950.80	0.94	5.30	0.13%	111.37	2.66%	92%
27/08/2021	35	116.11	114.49	0.99	111.16	0.96	1.62	1.40%	0.00	0.00%	94%

27/08/2021	35	1,584.53	1,566.69	0.99	1,521.16	0.96	6.30	0.40%	11.54	0.73%	95%
28/08/2021	35	3,707.59	3,639.98	0.98	3,534.20	0.95	8.50	0.23%	59.11	1.59%	93%
28/08/2021	35	70.73	70.45	1.00	68.40	0.97	0.00	0.00%	0.28	0.39%	96%
1/09/2021	36	5,941.36	5,934.59	1.00	5,820.70	0.98	6.77	0.11%	0.00	0.00%	98%
2/09/2021	36	6,680.73	6,601.80	0.99	6,409.92	0.96	14.60	0.22%	64.33	0.96%	95%
3/09/2021	36	6,466.46	6,247.36	0.97	6,065.40	0.94	164.50	2.54%	54.60	0.84%	90%
3/09/2021	36	4,832.95	4,830.13	1.00	4,689.48	0.97	2.82	0.06%	0.00	0.00%	97%
8/09/2021	37	6,344.75	5,375.21	0.85	5,218.52	0.82	797.70	12.57%	171.84	2.71%	67%
9/09/2021	37	6,619.97	5,662.26	0.86	5,497.56	0.83	957.71	14.47%	0.00	0.00%	69%
9/09/2021	37	7,504.18	6,977.86	0.93	6,774.96	0.90	236.00	3.14%	290.32	3.87%	83%
14/09/2021	38	7,435.15	5,955.80	0.80	5,782.36	0.78	1,371.80	18.45%	107.55	1.45%	58%
15/09/2021	38	4,302.63	3,756.70	0.87	3,647.52	0.85	415.50	9.66%	130.44	3.03%	72%
16/09/2021	38	649.65	497.96	0.77	483.48	0.74	132.70	20.43%	18.99	2.92%	51%
16/09/2021	38	6,127.84	4,464.54	0.73	4,334.48	0.71	1,489.00	24.30%	174.30	2.84%	44%
17/09/2021	38	1,367.22	1,060.50	0.78	1,029.68	0.75	244.50	17.88%	62.22	4.55%	53%
18/09/2021	38	3,726.31	3,551.25	0.95	3,448.04	0.93	172.97	4.64%	2.09	0.06%	88%
18/09/2021	38	388.67	383.57	0.99	372.40	0.96	4.00	1.03%	1.10	0.28%	95%
21/09/2021	39	4,212.15	4,137.92	0.98	4,017.40	0.95	42.75	1.01%	31.48	0.75%	94%
22/09/2021	39	5,374.56	4,551.49	0.85	4,418.64	0.82	711.00	13.23%	112.07	2.09%	67%

23/09/2021	39	508.85	477.06	0.94	463.20	0.91	20.50	4.03%	11.29	2.22%	85%
23/09/2021	39	6,042.60	5,323.01	0.88	5,168.36	0.86	559.00	9.25%	160.59	2.66%	74%
24/09/2021	39	6,626.47	5,804.67	0.88	5,635.60	0.85	628.00	9.48%	193.80	2.92%	73%
28/09/2021	40	3,556.91	3,173.64	0.89	3,081.28	0.87	330.00	9.28%	53.28	1.50%	76%
29/09/2021	40	9,088.86	7,662.17	0.84	7,509.70	0.83	1,421.26	15.64%	5.43	0.06%	67%
30/09/2021	40	10,551.90	7,886.71	0.75	7,657.00	0.73	2,599.00	24.63%	66.19	0.63%	47%
1/10/2021	40	11,153.29	9,320.55	0.84	9,049.58	0.81	1,759.00	15.77%	73.74	0.66%	65%
2/10/2021	40	10,976.17	8,308.22	0.76	8,065.92	0.73	2,307.00	21.02%	360.95	3.29%	49%
3/10/2021	40	603.14	400.65	0.66	388.96	0.64	180.65	29.95%	21.84	3.62%	31%
3/10/2021	40	10,266.05	8,860.75	0.86	8,602.26	0.84	1,046.75	10.20%	358.55	3.49%	70%
5/10/2021	41	11,977.06	9,734.00	0.81	9,450.96	0.79	1,926.50	16.08%	316.56	2.64%	60%
6/10/2021	41	9,507.71	7,684.82	0.81	7,461.20	0.78	1,708.00	17.96%	114.89	1.21%	59%
7/10/2021	41	10,012.39	8,243.96	0.82	8,004.36	0.80	1,623.50	16.21%	144.93	1.45%	62%
8/10/2021	41	6,106.22	5,461.95	0.89	5,303.24	0.87	616.50	10.10%	27.77	0.45%	76%
9/10/2021	41	1,605.35	1,197.68	0.75	1,162.80	0.72	353.00	21.99%	54.67	3.41%	47%
15/10/2021	42	7,625.92	6,364.60	0.83	6,179.40	0.81	1,220.00	16.00%	41.32	0.54%	64%
20/10/2021	43	3,683.65	3,385.91	0.92	3,287.08	0.89	230.50	6.26%	67.24	1.83%	81%
21/10/2021	43	3,884.39	1,920.31	0.49	1,864.56	0.48	1,835.00	47.24%	129.08	3.32%	-3%
21/10/2021	43	1,780.07	932.84	0.52	905.76	0.51	831.50	46.71%	15.73	0.88%	3%

22/10/2021	43	6,539.26	3,295.67	0.50	3,199.72	0.49	3,100.00	47.41%	143.59	2.20%	-1%
22/10/2021	43	5,062.83	3,420.84	0.68	3,321.20	0.66	1,506.50	29.76%	135.49	2.68%	33%
23/10/2021	43	1,861.82	1,002.18	0.54	973.08	0.52	791.00	42.49%	68.64	3.69%	6%
24/10/2021	43	8,657.42	5,922.09	0.68	5,750.00	0.66	2,558.50	29.55%	176.83	2.04%	35%
26/10/2021	44	3,610.55	3,154.68	0.87	3,062.80	0.85	370.00	10.25%	85.87	2.38%	72%
27/10/2021	44	4,652.03	3,561.61	0.77	3,457.80	0.74	1,013.00	21.78%	77.42	1.66%	51%
28/10/2021	44	401.19	267.20	0.67	259.44	0.65	125.00	31.16%	8.99	2.24%	31%
28/10/2021	44	4,451.09	3,088.47	0.69	2,998.80	0.67	1,349.30	30.31%	13.32	0.30%	37%
30/10/2021	44	6,802.38	5,405.47	0.79	5,248.48	0.77	1,186.50	17.44%	210.41	3.09%	57%
30/10/2021	44	2,654.19	2,211.78	0.83	2,147.52	0.81	401.00	15.11%	41.41	1.56%	64%
3/11/2021	45	3,489.99	2,250.17	0.64	2,184.84	0.63	1,122.50	32.16%	117.32	3.36%	27%
3/11/2021	45	2,622.69	1,914.01	0.73	1,858.44	0.71	620.00	23.64%	88.68	3.38%	44%
5/11/2021	45	3,996.20	2,853.31	0.71	2,770.20	0.69	1,101.00	27.55%	41.89	1.05%	41%
5/11/2021	45	1,834.13	1,334.67	0.73	1,295.80	0.71	447.50	24.40%	51.96	2.83%	43%
6/11/2021	45	988.61	681.04	0.69	661.20	0.67	275.50	27.87%	32.07	3.24%	36%
6/11/2021	45	3,328.67	2,653.69	0.80	2,576.40	0.77	612.50	18.40%	62.48	1.88%	57%
7/11/2021	45	578.63	391.40	0.68	380.00	0.66	178.50	30.85%	8.73	1.51%	33%
9/11/2021	46	3,008.70	1,906.12	0.63	1,850.60	0.62	1,057.00	35.13%	45.58	1.52%	25%
11/11/2021	46	4,200.42	2,970.81	0.71	2,884.56	0.69	1,160.00	27.62%	69.61	1.66%	39%

22/11/2021	47	3,874.54	2,364.06	0.61	2,295.20	0.59	1,497.50	38.65%	12.98	0.34%	20%
23/11/2021	48	2,089.07	1,894.38	0.91	1,839.20	0.88	150.00	7.18%	44.69	2.14%	79%
24/11/2021	48	1,008.91	641.90	0.64	623.20	0.62	339.00	33.60%	28.01	2.78%	25%
24/11/2021	48	4,979.85	3,518.69	0.71	3,416.20	0.69	1,287.00	25.84%	174.16	3.50%	39%
25/11/2021	48	6,171.01	4,395.42	0.71	4,267.40	0.69	1,687.00	27.34%	88.59	1.44%	40%
26/11/2021	48	4,576.15	2,501.05	0.55	2,428.20	0.53	1,991.00	43.51%	84.10	1.84%	8%
27/11/2021	48	287.82	117.42	0.41	114.00	0.40	170.40	59.20%	0.00	0.00%	-20%
27/11/2021	48	2,767.02	2,281.86	0.82	2,215.40	0.80	469.50	16.97%	15.66	0.57%	63%
28/11/2021	48	1,348.66	1,076.35	0.80	1,045.00	0.77	260.00	19.28%	12.31	0.91%	57%
30/11/2021	49	1,378.55	1,090.59	0.79	1,058.76	0.77	282.00	20.46%	5.96	0.43%	56%
1/12/2021	49	2,399.88	1,749.56	0.73	1,698.60	0.71	623.00	25.96%	27.32	1.14%	44%
2/12/2021	49	2,446.21	2,137.04	0.87	2,074.80	0.85	224.30	9.17%	84.87	3.47%	72%
3/12/2021	49	1,511.85	798.46	0.53	775.20	0.51	673.50	44.55%	39.89	2.64%	4%
4/12/2021	49	641.21	551.87	0.86	535.80	0.84	68.30	10.65%	21.04	3.28%	70%
4/12/2021	49	1,060.37	814.11	0.77	790.40	0.75	211.00	19.90%	35.26	3.33%	51%
5/12/2021	49	1,475.31	1,303.36	0.88	1,265.40	0.86	142.00	9.63%	29.95	2.03%	74%
8/12/2021	50	1,585.93	1,369.90	0.86	1,330.00	0.84	216.03	13.62%	0.00	0.00%	70%
9/12/2021	50	1,137.80	868.91	0.76	843.60	0.74	254.00	22.32%	14.89	1.31%	51%
10/12/2021	50	712.30	465.77	0.65	452.20	0.63	246.00	34.54%	0.53	0.07%	29%

10/12/2021	50	488.74	418.80	0.86	406.60	0.83	53.00	10.84%	16.94	3.47%	69%
11/12/2021	50	3,772.03	1,737.82	0.46	1,687.20	0.45	1,950.50	51.71%	83.71	2.22%	-9%
12/12/2021	50	3,489.83	2,129.22	0.61	2,067.20	0.59	1,308.50	37.49%	52.11	1.49%	20%
15/12/2021	51	330.69	239.55	0.72	232.56	0.70	81.00	24.49%	10.14	3.07%	43%
16/12/2021	51	644.72	327.81	0.51	318.24	0.49	294.00	45.60%	22.91	3.55%	0%
17/12/2021	51	761.01	634.07	0.83	615.60	0.81	111.50	14.65%	15.44	2.03%	64%
18/12/2021	51	906.01	696.69	0.77	676.40	0.75	206.50	22.79%	2.82	0.31%	52%
18/12/2021	51	353.56	238.75	0.68	231.80	0.66	103.00	29.13%	11.81	3.34%	33%
19/12/2021	51	535.75	248.50	0.46	248.50	0.46	280.00	52.26%	7.25	1.35%	-7%
19/12/2021	51	235.26	164.50	0.70	164.50	0.70	64.50	27.42%	6.26	2.66%	40%
21/12/2021	52	750.61	413.00	0.55	413.00	0.55	316.50	42.17%	21.11	2.81%	10%
		391,249.80	321,253.34	82.11%	312,184.92	79.79%	63,101.02	16.13%	6,895.44	1.76%	

Tabla 8. Estadística descriptiva para la variedad Ventura

<i>Estadística Descriptiva</i>	
Media	0.61147307
Error típico	0.02803004
Mediana	0.66899765
Moda	#N/D
Desviación estándar	0.30058865
Varianza de la muestra	0.09035354
Curtosis	-0.38521366

Coefficiente de asimetría	-0.67233814
Rango	1.17457447
Mínimo	-0.19595581
Máximo	0.97861866
Suma	70.3194035
Cuenta	115

Como se puede apreciar en la Tabla 8 se obtuvieron los resultados estadísticos de la Tabla 7 con una productividad media de 61.14% en la producción de arándanos de variedad Ventura, una mediana de 66.89%, y una desviación estándar de 30.05%. Además, se llega en algunos periodos a una productividad mayor al 97% como máximo y -20% como mínimo.

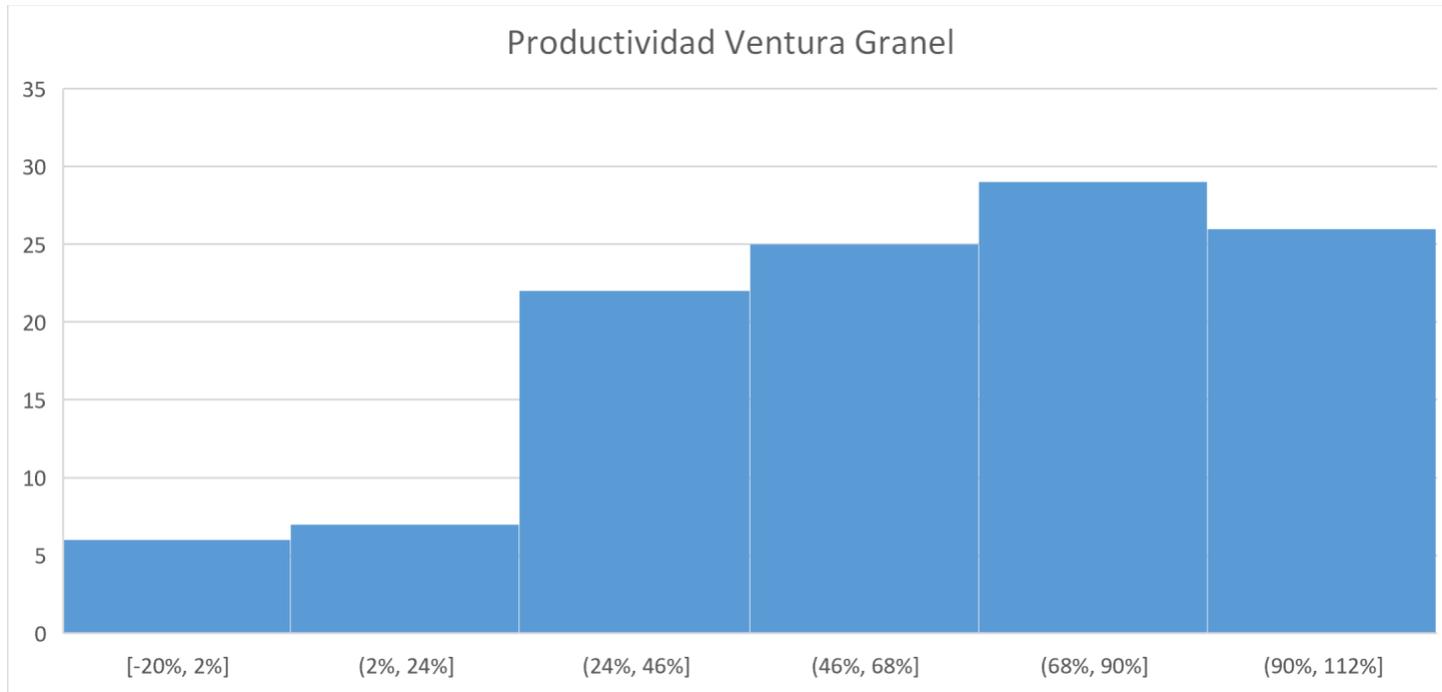


Figura 10. Histograma de productividad de la variedad Ventura

Según la Figura 10, se observa que la mayor concentración de periodos se encuentra con niveles de 68% al 90% de productividad. En segundo orden existen periodos con un nivel de productividad del 46% al 68%, lo cual es crítico para la empresa.

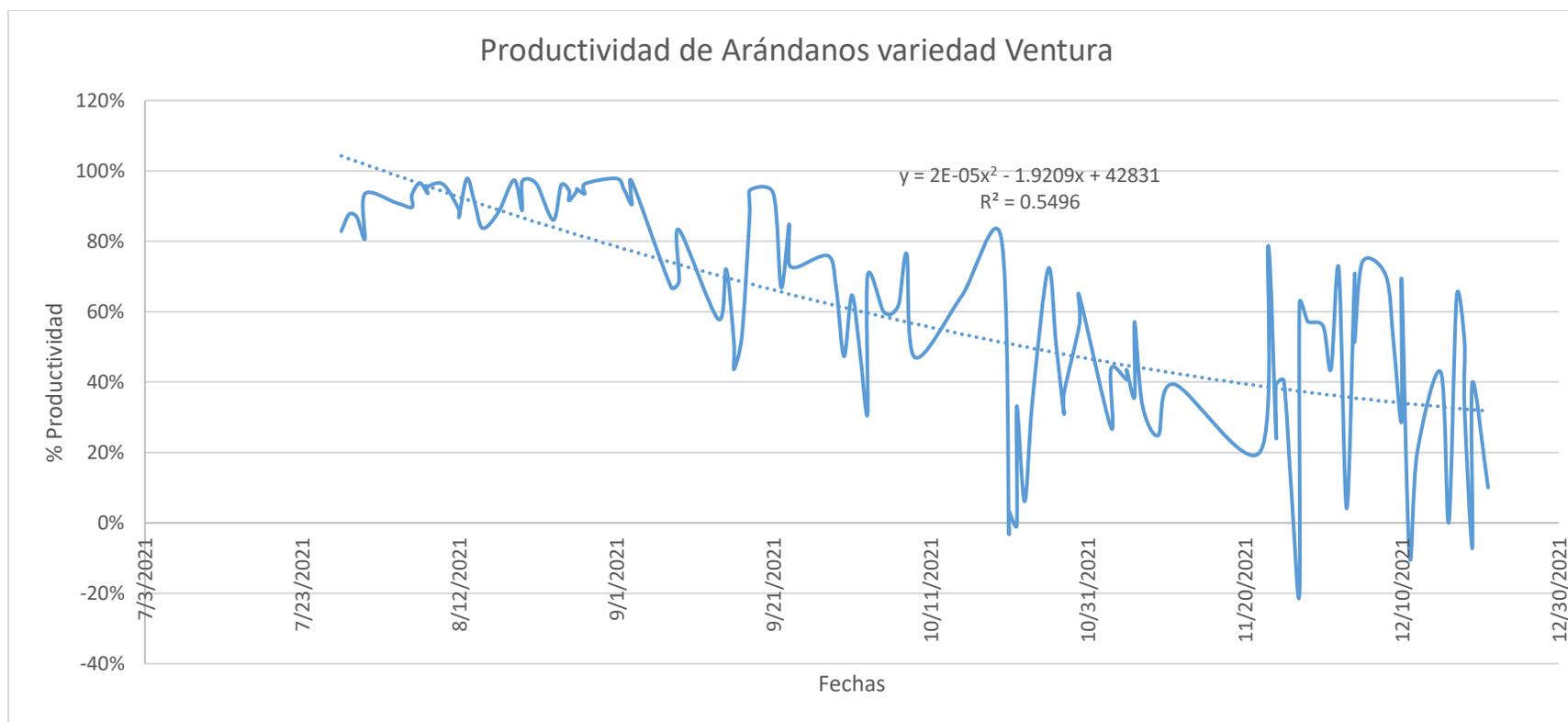


Figura 11. Regresión lineal en la variedad Ventura

En la Figura 11 se puede observar que el coeficiente de determinación es de 54.96% lo que significa que existe una relación media entre el tiempo y la productividad, de todas maneras, se aprecia una tendencia descendente que preocupa las proyecciones futuras de producción.

Con respecto a la productividad de arándanos de variedad Emerald se realizó el siguiente cálculo de productividad:

$$P = \frac{\text{Volumen de resultados producidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}} \times 100 = \frac{\text{Kg comercial} - \text{descarte} - \text{merma}}{\text{Kg. procesados de arándanos}} \times 100$$

Tabla 9. Porcentaje de productividad en la producción de arándanos de variedad Emerald

F. Proceso	Sem.	Procesado (Kg.)	Kg. Export + Sobrepeso	% Export + Sobrepeso	Kg. Comercial	% Comercial	Descarte Total	% D. Total	Merma	% Merma	% Productividad
28/07/2020	31	3,771.110	3,260.36	86.46%	3,165.40	83.94%	478.14	12.68%	32.61	0.86%	83%
29/07/2020	31	5,338.030	5,131.25	96.13%	4,981.80	93.33%	77.00	1.44%	129.78	2.43%	91%
30/07/2020	31	6,871.160	6,520.31	94.89%	6,330.60	92.13%	246.50	3.59%	104.35	1.52%	91%
31/07/2020	31	4,585.390	4,462.52	97.32%	4,332.96	94.49%	42.00	0.92%	80.87	1.76%	93%
1/08/2020	31	3,299.940	3,092.67	93.72%	3,002.88	91.00%	142.00	4.30%	65.27	1.98%	89%
3/08/2020	32	5,223.450	5,001.53	95.75%	4,855.88	92.96%	67.00	1.28%	154.92	2.97%	90%
4/08/2020	32	5,025.340	4,979.37	99.09%	4,834.80	96.21%	43.50	0.87%	2.47	0.05%	96%
7/08/2020	32	2,898.530	2,771.11	95.60%	2,690.40	92.82%	105.00	3.62%	22.42	0.77%	92%
8/08/2020	32	3,545.520	3,381.70	95.38%	3,283.20	92.60%	49.50	1.40%	114.32	3.22%	89%
8/08/2020	32	4,022.420	3,839.63	95.46%	3,727.80	92.68%	87.50	2.18%	95.29	2.37%	90%
10/08/2020	33	5,131.770	4,922.64	95.92%	4,779.72	93.14%	105.50	2.06%	103.63	2.02%	91%
11/08/2020	33	6,295.760	6,029.03	95.76%	5,853.64	92.98%	94.50	1.50%	172.23	2.74%	90%
12/08/2020	33	6,086.250	5,843.60	96.01%	5,673.40	93.22%	66.50	1.09%	176.15	2.89%	90%
14/08/2020	33	2,991.550	2,982.47	99.70%	2,895.60	96.79%	0.00	0.00%	9.08	0.30%	96%
15/08/2020	33	2,817.890	2,760.71	97.97%	2,680.56	95.13%	55.00	1.95%	2.18	0.08%	95%
15/08/2020	33	4,596.950	4,449.10	96.78%	4,319.80	93.97%	60.50	1.32%	87.35	1.90%	92%

17/08/2020	34	5,267.360	5,013.83	95.19%	4,867.80	92.41%	101.00	1.92%	152.53	2.90%	90%
18/08/2020	34	6,803.200	6,539.32	96.12%	6,349.20	93.33%	107.50	1.58%	156.38	2.30%	91%
19/08/2020	34	5,910.710	5,721.89	96.81%	5,555.72	93.99%	0.00	0.00%	188.82	3.19%	91%
20/08/2020	34	784.860	735.42	93.70%	714.00	90.97%	23.50	2.99%	25.94	3.31%	88%
20/08/2020	34	4,945.960	4,759.42	96.23%	4,620.80	93.43%	69.40	1.40%	117.14	2.37%	91%
21/08/2020	34	1,553.450	1,516.92	97.65%	1,472.88	94.81%	30.80	1.98%	5.73	0.37%	94%
22/08/2020	34	611.450	609.97	99.76%	592.20	96.85%	0.00	0.00%	1.48	0.24%	97%
24/08/2020	35	2,479.040	2,401.85	96.89%	2,331.96	94.07%	39.80	1.61%	37.39	1.51%	93%
25/08/2020	35	4,115.810	3,985.22	96.83%	3,869.40	94.01%	76.70	1.86%	53.89	1.31%	93%
26/08/2020	35	4,610.630	4,418.91	95.84%	4,290.20	93.05%	80.80	1.75%	110.92	2.41%	91%
27/08/2020	35	7,548.850	7,233.37	95.82%	7,022.92	93.03%	111.50	1.48%	203.98	2.70%	90%
28/08/2020	35	800.630	610.58	76.26%	592.80	74.04%	165.00	20.61%	25.05	3.13%	71%
29/08/2020	35	219.250	208.58	95.13%	202.50	92.36%	5.50	2.51%	5.18	2.36%	90%
31/08/2020	36	7,062.840	6,977.07	98.79%	6,777.00	95.95%	85.77	1.21%	0.00	0.00%	96%
1/09/2020	36	9,425.900	9,363.78	99.34%	9,094.24	96.48%	20.00	0.21%	42.12	0.45%	96%
2/09/2020	36	10,497.550	10,226.17	97.41%	9,928.60	94.58%	29.10	0.28%	242.28	2.31%	92%
3/09/2020	36	8,703.630	8,447.64	97.06%	8,201.96	94.24%	85.00	0.98%	170.99	1.96%	92%
7/09/2020	37	9,645.850	9,013.94	93.45%	8,751.40	90.73%	317.00	3.29%	314.91	3.26%	87%
8/09/2020	37	7,151.280	6,604.65	92.36%	6,412.32	89.67%	474.80	6.64%	71.83	1.00%	89%
10/09/2020	37	6,769.260	6,027.94	89.05%	5,852.76	86.46%	530.10	7.83%	211.22	3.12%	83%
10/09/2020	37	4,575.870	4,447.54	97.20%	4,318.08	94.37%	99.70	2.18%	28.63	0.63%	94%
11/09/2020	37	3,295.280	3,013.37	91.44%	2,925.60	88.78%	235.10	7.13%	46.81	1.42%	87%

14/09/2020	38	3,178.810	2,803.79	88.20%	2,722.20	85.64%	293.20	9.22%	81.82	2.57%	83%
15/09/2020	38	1,059.660	895.03	84.46%	869.04	82.01%	135.00	12.74%	29.63	2.80%	79%
15/09/2020	38	5,057.880	4,657.95	92.09%	4,522.68	89.42%	204.00	4.03%	195.93	3.87%	86%
16/09/2020	38	5,221.200	4,954.24	94.89%	4,810.32	92.13%	173.00	3.31%	93.96	1.80%	90%
17/09/2020	38	2,755.860	2,434.51	88.34%	2,363.60	85.77%	220.50	8.00%	100.85	3.66%	82%
18/09/2020	38	1,997.760	1,846.17	92.41%	1,792.56	89.73%	87.50	4.38%	64.09	3.21%	87%
18/09/2020	38	4,996.710	4,411.08	88.28%	4,282.60	85.71%	536.00	10.73%	49.63	0.99%	85%
21/09/2020	39	4,841.310	4,375.65	90.38%	4,248.20	87.75%	446.00	9.21%	19.66	0.41%	87%
22/09/2020	39	4,080.720	3,498.72	85.74%	3,396.60	83.24%	502.50	12.31%	79.50	1.95%	81%
23/09/2020	39	4,950.190	4,310.90	87.09%	4,185.72	84.56%	495.00	10.00%	144.29	2.91%	82%
25/09/2020	39	65.030	64.89	99.78%	63.00	96.88%	0.00	0.00%	0.14	0.22%	97%
26/09/2020	39	6,427.220	5,608.78	87.27%	5,445.18	84.72%	593.50	9.23%	224.94	3.50%	81%
29/09/2020	40	1,790.270	1,445.74	80.76%	1,403.76	78.41%	303.00	16.92%	41.53	2.32%	76%
29/09/2020	40	5,251.480	4,491.20	85.52%	4,360.72	83.04%	753.00	14.34%	7.28	0.14%	83%
30/09/2020	40	6,371.380	4,026.58	63.20%	3,909.30	61.36%	2,137.00	33.54%	207.80	3.26%	58%
1/10/2020	40	423.310	399.23	94.31%	387.60	91.56%	15.00	3.54%	9.08	2.15%	89%
1/10/2020	40	4,818.270	4,381.74	90.94%	4,254.48	88.30%	365.50	7.59%	71.03	1.47%	87%
2/10/2020	40	5,712.990	4,060.83	71.08%	3,942.50	69.01%	1,504.00	26.33%	148.16	2.59%	66%
3/10/2020	40	1,585.380	1,420.37	89.59%	1,378.96	86.98%	110.87	6.99%	54.14	3.41%	84%
3/10/2020	40	1,025.500	852.32	83.11%	827.46	80.69%	145.00	14.14%	28.18	2.75%	78%
5/10/2020	41	7,823.530	6,485.47	82.90%	6,297.00	80.49%	1,329.50	16.99%	8.56	0.11%	80%
6/10/2020	41	2,171.310	1,857.23	85.53%	1,803.20	83.05%	273.00	12.57%	41.08	1.89%	81%

7/10/2020	41	3,171.830	2,210.60	69.69%	2,146.28	67.67%	850.50	26.81%	110.73	3.49%	64%
7/10/2020	41	8,995.660	8,400.42	93.38%	8,156.04	90.67%	381.50	4.24%	213.74	2.38%	88%
8/10/2020	41	5,822.620	5,206.28	89.41%	5,055.12	86.82%	483.30	8.30%	133.04	2.28%	85%
9/10/2020	41	650.290	515.86	79.33%	500.88	77.02%	118.28	18.19%	16.15	2.48%	75%
9/10/2020	41	5,625.940	4,960.05	88.16%	4,815.60	85.60%	481.00	8.55%	184.89	3.29%	82%
15/10/2020	42	7,836.620	7,374.06	94.10%	7,159.44	91.36%	239.50	3.06%	223.06	2.85%	89%
16/10/2020	42	7,612.820	5,135.58	67.46%	4,986.00	65.49%	2,210.00	29.03%	267.24	3.51%	62%
17/10/2020	42	7,386.010	5,800.55	78.53%	5,631.60	76.25%	1,452.00	19.66%	133.46	1.81%	74%
20/10/2020	43	7,442.450	6,958.70	93.50%	6,756.04	90.78%	358.00	4.81%	125.75	1.69%	89%
20/10/2020	43	3,332.710	3,027.54	90.84%	2,939.64	88.21%	227.00	6.81%	78.17	2.35%	86%
21/10/2020	43	4,679.430	3,916.26	83.69%	3,802.56	81.26%	724.00	15.47%	39.17	0.84%	80%
21/10/2020	43	7,798.370	6,655.97	85.35%	6,462.72	82.87%	1,005.50	12.89%	136.90	1.76%	81%
23/10/2020	43	7,884.270	6,777.98	85.97%	6,581.16	83.47%	955.00	12.11%	151.29	1.92%	82%
24/10/2020	43	2,672.700	2,273.88	85.08%	2,207.68	82.60%	310.50	11.62%	88.32	3.30%	79%
24/10/2020	43	1,232.540	1,121.93	91.03%	1,089.36	88.38%	110.61	8.97%	0.00	0.00%	88%
25/10/2020	43	4,533.050	3,934.19	86.79%	3,819.60	84.26%	453.00	9.99%	145.86	3.22%	81%
27/10/2020	44	3,834.970	3,350.38	87.36%	3,252.80	84.82%	470.00	12.26%	14.59	0.38%	84%
27/10/2020	44	3,368.442	2,778.94	82.50%	2,698.00	80.10%	473.60	14.06%	115.90	3.44%	77%
28/10/2020	44	930.080	777.37	83.58%	754.80	81.15%	120.00	12.90%	32.71	3.52%	78%
29/10/2020	44	1,997.550	1,750.18	87.62%	1,699.20	85.06%	214.50	10.74%	32.87	1.65%	83%
30/10/2020	44	852.390	773.17	90.71%	750.72	88.07%	60.00	7.04%	19.22	2.26%	86%
30/10/2020	44	4,039.750	3,575.90	88.52%	3,472.08	85.95%	320.00	7.92%	143.85	3.56%	82%

31/10/2020	44	1,304.800	1,168.16	89.53%	1,134.24	86.93%	127.00	9.73%	9.64	0.74%	86%
9/11/2020	46	1,946.940	1,645.30	84.51%	1,597.44	82.05%	283.50	14.56%	18.14	0.93%	81%
10/11/2020	46	700.870	571.47	81.54%	554.88	79.17%	106.50	15.20%	22.90	3.27%	76%
10/11/2020	46	2,980.160	2,689.28	90.24%	2,611.20	87.62%	190.00	6.38%	100.88	3.39%	84%
11/11/2020	46	1,989.160	1,613.57	81.12%	1,566.72	78.76%	306.00	15.38%	69.59	3.50%	75%
11/11/2020	46	1,790.440	1,664.89	92.99%	1,616.40	90.28%	86.00	4.80%	39.55	2.21%	88%
13/11/2020	46	6,446.090	5,655.89	87.74%	5,491.68	85.19%	597.00	9.26%	193.20	3.00%	82%
13/11/2020	46	2,866.900	2,678.34	93.42%	2,600.56	90.71%	143.00	4.99%	45.56	1.59%	89%
16/11/2020	47	5,670.230	5,118.23	90.26%	4,969.24	87.64%	523.50	9.23%	28.50	0.50%	87%
17/11/2020	47	3,028.590	2,495.99	82.41%	2,423.52	80.02%	435.50	14.38%	97.10	3.21%	77%
18/11/2020	47	2,492.720	2,176.64	87.32%	2,113.44	84.78%	308.00	12.36%	8.08	0.32%	84%
19/11/2020	47	4,583.640	4,328.06	94.42%	4,202.40	91.68%	192.50	4.20%	63.08	1.38%	90%
20/11/2020	47	2,734.640	2,542.21	92.96%	2,468.40	90.26%	78.00	2.85%	114.43	4.18%	86%
21/11/2020	47	1,395.690	1,099.54	78.78%	1,067.56	76.49%	255.00	18.27%	41.15	2.95%	74%
21/11/2020	47	1,287.060	1,150.72	89.41%	1,117.20	86.80%	130.00	10.10%	6.34	0.49%	86%
22/11/2020	47	3,749.920	3,107.72	82.87%	3,017.20	80.46%	609.00	16.24%	33.20	0.89%	80%
23/11/2020	48	4,373.230	4,147.37	94.84%	4,026.96	92.08%	180.00	4.12%	45.86	1.05%	91%
25/11/2020	48	434.482	348.77	80.27%	338.64	77.94%	85.72	19.73%	0.00	0.00%	78%
27/11/2020	48	6,954.960	6,019.32	86.55%	5,844.00	84.03%	793.50	11.41%	142.14	2.04%	82%
30/11/2020	49	7,661.360	6,515.78	85.05%	6,326.00	82.57%	387.00	5.05%	758.58	9.90%	73%
1/12/2020	49	3,301.980	3,229.67	97.81%	3,135.60	94.96%	0.00	0.00%	72.31	2.19%	93%
3/12/2020	49	2,875.100	1,721.13	59.86%	1,671.00	58.12%	1,088.50	37.86%	65.47	2.28%	56%

4/12/2020	49	1,428.560	1,197.68	83.84%	1,162.80	81.40%	230.88	16.16%	0.00	0.00%	81%
5/12/2020	49	3,422.240	2,752.26	80.42%	2,672.10	78.08%	558.20	16.31%	111.78	3.27%	75%
8/12/2020	50	3,039.700	2,405.57	79.14%	2,335.50	76.83%	604.00	19.87%	30.14	0.99%	76%
9/12/2020	50	1,988.390	1,379.69	69.39%	1,339.50	67.37%	538.35	27.07%	70.35	3.54%	64%
10/12/2020	50	869.930	531.79	61.13%	516.30	59.35%	311.50	35.81%	26.64	3.06%	56%
11/12/2020	50	3,493.890	2,881.12	82.46%	2,797.20	80.06%	494.77	14.16%	118.00	3.38%	77%
11/12/2020	50	1,986.460	1,653.77	83.25%	1,605.60	80.83%	265.50	13.37%	67.19	3.38%	77%
12/12/2020	50	1,242.950	1,004.87	80.85%	975.60	78.49%	238.08	19.15%	0.00	0.00%	78%
12/12/2020	50	2,796.830	2,107.79	75.36%	2,046.40	73.17%	647.00	23.13%	42.04	1.50%	72%
14/12/2020	51	1,699.990	1,432.52	84.27%	1,390.80	81.81%	213.00	12.53%	54.47	3.20%	79%
15/12/2020	51	1,468.710	1,172.54	79.83%	1,138.32	77.50%	284.00	19.34%	12.17	0.83%	77%
15/12/2020	51	983.210	895.17	91.05%	869.04	88.39%	73.00	7.42%	15.04	1.53%	87%
16/12/2020	51	1,566.180	1,323.84	84.53%	1,285.20	82.06%	236.00	15.07%	6.34	0.40%	82%
17/12/2020	51	3,102.340	2,324.92	74.94%	2,257.20	72.76%	703.00	22.66%	74.42	2.40%	70%
18/12/2020	51	3,236.170	2,872.88	88.77%	2,789.20	86.19%	315.50	9.75%	47.79	1.48%	85%
18/12/2020	51	1,881.590	1,659.54	88.20%	1,611.20	85.63%	197.00	10.47%	25.05	1.33%	84%
19/12/2020	51	1,997.500	1,529.50	76.57%	1,529.50	76.57%	423.00	21.18%	45.00	2.25%	74%
19/12/2020	51	1,191.620	966.00	81.07%	966.00	81.07%	185.50	15.57%	40.12	3.37%	78%
21/12/2020	52	1,462.580	1,046.50	71.55%	1,046.50	71.55%	370.50	25.33%	45.58	3.12%	68%
21/12/2020	52	2,425.470	1,858.50	76.62%	1,858.50	76.62%	547.50	22.57%	19.47	0.80%	76%
22/12/2020	52	1,976.820	1,319.50	66.75%	1,319.50	66.75%	596.00	30.15%	61.32	3.10%	64%
23/12/2020	52	902.990	448.00	49.61%	448.00	49.61%	450.00	49.83%	4.99	0.55%	49%

23/12/2020	52	2,753.620	1,806.00	65.59%	1,806.00	65.59%	790.00	28.69%	157.62	5.72%	60%
27/12/2020	52	1,466.480	990.50	67.54%	990.50	67.54%	448.00	30.55%	27.98	1.91%	66%
28/12/2020	53	1,068.010	743.66	69.63%	722.00	67.60%	300.00	28.09%	24.35	2.28%	65%
28/12/2020	53	408.300	281.81	69.02%	273.60	67.01%	115.50	28.29%	10.99	2.69%	64%
29/12/2020	53	1,033.650	594.93	57.56%	577.60	55.88%	406.50	39.33%	32.22	3.12%	53%
29/12/2020	53	1,010.140	749.00	74.15%	749.00	74.15%	261.14	25.85%	0.00	0.00%	74%
30/12/2020	53	3,768.660	2,439.50	64.73%	2,439.50	64.73%	1,261.50	33.47%	67.66	1.80%	63%
30/12/2020	53	593.370	276.50	46.60%	276.50	46.60%	301.00	50.73%	15.87	2.67%	44%
4/01/2021	1	1,427.410	966.00	67.68%	966.00	67.68%	455.00	31.88%	6.41	0.45%	67%
5/01/2021	1	758.670	455.00	59.97%	455.00	59.97%	303.20	39.96%	0.47	0.06%	60%
5/01/2021	1	1,589.780	1,109.50	69.79%	1,109.50	69.79%	473.00	29.75%	7.28	0.46%	69%
6/01/2021	1	668.600	387.49	57.95%	376.20	56.27%	279.50	41.80%	1.61	0.24%	56%
7/01/2021	1	2,005.810	571.44	28.49%	554.80	27.66%	1,417.00	70.64%	17.37	0.87%	27%
7/01/2021	1	1,377.160	528.39	38.37%	513.00	37.25%	818.00	59.40%	30.77	2.23%	35%
		503,248.72	442,215.27	87.87%	429,820.22	85.41%	50,064.90	9.95%	10,968.55	2.18%	

Tabla 10. Estadística descriptiva para la variedad Emerald

<i>Estadística Descriptiva</i>	
Media	0.80374158
Error típico	0.01043231
Mediana	0.8297777
Moda	#N/D
Desviación estándar	0.12343679
Varianza de la muestra	0.01523664
Curtosis	3.13907802
Coefficiente de asimetría	-1.53124873
Rango	0.69904435
Mínimo	0.26758644
Máximo	0.96663079
Suma	112.523821
Cuenta	140

Como se puede apreciar en la Tabla 8 se obtuvieron los resultados estadísticos de la Tabla 9 con una media de productividad 80.37% en la producción de arándanos de variedad Emerald Granel, una mediana de 82.97%, y una desviación estándar de 12.34%. Además, se llega en algunos periodos a un 96.66% de productividad como máximo y 26.75% como mínimo.

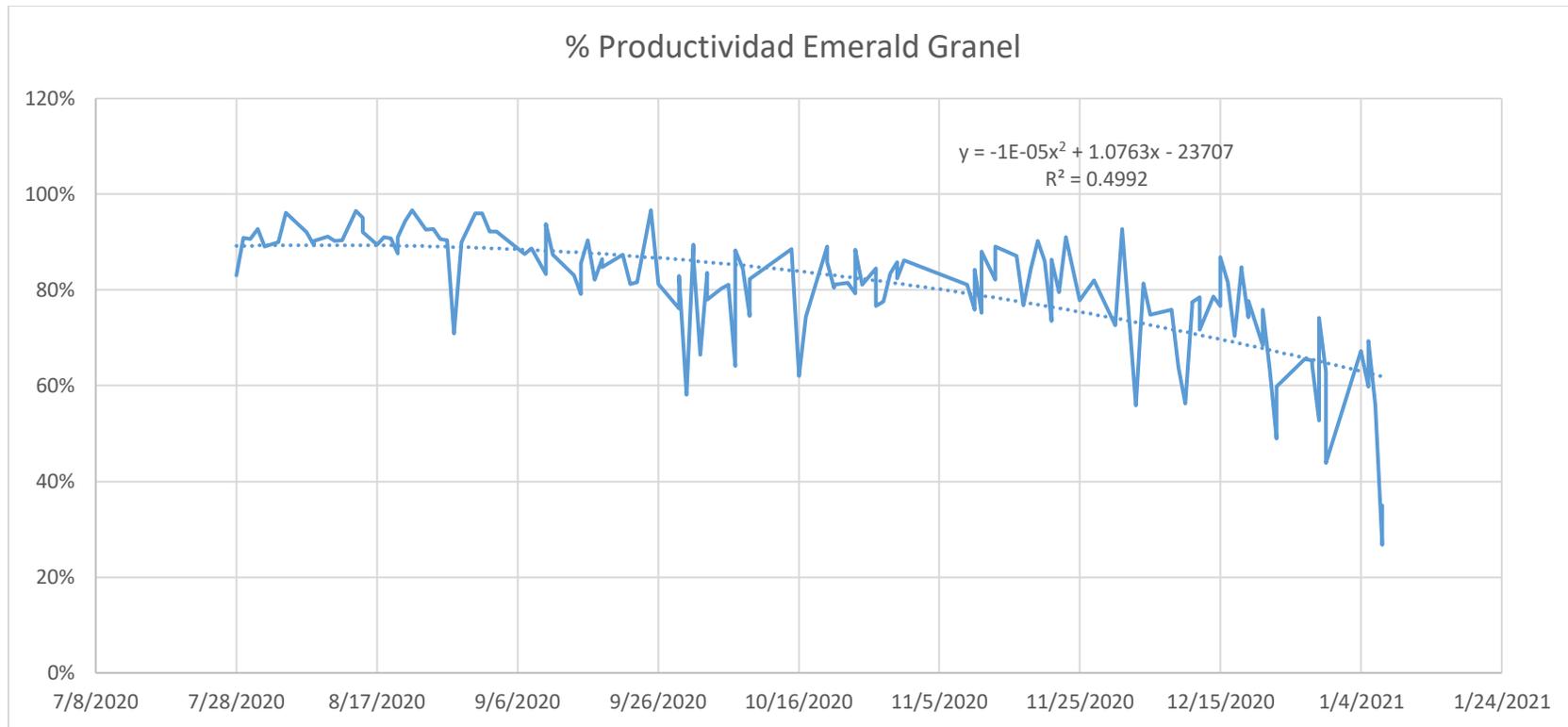


Figura 12. Regresión con función polinómica en la variedad Emerald Granel

En la Figura 12 se puede observar que el coeficiente de determinación es de 49.92% lo que significa que existe una relación media entre el tiempo y la productividad, de todas maneras, se aprecia una tendencia descendente que preocupa las proyecciones futuras de producción.

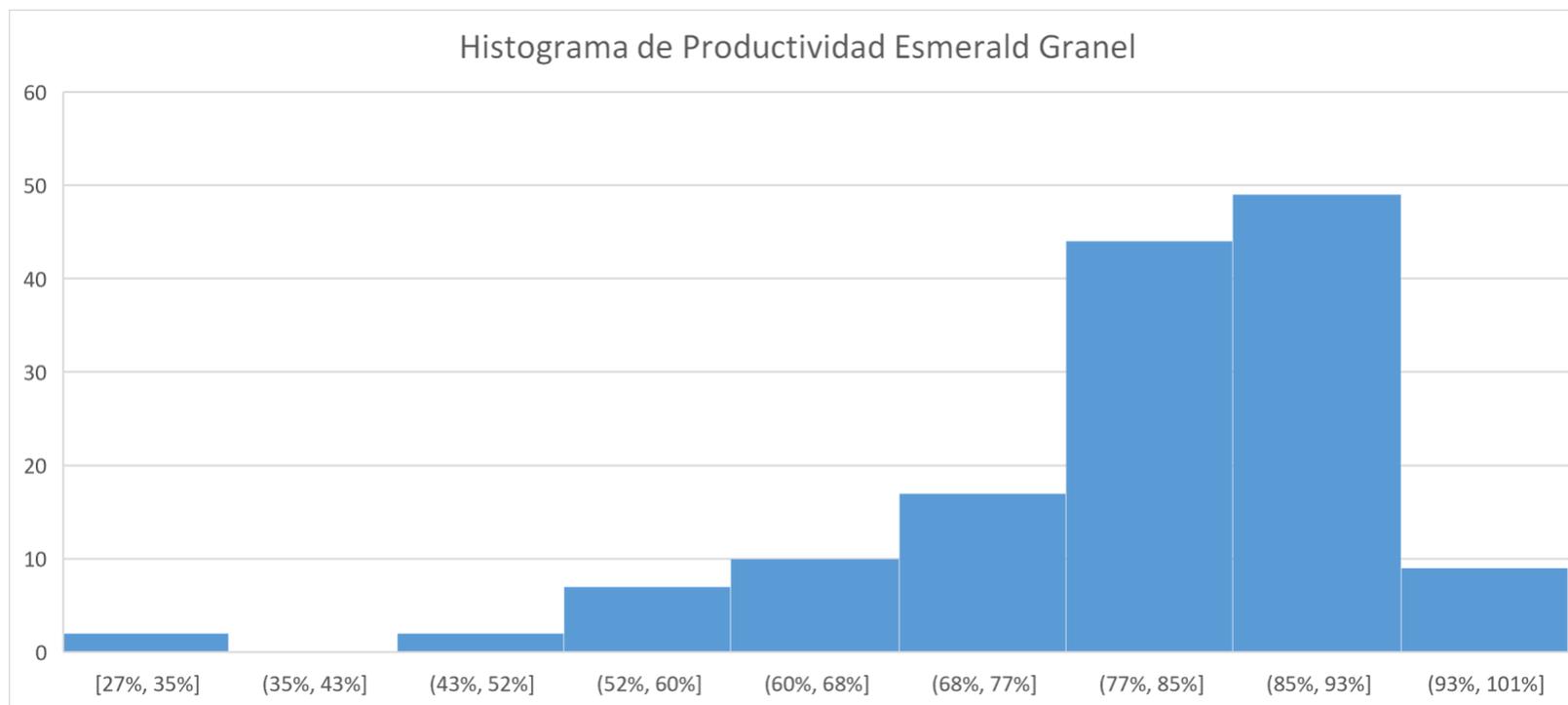


Figura 13. Histograma de productividad de la variedad Esmerald Granel

Según la Figura 13, se aplicaron los histogramas como mecanismos de control, y se observa que la mayor concentración de periodos se encuentra con niveles de 85% al 93% de productividad. En segundo orden existen periodos con un nivel de 77% al 85% de productividad, lo cual es alarmante para la empresa.

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Para fundamentar la propuesta de investigación se tiene en consideración la tendencia polinómica descendente de la productividad en las 2 variedades de arándanos frescos de mayor nivel de ventas, el Ventura a granel y el Emerald a granel. Según la información de los registros de producción los niveles de descartes son elevados además de las mermas, por lo cual, se va a considerar la identificación de los procesos que generan el descarte para implementar mecanismos de control y procedimientos que reduzcan la contaminación de la fruta y minimicen los descartes.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

Proponer acciones para mejorar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque,2021.

Las acciones de mejora implican realizar las siguientes etapas:

- **Planificación:** En esta etapa se desarrollarán los formatos para identificar peligros físicos y químicos afectan el producto registrándolos como descartes. Para ello, se realizará seguimientos en los procesos claves que generan descartes en el proceso productivo. Se propone la utilización de formatos de identificación de frutas que no cumplen con las normas de inocuidad desde la carga de transporte a la recepción de materia prima en la fábrica. Estos formatos son gráficos de control que miden la variabilidad de los descartes en el área de carga de transporte, en el área de selección, precalibre y empaque. También se medirá la productividad mediante histogramas de control.
- **Implementación:** Una vez identificado los peligros de inocuidad que están generando descartes en la productividad de arándanos frescos, se procede a realizar el monitoreo

correspondiente con nuevos procedimientos que eviten los descartes para mejorar la productividad del negocio.

- Mantenimiento: Se realizará el control de las posibles desviaciones en los indicadores de la productividad de cada variante de los arándanos frescos.

3.2.2.1 Planificación

Etapa de Identificación completa y sistemática de peligros

Se incorporaron formatos con registros de los procesos de transporte, recepción, selección y empaque a través de gráficos de control para identificar la variabilidad de los productos contaminados que son descartados. En la Tabla 11 muestra los registros de la productividad de la variedad Ventura a granel con la identificación de las cantidades descartadas por selección, precalibre y fruta caída.

En esta etapa se aplicaron los formatos del Anexo 3 con registros de evaluación organoléptica, especificaciones y control de humedad de las materias primas en el proceso de carga en el transporte, acciones correctivas del proceso productivo en la planta de arándanos frescos sobre todo en el proceso de selección, formato de seguimiento de acciones correctivas como medida de control del sistema HACCP. También se consideran registros de proveedores válidos para reducir el descarte antes que llegue a selección; además se consideraron registros para el mantenimiento del sistema como cronograma de auditorías, mantenimiento de equipos e infraestructura.

3.2.2.2 Implementación de la propuesta

Para la implementación de estos formatos se consideró contratar a dos supervisores que registren la información en el proceso de carga de la mercadería al transporte, y el otro supervisor en el área de recepción antes de ingresar la mercadería al proceso de selección y precalibre.

Los procedimientos para la aplicación de los formatos de registros HACCP contará con la recopilación de información organoléptica en estos puntos críticos para elaborar los reportes en gráficos de control y monitorear el nivel de descarte en el proceso productivo.

Con respecto a la información obtenida de la planificación se aplicó el formato de evaluación organoléptica, especificaciones y control de humedad de las materias primas presentando información importante sobre las no conformidades en 8 muestreos de distintos lotes, resultando una conformidad del 34%. Las no conformidades se sustentan con fruta dañada, parámetros que no cumplen con las especificaciones de calidad y excesos de temperatura de almacén.

Con esta información se utilizaron gráficos de control de procesos obteniendo cinco muestras por día para detectar dispersiones significativas que ameritan aplicar las correcciones correspondientes; para ello, se puede observar en la tabla 11 que el día 15 de junio se tomaron 5 muestras por lote en 4 lotes de arándanos, el 18 de junio lo mismo y el 25 de junio se tomaron 5 muestras por lote en 2 lotes de arándanos. Como resultado se observa que el primer y tercer lote del 18 de junio de 2021 la dispersión es significativa lo cual aumenta el riesgo en el proceso de selección de la planta de arándanos.

En la Figura 15 y Figura 16 se observan estas dispersiones en los datos de medias y de rangos respectivamente.

FORMATO HACCP- ARANVENT-G-01

REGISTRO N.º:

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA, ESPECIFICACIONES Y CONTROL DE HUMEDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS

Materia prima:

Arándanos variedad Ventura

Fecha	Proveedor (NL.)	Tamaño de Lote	Tamaño de Muestra	Evaluación Organoléptica							Humedad %	Observaciones / Medidas Correctoras	V°B°
				O	C	S	I	Punt.	C	NC			
15/06/21	0000159293	2957 kg	30 kg	6	7	5	5	23		X	85%	Productos no cumplen parámetros de calidad	
15/06/21	0000159295	1971 kg	15 kg	7	6	6	7	26	X		92%		X
15/06/21	0000159299	893 kg	36 kg	7	6	5	5	23		X	89%	Productos no cumplen parámetros de calidad	
15/06/21	0000159300	1254 kg	33 kg	6	7	4	7	24		X	86%	Excesos de temperatura en el almacén	
18/06/21	0000159301	4811 kg	96 kg	6	5	6	7	24		X	87%	Fruta llega dañada a producción	

18/06/21	0000159275	8975 kg	108 kg	7	7	8	7	29	X		90%		X
18/06/21	0000159362	2976 kg	60 kg	6	5	6	6	23		X	84%	Productos no cumplen parámetros de calidad	
18/06/21	0000159362	12240	123 kg	7	7	6	8	28	X		94%		X

O: Olor, C: Color, S: Sabor, I: Impurezas, NL: Número de Lote, C: Conforme, NC: No Conforme, Punt: Puntaje

Límites Críticos:

Evaluación Organoléptica: De 8 muestras realizadas 3 son conformes, resultando un 37.5% de conformidad por lote de producción.

Calificación (puntajes):

Excelente : 40 puntos: Conforme
 Bueno : 32 puntos: Conforme
 Regular : 24 puntos: No Conforme
 Malo : 16 puntos: No Conforme

Porcentaje de Humedad: Cumplimiento de las Especificaciones:

Materia Prima / Insumo	Humedad (% máximo)
Arándano Ventura	90 a 95%
Arándano Emerald	90 a 95%

Figura 14. Registro de evaluación organoléptica

Tabla 11. Gráfico de control para diagnóstico

Subgrupo	MUESTRAS					Datos de Medias				Datos de Rango			
	X1	X2	X3	X4	X5	Media \bar{x}	Media de medias $\bar{\bar{x}}$	LCI	LCS	Rango R	Media de los Rangos	LCI	LCS
15/06/2021	95.99	52.56	90.21	38.70	119.40	79.37	56.70	-15.59	128.99	80.70	125.29	0.00	264.92
15/06/2021	132.46	69.16	129.93	27.80	23.05	76.48	56.70	-15.59	128.99	109.41	125.29	0.00	264.92
15/06/2021	147.86	133.77	77.20	29.37	10.65	79.77	56.70	-15.59	128.99	137.21	125.29	0.00	264.92
15/06/2021	41.41	21.97	131.20	46.17	7.90	49.73	56.70	-15.59	128.99	123.30	125.29	0.00	264.92
18/06/2021	16.75	18.17	61.45	387.91	58.09	108.47	56.70	-15.59	128.99	371.16	125.29	0.00	264.92
18/06/2021	16.56	29.17	71.41	87.65	11.92	43.34	56.70	-15.59	128.99	75.73	125.29	0.00	264.92
18/06/2021	2.88	3.35	10.43	50.01	21.59	17.65	56.70	-15.59	128.99	47.13	125.29	0.00	264.92
18/06/2021	25.66	56.94	3.75	75.69	41.43	40.70	56.70	-15.59	128.99	71.94	125.29	0.00	264.92
25/06/2021	34.71	0.50	35.80	67.41	16.53	30.99	56.70	-15.59	128.99	66.91	125.29	0.00	264.92
25/06/2021	16.39	1.71	1.26	170.69	12.39	40.49	56.70	-15.59	128.99	169.43	125.29	0.00	264.92

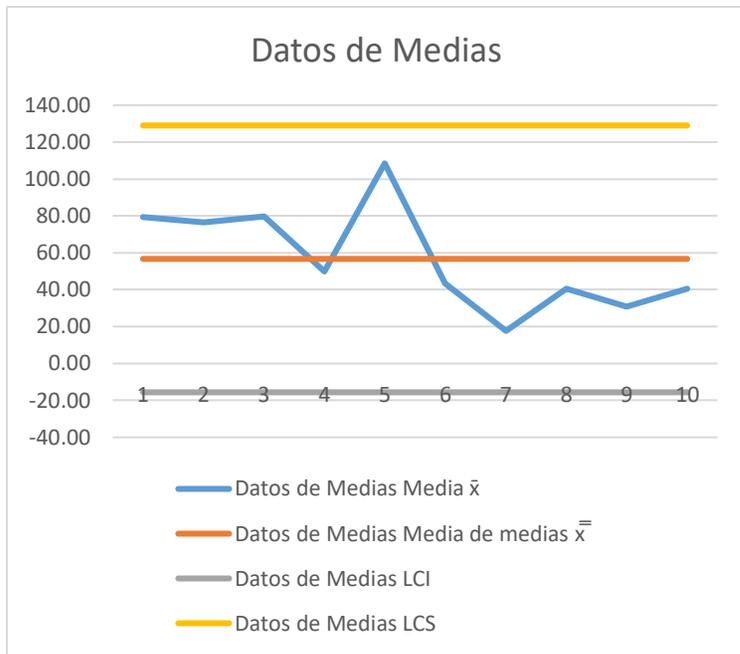


Figura 15. Gráfico de control de Medias

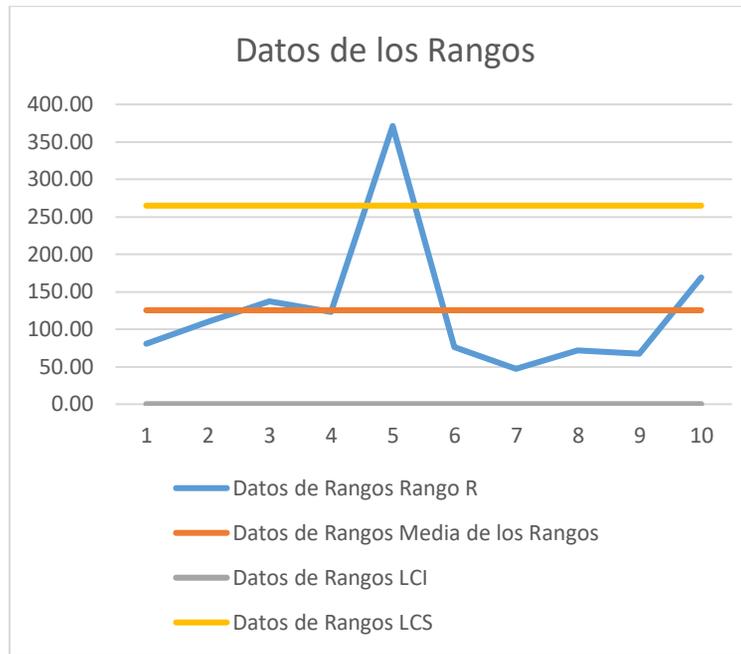


Figura 16. Gráfico de control de rangos

Tabla 12. Productividad de la variedad Ventura a granel desde el 28 -07-2021 al 21-12-2021

Fecha de Proceso	Procesado (Kg.)	Selección	%	Pre Calibre	%	Fruta Caída	%	Descarte Total	% D. Total	Merma	% Merma
28/07/2021	1,678.77	78.00	4.65%	4.50	0.27%		0.00%	82.50	4.91%	38.50	2.29%
29/07/2021	1,052.12	43.00	4.09%	5.00	0.48%		0.00%	48.00	4.56%	2.14	0.20%
30/07/2021	1,317.19	4.00	0.30%	3.50	0.27%		0.00%	7.50	0.57%	61.12	4.64%
31/07/2021	627.98	25.00	3.98%	6.50	1.04%		0.00%	31.50	5.02%	20.81	3.31%
31/07/2021	2,191.50	35.00	1.60%	4.00	0.18%		0.00%	39.00	1.78%	1.08	0.05%
4/08/2021	1,303.06		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	40.68	3.12%
6/08/2021	1,817.78		0.00%	6.50	0.36%	1.00	0.06%	7.50	0.41%	60.72	3.34%
6/08/2021	2,698.90		0.00%	7.50	0.28%	1.50	0.06%	9.00	0.33%	44.04	1.63%
7/08/2021	2,633.25		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	6.96	0.26%
8/08/2021	318.77		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	5.65	1.77%
8/08/2021	1,960.87		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	15.61	0.80%
10/08/2021	1,585.42		0.00%	5.50	0.35%	2.00	0.13%	7.50	0.47%	0.07	0.00%
12/08/2021	2,286.63		0.00%	8.00	0.35%	4.50	0.20%	12.50	0.55%	82.29	3.60%
12/08/2021	2,111.25		0.00%	4.50	0.21%	5.00	0.24%	9.50	0.45%	97.78	4.63%
13/08/2021	2,953.23		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.99	0.07%
14/08/2021	2,501.72		0.00%		0.00%	4.50	0.18%	4.50	0.18%	75.57	3.02%
15/08/2021	1,854.08	95.20	5.13%	10.50	0.57%	9.00	0.49%	114.70	6.19%	10.88	0.59%
17/08/2021	2,165.80		0.00%	18.00	0.83%	6.50	0.30%	24.50	1.13%	76.52	3.53%
19/08/2021	3,554.82		0.00%	8.79	0.25%		0.00%	8.79	0.25%	0.00	0.00%
20/08/2021	3,891.53		0.00%	99.00	2.54%	3.50	0.09%	102.50	2.63%	61.97	1.59%
20/08/2021	4,082.02		0.00%	6.50	0.16%		0.00%	6.50	0.16%	15.92	0.39%
21/08/2021	3,812.19		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	4.21	0.11%

22/08/2021	216.71		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.44	0.66%
24/08/2021	2,140.06	50.60	2.36%	12.10	0.57%	1.40	0.07%	64.10	3.00%	55.90	2.61%
25/08/2021	2,693.96		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	16.40	0.61%
26/08/2021	2,142.21		0.00%		0.00%	3.40	0.16%	3.40	0.16%	24.74	1.16%
26/08/2021	4,185.99		0.00%	2.30	0.05%	3.00	0.07%	5.30	0.13%	111.37	2.66%
27/08/2021	116.11		0.00%	1.62	1.40%		0.00%	1.62	1.40%	0.00	0.00%
27/08/2021	1,584.53	1.00	0.06%	2.00	0.13%	3.30	0.21%	6.30	0.40%	11.54	0.73%
28/08/2021	3,707.59	2.00	0.05%	5.50	0.15%	1.00	0.03%	8.50	0.23%	59.11	1.59%
28/08/2021	70.73		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.28	0.39%
1/09/2021	5,941.36		0.00%	6.77	0.11%		0.00%	6.77	0.11%	0.00	0.00%
2/09/2021	6,680.73	9.30	0.14%		0.00%	5.30	0.08%	14.60	0.22%	64.33	0.96%
3/09/2021	6,466.46	139.00	2.15%	25.50	0.39%		0.00%	164.50	2.54%	54.60	0.84%
3/09/2021	4,832.95	2.82	0.06%		0.00%		0.00%	2.82	0.06%	0.00	0.00%
8/09/2021	6,344.75	793.50	12.51%	3.00	0.05%	1.20	0.02%	797.70	12.57%	171.84	2.71%
9/09/2021	6,619.97	902.71	13.64%	55.00	0.83%		0.00%	957.71	14.47%	0.00	0.00%
9/09/2021	7,504.18	224.80	3.00%	8.00	0.11%	3.20	0.04%	236.00	3.14%	290.32	3.87%
14/09/2021	7,435.15	1,368.50	18.41%	2.00	0.03%	1.30	0.02%	1,371.80	18.45%	107.55	1.45%
15/09/2021	4,302.63	250.50	5.82%	160.00	3.72%	5.00	0.12%	415.50	9.66%	130.44	3.03%
16/09/2021	649.65	130.00	20.01%	1.40	0.22%	1.30	0.20%	132.70	20.43%	18.99	2.92%
16/09/2021	6,127.84	1,486.00	24.25%	2.00	0.03%	1.00	0.02%	1,489.00	24.30%	174.30	2.84%
17/09/2021	1,367.22	125.00	9.14%	110.00	8.05%	9.50	0.69%	244.50	17.88%	62.22	4.55%
18/09/2021	3,726.31		0.00%	172.97	4.64%		0.00%	172.97	4.64%	2.09	0.06%
18/09/2021	388.67		0.00%	4.00	1.03%		0.00%	4.00	1.03%	1.10	0.28%
21/09/2021	4,212.15	42.50	1.01%	0.25	0.01%		0.00%	42.75	1.01%	31.48	0.75%
22/09/2021	5,374.56	697.00	12.97%	14.00	0.26%		0.00%	711.00	13.23%	112.07	2.09%
23/09/2021	508.85	15.00	2.95%	5.50	1.08%		0.00%	20.50	4.03%	11.29	2.22%

23/09/2021	6,042.60	494.00	8.18%	65.00	1.08%		0.00%	559.00	9.25%	160.59	2.66%
24/09/2021	6,626.47	459.00	6.93%	169.00	2.55%		0.00%	628.00	9.48%	193.80	2.92%
28/09/2021	3,556.91	325.00	9.14%	5.00	0.14%		0.00%	330.00	9.28%	53.28	1.50%
29/09/2021	9,088.86	1,404.26	15.45%	17.00	0.19%		0.00%	1,421.26	15.64%	5.43	0.06%
30/09/2021	10,551.90	2,575.00	24.40%	24.00	0.23%		0.00%	2,599.00	24.63%	66.19	0.63%
1/10/2021	11,153.29	1,722.00	15.44%	37.00	0.33%		0.00%	1,759.00	15.77%	73.74	0.66%
2/10/2021	10,976.17	2,300.00	20.95%	7.00	0.06%		0.00%	2,307.00	21.02%	360.95	3.29%
3/10/2021	603.14	180.65	29.95%		0.00%		0.00%	180.65	29.95%	21.84	3.62%
3/10/2021	10,266.05	1,005.25	9.79%	41.50	0.40%		0.00%	1,046.75	10.20%	358.55	3.49%
5/10/2021	11,977.06	1,831.00	15.29%	95.50	0.80%		0.00%	1,926.50	16.08%	316.56	2.64%
6/10/2021	9,507.71	1,669.00	17.55%	39.00	0.41%		0.00%	1,708.00	17.96%	114.89	1.21%
7/10/2021	10,012.39	1,573.00	15.71%	50.50	0.50%		0.00%	1,623.50	16.21%	144.93	1.45%
8/10/2021	6,106.22	591.00	9.68%	25.50	0.42%		0.00%	616.50	10.10%	27.77	0.45%
9/10/2021	1,605.35	345.00	21.49%	8.00	0.50%		0.00%	353.00	21.99%	54.67	3.41%
15/10/2021	7,625.92	1,220.00	16.00%		0.00%		0.00%	1,220.00	16.00%	41.32	0.54%
20/10/2021	3,683.65	200.00	5.43%	30.50	0.83%		0.00%	230.50	6.26%	67.24	1.83%
21/10/2021	3,884.39	1,800.50	46.35%	34.50	0.89%		0.00%	1,835.00	47.24%	129.08	3.32%
21/10/2021	1,780.07	822.00	46.18%	9.50	0.53%		0.00%	831.50	46.71%	15.73	0.88%
22/10/2021	6,539.26	3,100.00	47.41%		0.00%		0.00%	3,100.00	47.41%	143.59	2.20%
22/10/2021	5,062.83	1,506.00	29.75%	0.50	0.01%		0.00%	1,506.50	29.76%	135.49	2.68%
23/10/2021	1,861.82	791.00	42.49%		0.00%		0.00%	791.00	42.49%	68.64	3.69%
24/10/2021	8,657.42	2,501.50	28.89%	57.00	0.66%		0.00%	2,558.50	29.55%	176.83	2.04%
26/10/2021	3,610.55	370.00	10.25%		0.00%		0.00%	370.00	10.25%	85.87	2.38%
27/10/2021	4,652.03	1,013.00	21.78%		0.00%		0.00%	1,013.00	21.78%	77.42	1.66%
28/10/2021	401.19	125.00	31.16%		0.00%		0.00%	125.00	31.16%	8.99	2.24%
28/10/2021	4,451.09	1,349.30	30.31%		0.00%		0.00%	1,349.30	30.31%	13.32	0.30%

30/10/2021	6,802.38	1,170.50	17.21%	16.00	0.24%		0.00%	1,186.50	17.44%	210.41	3.09%
30/10/2021	2,654.19	374.50	14.11%	26.50	1.00%		0.00%	401.00	15.11%	41.41	1.56%
3/11/2021	3,489.99	1,068.00	30.60%	54.50	1.56%		0.00%	1,122.50	32.16%	117.32	3.36%
3/11/2021	2,622.69	450.00	17.16%	170.00	6.48%		0.00%	620.00	23.64%	88.68	3.38%
5/11/2021	3,996.20	950.50	23.79%	150.50	3.77%		0.00%	1,101.00	27.55%	41.89	1.05%
5/11/2021	1,834.13	447.50	24.40%		0.00%		0.00%	447.50	24.40%	51.96	2.83%
6/11/2021	988.61	257.50	26.05%	18.00	1.82%		0.00%	275.50	27.87%	32.07	3.24%
6/11/2021	3,328.67	61.00	1.83%	551.50	16.57%		0.00%	612.50	18.40%	62.48	1.88%
7/11/2021	578.63	178.50	30.85%		0.00%		0.00%	178.50	30.85%	8.73	1.51%
9/11/2021	3,008.70	1,047.00	34.80%	10.00	0.33%		0.00%	1,057.00	35.13%	45.58	1.52%
11/11/2021	4,200.42	9.00	0.21%	1,151.00	27.40%		0.00%	1,160.00	27.62%	69.61	1.66%
22/11/2021	3,874.54	1,497.50	38.65%		0.00%		0.00%	1,497.50	38.65%	12.98	0.34%
23/11/2021	2,089.07	150.00	7.18%		0.00%		0.00%	150.00	7.18%	44.69	2.14%
24/11/2021	1,008.91	309.00	30.63%	30.00	2.97%		0.00%	339.00	33.60%	28.01	2.78%
24/11/2021	4,979.85	1,282.50	25.75%	4.50	0.09%		0.00%	1,287.00	25.84%	174.16	3.50%
25/11/2021	6,171.01	1,687.00	27.34%		0.00%		0.00%	1,687.00	27.34%	88.59	1.44%
26/11/2021	4,576.15	1,986.00	43.40%	5.00	0.11%		0.00%	1,991.00	43.51%	84.10	1.84%
27/11/2021	287.82	168.40	58.51%	2.00	0.69%		0.00%	170.40	59.20%	0.00	0.00%
27/11/2021	2,767.02	463.00	16.73%	6.50	0.23%		0.00%	469.50	16.97%	15.66	0.57%
28/11/2021	1,348.66	260.00	19.28%		0.00%		0.00%	260.00	19.28%	12.31	0.91%
30/11/2021	1,378.55	282.00	20.46%		0.00%		0.00%	282.00	20.46%	5.96	0.43%
1/12/2021	2,399.88	623.00	25.96%		0.00%		0.00%	623.00	25.96%	27.32	1.14%
2/12/2021	2,446.21	205.10	8.38%	19.20	0.78%		0.00%	224.30	9.17%	84.87	3.47%
3/12/2021	1,511.85	673.50	44.55%		0.00%		0.00%	673.50	44.55%	39.89	2.64%
4/12/2021	641.21	68.30	10.65%		0.00%		0.00%	68.30	10.65%	21.04	3.28%
4/12/2021	1,060.37	211.00	19.90%		0.00%		0.00%	211.00	19.90%	35.26	3.33%

5/12/2021	1,475.31	130.00	8.81%	12.00	0.81%		0.00%	142.00	9.63%	29.95	2.03%
8/12/2021	1,585.93	216.03	13.62%		0.00%		0.00%	216.03	13.62%	0.00	0.00%
9/12/2021	1,137.80	250.00	21.97%	4.00	0.35%		0.00%	254.00	22.32%	14.89	1.31%
10/12/2021	712.30	240.00	33.69%	6.00	0.84%		0.00%	246.00	34.54%	0.53	0.07%
10/12/2021	488.74	27.50	5.63%	25.50	5.22%		0.00%	53.00	10.84%	16.94	3.47%
11/12/2021	3,772.03	1,950.50	51.71%		0.00%		0.00%	1,950.50	51.71%	83.71	2.22%
12/12/2021	3,489.83	1,293.00	37.05%	15.50	0.44%		0.00%	1,308.50	37.49%	52.11	1.49%
15/12/2021	330.69	20.50	6.20%	60.50	18.30%		0.00%	81.00	24.49%	10.14	3.07%
16/12/2021	644.72	276.00	42.81%	18.00	2.79%		0.00%	294.00	45.60%	22.91	3.55%
17/12/2021	761.01	111.50	14.65%		0.00%		0.00%	111.50	14.65%	15.44	2.03%
18/12/2021	906.01	206.50	22.79%		0.00%		0.00%	206.50	22.79%	2.82	0.31%
18/12/2021	353.56	98.00	27.72%	5.00	1.41%		0.00%	103.00	29.13%	11.81	3.34%
19/12/2021	535.75	270.00	50.40%	10.00	1.87%		0.00%	280.00	52.26%	7.25	1.35%
19/12/2021	235.26	62.00	26.35%	2.50	1.06%		0.00%	64.50	27.42%	6.26	2.66%
21/12/2021	750.61	271.50	36.17%	45.00	6.00%		0.00%	316.50	42.17%	21.11	2.81%
	391,249.80	59,096.22		3,927.40		77.40		63,101.02		6,895.44	

En la Tabla 12 se registran las cantidades en kg, de los descartes por selección, precalibre y fruta caída en el proceso productivo de arándanos frescos de la variedad Ventura a granel.

En el proceso de descarte tenemos el siguiente gráfico de control.

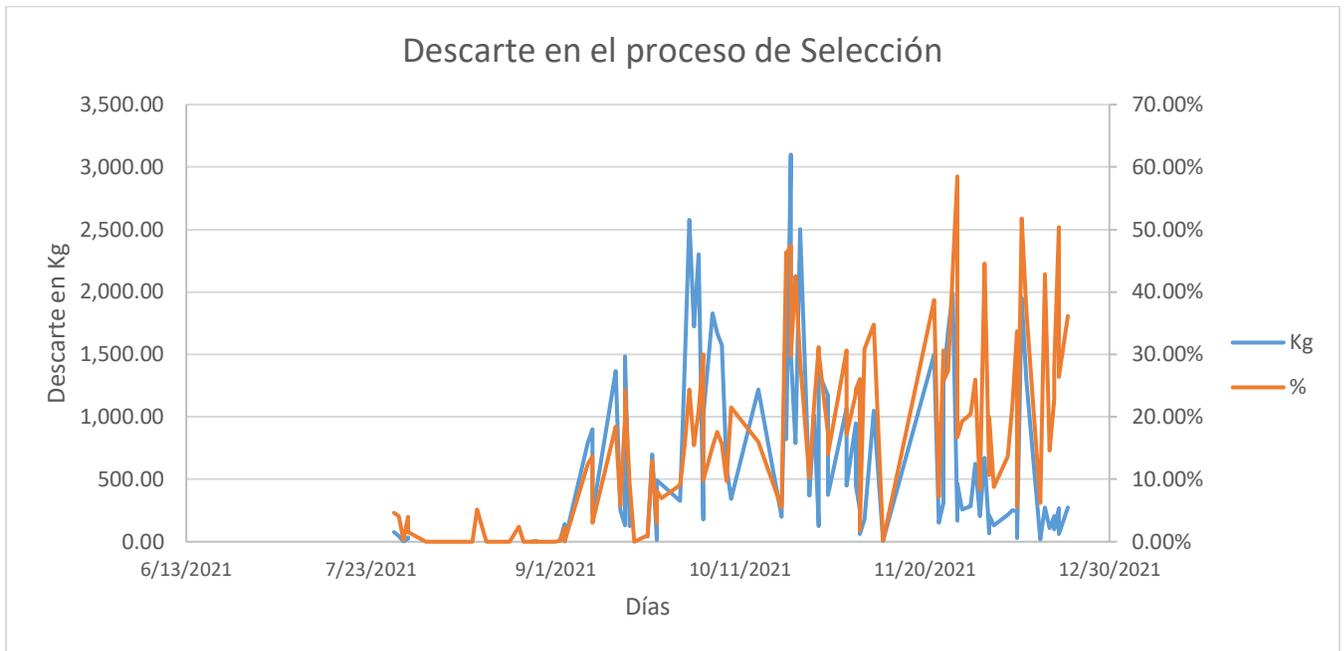


Figura 17. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de selección

En la Figura 17 se puede apreciar la excesiva variabilidad en el proceso de selección de arándanos en términos de descarte por motivos de contaminación y daños físicos.

Tabla 13. Estadística en selección de Ventura granel del 2021

Selección	Kg	%
Media	656.624667	15.149%
Error típico	75.2611573	1.399%
Mediana	295.5	12.506%
Moda	130	-
Desviación estándar	713.990029	14.999%
Varianza de la muestra	509781.761	2.250%
Curtosis	1.0053888	-18.610%

Coefficiente de asimetría	1.28372922	82.565%
Rango	3099	58.509%
Mínimo	1	-
Máximo	3100	58.509%

En la Tabla 13, se observa que en el proceso de selección se llega a un nivel de descarte del 58.51% en algunos días, es decir que se descarta más de la mitad de la fruta. Su media de descarte es del 15.15% y su desviación estándar del 15%.

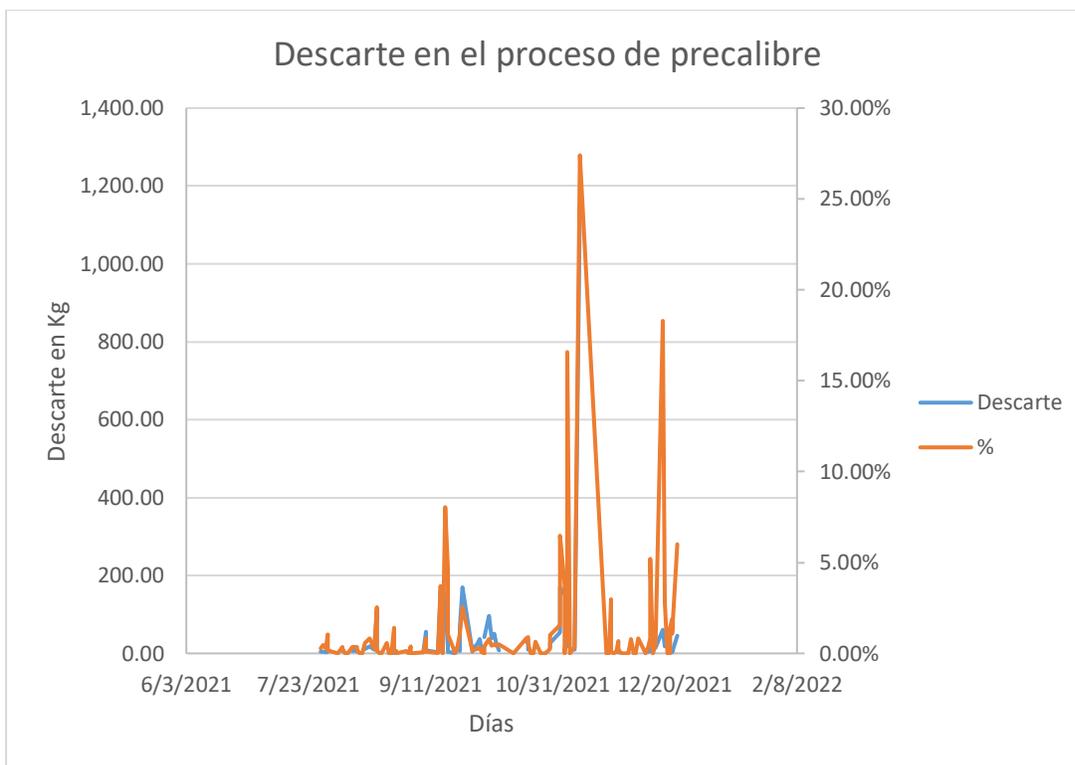


Figura 18. Gráfico de control de la variabilidad del precalibre

En la Figura 18 se puede observar que el descarte por precalibre es mucho menor que el de selección, pero igual se debe tomar en consideración.

Tabla 14. Estadística en precalibre de Ventura granel

Pre Calibre	Kg	%
Media	49.71392405	1.258%
Error típico	16.29867558	0.333%
Mediana	10	0.235%
Moda	5	0.000%
Desviación estándar	144.8657973	3.576%
Varianza de la muestra	20986.09922	0.128%
Curtosis	45.15267593	31.45
Coficiente de asimetría	6.342681004	5.27
Rango	1150.75	0.27
Mínimo	0.25	0.000%
Máximo	1151	27.402%

En la Tabla 14 el proceso de precalibre resulta con una media del 1.25%, una desviación estándar del 3.57% y un máximo de descarte del 27.40% en algunos días.

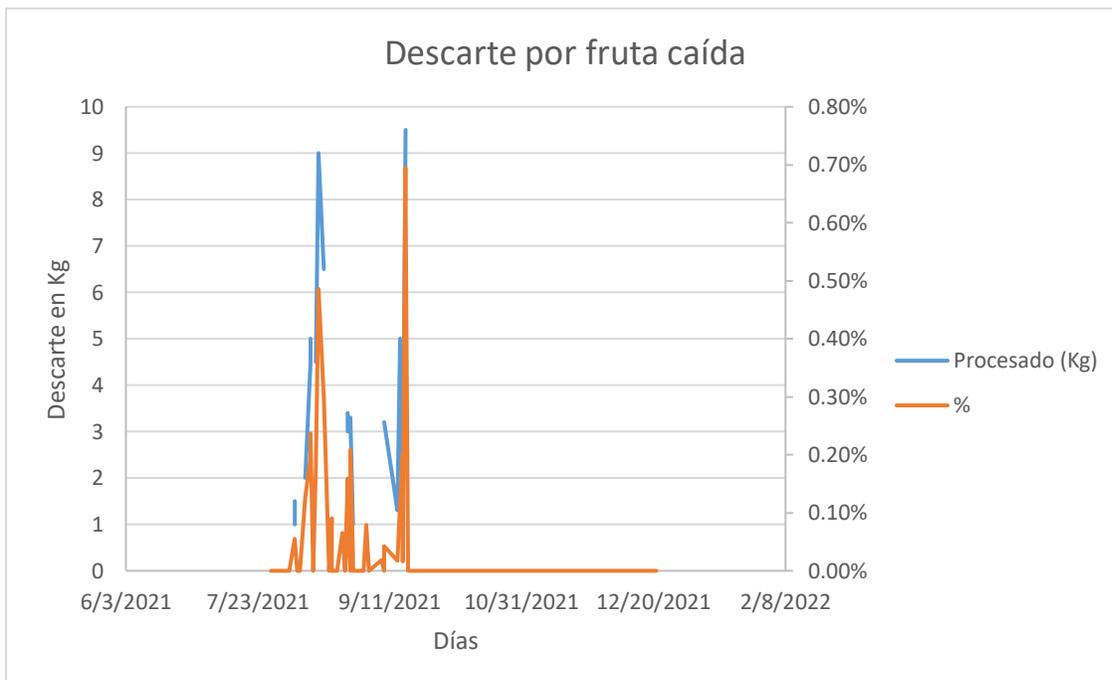


Figura 19. Gráfico de control de la variabilidad de fruta caída

En la Figura 19 se aprecia que el descarte por caída de fruta resulta del periodo de agosto y setiembre del 2021, por lo cual, no es un punto crítico en la producción, se deduce que fue controlado en su momento.

Tabla 15. Estadística en fruta caída de Ventura granel

<i>Fruta Caída</i>	<i>Kg</i>	<i>%</i>
Media	3.518	0.0299%
Error típico	0.530	0.0088%
Mediana	3.250	0.0000%
Moda	1.000	0.0000%
Desviación estándar	2.486	0.0938%
Varianza de la muestra	6.179	0.0001%
Curtosis	0.711	26.64
Coficiente de asimetría	1.077	4.72
Rango	8.5	0.6948%
Mínimo	1	0.0000%
Máximo	9.5	0.6948%

En la Tabla 15, podemos confirmar el nivel de descarte por caída de fruta con porcentajes muy mínimos en la producción.

Tabla 16. Productividad de la variedad Emerald a granel desde el 28 -07-2021 al 30-12-2021

F. Proceso	Procesado (Kg.)	SELECCIÓN N	%	PRE CALIBRE	%	FRUTA CAÍDA	%,	Descarte Total	% D.Total	Merma	% Merma
28/07/2021	3,771.110	447.14	11.86%	31.00	0.82%		0.00%	478.14	12.68%	32.61	0.86%
29/07/2021	5,338.030	46.00	0.86%	31.00	0.58%		0.00%	77.00	1.44%	129.78	2.43%
30/07/2021	6,871.160	245.50	3.57%	1.00	0.01%		0.00%	246.50	3.59%	104.35	1.52%
31/07/2021	4,585.390	17.00	0.37%	25.00	0.55%		0.00%	42.00	0.92%	80.87	1.76%
1/08/2021	3,299.940	125.50	3.80%	16.50	0.50%		0.00%	142.00	4.30%	65.27	1.98%
3/08/2021	5,223.450	27.50	0.53%	39.50	0.76%		0.00%	67.00	1.28%	154.92	2.97%
4/08/2021	5,025.340	20.50	0.41%	21.00	0.42%	2.00	0.04%	43.50	0.87%	2.47	0.05%
7/08/2021	2,898.530	60.00	2.07%	42.00	1.45%	3.00	0.10%	105.00	3.62%	22.42	0.77%
8/08/2021	3,545.520	7.50	0.21%	37.50	1.06%	4.50	0.13%	49.50	1.40%	114.32	3.22%
8/08/2021	4,022.420	20.50	0.51%	53.50	1.33%	13.50	0.34%	87.50	2.18%	95.29	2.37%
10/08/2021	5,131.770		0.00%	94.00	1.83%	11.50	0.22%	105.50	2.06%	103.63	2.02%
11/08/2021	6,295.760		0.00%	87.00	1.38%	7.50	0.12%	94.50	1.50%	172.23	2.74%
12/08/2021	6,086.250		0.00%	64.00	1.05%	2.50	0.04%	66.50	1.09%	176.15	2.89%
14/08/2021	2,991.550		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	9.08	0.30%
15/08/2021	2,817.890		0.00%	55.00	1.95%		0.00%	55.00	1.95%	2.18	0.08%

15/08/2021	4,596.950		0.00%	59.00	1.28%	1.50	0.03%	60.50	1.32%	87.35	1.90%
17/08/2021	5,267.360		0.00%	90.50	1.72%	10.50	0.20%	101.00	1.92%	152.53	2.90%
18/08/2021	6,803.200		0.00%	99.50	1.46%	8.00	0.12%	107.50	1.58%	156.38	2.30%
19/08/2021	5,910.710		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	188.82	3.19%
20/08/2021	784.860		0.00%	18.00	2.29%	5.50	0.70%	23.50	2.99%	25.94	3.31%
20/08/2021	4,945.960		0.00%	66.00	1.33%	3.40	0.07%	69.40	1.40%	117.14	2.37%
21/08/2021	1,553.450		0.00%	30.80	1.98%		0.00%	30.80	1.98%	5.73	0.37%
22/08/2021	611.450		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.48	0.24%
24/08/2021	2,479.040		0.00%	39.80	1.61%		0.00%	39.80	1.61%	37.39	1.51%
25/08/2021	4,115.810		0.00%	76.70	1.86%		0.00%	76.70	1.86%	53.89	1.31%
26/08/2021	4,610.630	2.30	0.05%	77.50	1.68%	1.00	0.02%	80.80	1.75%	110.92	2.41%
27/08/2021	7,548.850	16.00	0.21%	87.00	1.15%	8.50	0.11%	111.50	1.48%	203.98	2.70%
28/08/2021	800.630	57.00	7.12%	105.00	13.11%	3.00	0.37%	165.00	20.61%	25.05	3.13%
29/08/2021	219.250	5.50	2.51%		0.00%		0.00%	5.50	2.51%	5.18	2.36%
31/08/2021	7,062.840	80.27	1.14%	5.50	0.08%		0.00%	85.77	1.21%	0.00	0.00%
1/09/2021	9,425.900	16.00	0.17%	4.00	0.04%		0.00%	20.00	0.21%	42.12	0.45%
2/09/2021	10,497.550	24.00	0.23%		0.00%	5.10	0.05%	29.10	0.28%	242.28	2.31%
3/09/2021	8,703.630		0.00%	80.00	0.92%	5.00	0.06%	85.00	0.98%	170.99	1.96%
7/09/2021	9,645.850	109.00	1.13%	202.00	2.09%	6.00	0.06%	317.00	3.29%	314.91	3.26%

8/09/2021	7,151.280	100.00	1.40%	370.50	5.18%	4.30	0.06%	474.80	6.64%	71.83	1.00%
10/09/2021	6,769.260	423.00	6.25%	103.00	1.52%	4.10	0.06%	530.10	7.83%	211.22	3.12%
10/09/2021	4,575.870	43.00	0.94%	53.50	1.17%	3.20	0.07%	99.70	2.18%	28.63	0.63%
11/09/2021	3,295.280	136.00	4.13%	94.00	2.85%	5.10	0.15%	235.10	7.13%	46.81	1.42%
14/09/2021	3,178.810	223.00	7.02%	67.00	2.11%	3.20	0.10%	293.20	9.22%	81.82	2.57%
15/09/2021	1,059.660	106.00	10.00%	26.00	2.45%	3.00	0.28%	135.00	12.74%	29.63	2.80%
15/09/2021	5,057.880	117.50	2.32%	80.50	1.59%	6.00	0.12%	204.00	4.03%	195.93	3.87%
16/09/2021	5,221.200	82.00	1.57%	80.00	1.53%	11.00	0.21%	173.00	3.31%	93.96	1.80%
17/09/2021	2,755.860	135.00	4.90%	65.00	2.36%	20.50	0.74%	220.50	8.00%	100.85	3.66%
18/09/2021	1,997.760	43.00	2.15%	44.50	2.23%		0.00%	87.50	4.38%	64.09	3.21%
18/09/2021	4,996.710	135.00	2.70%	401.00	8.03%		0.00%	536.00	10.73%	49.63	0.99%
21/09/2021	4,841.310	333.00	6.88%	113.00	2.33%		0.00%	446.00	9.21%	19.66	0.41%
22/09/2021	4,080.720	417.50	10.23%	85.00	2.08%		0.00%	502.50	12.31%	79.50	1.95%
23/09/2021	4,950.190	104.00	2.10%	391.00	7.90%		0.00%	495.00	10.00%	144.29	2.91%
25/09/2021	65.030		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.14	0.22%
26/09/2021	6,427.220	458.00	7.13%	135.50	2.11%		0.00%	593.50	9.23%	224.94	3.50%
29/09/2021	1,790.270	303.00	16.92%		0.00%		0.00%	303.00	16.92%	41.53	2.32%
29/09/2021	5,251.480	690.00	13.14%	63.00	1.20%		0.00%	753.00	14.34%	7.28	0.14%
30/09/2021	6,371.380	2,031.00	31.88%	106.00	1.66%		0.00%	2,137.00	33.54%	207.80	3.26%

1/10/2021	423.310	15.00	3.54%		0.00%		0.00%	15.00	3.54%	9.08	2.15%
1/10/2021	4,818.270	362.50	7.52%	3.00	0.06%		0.00%	365.50	7.59%	71.03	1.47%
2/10/2021	5,712.990	1,440.00	25.21%	64.00	1.12%		0.00%	1,504.00	26.33%	148.16	2.59%
3/10/2021	1,585.380	105.87	6.68%	5.00	0.32%		0.00%	110.87	6.99%	54.14	3.41%
3/10/2021	1,025.500	132.00	12.87%	13.00	1.27%		0.00%	145.00	14.14%	28.18	2.75%
5/10/2021	7,823.530	1,311.50	16.76%	18.00	0.23%		0.00%	1,329.50	16.99%	8.56	0.11%
6/10/2021	2,171.310	231.00	10.64%	42.00	1.93%		0.00%	273.00	12.57%	41.08	1.89%
7/10/2021	3,171.830	836.00	26.36%	14.50	0.46%		0.00%	850.50	26.81%	110.73	3.49%
7/10/2021	8,995.660	373.00	4.15%	8.50	0.09%		0.00%	381.50	4.24%	213.74	2.38%
8/10/2021	5,822.620	475.00	8.16%	8.30	0.14%		0.00%	483.30	8.30%	133.04	2.28%
9/10/2021	650.290	105.00	16.15%	13.28	2.04%		0.00%	118.28	18.19%	16.15	2.48%
9/10/2021	5,625.940	456.00	8.11%	25.00	0.44%		0.00%	481.00	8.55%	184.89	3.29%
15/10/2021	7,836.620	236.50	3.02%	3.00	0.04%		0.00%	239.50	3.06%	223.06	2.85%
16/10/2021	7,612.820	2,210.00	29.03%		0.00%		0.00%	2,210.00	29.03%	267.24	3.51%
17/10/2021	7,386.010	1,452.00	19.66%		0.00%		0.00%	1,452.00	19.66%	133.46	1.81%
20/10/2021	7,442.450	353.00	4.74%	5.00	0.07%		0.00%	358.00	4.81%	125.75	1.69%
20/10/2021	3,332.710	222.50	6.68%	4.50	0.14%		0.00%	227.00	6.81%	78.17	2.35%
21/10/2021	4,679.430	614.00	13.12%	110.00	2.35%		0.00%	724.00	15.47%	39.17	0.84%
21/10/2021	7,798.370	809.00	10.37%	196.50	2.52%		0.00%	1,005.50	12.89%	136.90	1.76%

23/10/2021	7,884.270	888.00	11.26%	67.00	0.85%		0.00%	955.00	12.11%	151.29	1.92%
24/10/2021	2,672.700	285.00	10.66%	25.50	0.95%		0.00%	310.50	11.62%	88.32	3.30%
24/10/2021	1,232.540	110.61	8.97%		0.00%		0.00%	110.61	8.97%	0.00	0.00%
25/10/2021	4,533.050	383.50	8.46%	69.50	1.53%		0.00%	453.00	9.99%	145.86	3.22%
27/10/2021	3,834.970	350.00	9.13%	120.00	3.13%		0.00%	470.00	12.26%	14.59	0.38%
27/10/2021	3,368.442	345.00	10.24%	128.60	3.82%		0.00%	473.60	14.06%	115.90	3.44%
28/10/2021	930.080	120.00	12.90%		0.00%		0.00%	120.00	12.90%	32.71	3.52%
29/10/2021	1,997.550	139.50	6.98%	75.00	3.75%		0.00%	214.50	10.74%	32.87	1.65%
30/10/2021	852.390	60.00	7.04%		0.00%		0.00%	60.00	7.04%	19.22	2.26%
30/10/2021	4,039.750	270.00	6.68%	50.00	1.24%		0.00%	320.00	7.92%	143.85	3.56%
31/10/2021	1,304.800	94.50	7.24%	32.50	2.49%		0.00%	127.00	9.73%	9.64	0.74%
9/11/2021	1,946.940	272.50	14.00%	11.00	0.56%		0.00%	283.50	14.56%	18.14	0.93%
10/11/2021	700.870	105.00	14.98%	1.50	0.21%		0.00%	106.50	15.20%	22.90	3.27%
10/11/2021	2,980.160	130.00	4.36%	60.00	2.01%		0.00%	190.00	6.38%	100.88	3.39%
11/11/2021	1,989.160	286.00	14.38%	20.00	1.01%		0.00%	306.00	15.38%	69.59	3.50%
11/11/2021	1,790.440	12.00	0.67%	74.00	4.13%		0.00%	86.00	4.80%	39.55	2.21%
13/11/2021	6,446.090	583.50	9.05%	13.50	0.21%		0.00%	597.00	9.26%	193.20	3.00%
13/11/2021	2,866.900	129.50	4.52%	13.50	0.47%		0.00%	143.00	4.99%	45.56	1.59%
16/11/2021	5,670.230	490.00	8.64%	33.50	0.59%		0.00%	523.50	9.23%	28.50	0.50%

17/11/2021	3,028.590	300.00	9.91%	135.50	4.47%		0.00%	435.50	14.38%	97.10	3.21%
18/11/2021	2,492.720	308.00	12.36%		0.00%		0.00%	308.00	12.36%	8.08	0.32%
19/11/2021	4,583.640	191.50	4.18%	1.00	0.02%		0.00%	192.50	4.20%	63.08	1.38%
20/11/2021	2,734.640	59.50	2.18%	18.50	0.68%		0.00%	78.00	2.85%	114.43	4.18%
21/11/2021	1,395.690	223.00	15.98%	32.00	2.29%		0.00%	255.00	18.27%	41.15	2.95%
21/11/2021	1,287.060	80.00	6.22%	50.00	3.88%		0.00%	130.00	10.10%	6.34	0.49%
22/11/2021	3,749.920	603.50	16.09%	5.50	0.15%		0.00%	609.00	16.24%	33.20	0.89%
23/11/2021	4,373.230	180.00	4.12%		0.00%		0.00%	180.00	4.12%	45.86	1.05%
25/11/2021	434.482	84.00	19.33%	1.72	0.39%		0.00%	85.72	19.73%	0.00	0.00%
27/11/2021	6,954.960	770.00	11.07%	23.50	0.34%		0.00%	793.50	11.41%	142.14	2.04%
30/11/2021	7,661.360	375.50	4.90%	11.50	0.15%		0.00%	387.00	5.05%	758.58	9.90%
1/12/2021	3,301.980		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	72.31	2.19%
3/12/2021	2,875.100	1,064.00	37.01%	24.50	0.85%		0.00%	1,088.50	37.86%	65.47	2.28%
4/12/2021	1,428.560	230.88	16.16%		0.00%		0.00%	230.88	16.16%	0.00	0.00%
5/12/2021	3,422.240	558.20	16.31%		0.00%		0.00%	558.20	16.31%	111.78	3.27%
8/12/2021	3,039.700	592.00	19.48%	12.00	0.39%		0.00%	604.00	19.87%	30.14	0.99%
9/12/2021	1,988.390	501.50	25.22%	36.85	1.85%		0.00%	538.35	27.07%	70.35	3.54%
10/12/2021	869.930	276.00	31.73%	35.50	4.08%		0.00%	311.50	35.81%	26.64	3.06%
11/12/2021	3,493.890	14.77	0.42%	480.00	13.74%		0.00%	494.77	14.16%	118.00	3.38%

11/12/2021	1,986.460	250.00	12.59%	15.50	0.78%		0.00%	265.50	13.37%	67.19	3.38%
12/12/2021	1,242.950	238.08	19.15%		0.00%		0.00%	238.08	19.15%	0.00	0.00%
12/12/2021	2,796.830	647.00	23.13%		0.00%		0.00%	647.00	23.13%	42.04	1.50%
14/12/2021	1,699.990	203.00	11.94%	10.00	0.59%		0.00%	213.00	12.53%	54.47	3.20%
15/12/2021	1,468.710	248.00	16.89%	36.00	2.45%		0.00%	284.00	19.34%	12.17	0.83%
15/12/2021	983.210	68.00	6.92%	5.00	0.51%		0.00%	73.00	7.42%	15.04	1.53%
16/12/2021	1,566.180	224.00	14.30%	12.00	0.77%		0.00%	236.00	15.07%	6.34	0.40%
17/12/2021	3,102.340	7.50	0.24%	695.50	22.42%		0.00%	703.00	22.66%	74.42	2.40%
18/12/2021	3,236.170	300.00	9.27%	15.50	0.48%		0.00%	315.50	9.75%	47.79	1.48%
18/12/2021	1,881.590	190.00	10.10%	7.00	0.37%		0.00%	197.00	10.47%	25.05	1.33%
19/12/2021	1,997.500	422.00	21.13%	1.00	0.05%		0.00%	423.00	21.18%	45.00	2.25%
19/12/2021	1,191.620	168.50	14.14%	17.00	1.43%		0.00%	185.50	15.57%	40.12	3.37%
21/12/2021	1,462.580	330.50	22.60%	40.00	2.73%		0.00%	370.50	25.33%	45.58	3.12%
21/12/2021	2,425.470	507.50	20.92%	40.00	1.65%		0.00%	547.50	22.57%	19.47	0.80%
22/12/2021	1,976.820	593.50	30.02%	2.50	0.13%		0.00%	596.00	30.15%	61.32	3.10%
23/12/2021	902.990	400.00	44.30%	50.00	5.54%		0.00%	450.00	49.83%	4.99	0.55%
23/12/2021	2,753.620	700.00	25.42%	90.00	3.27%		0.00%	790.00	28.69%	157.62	5.72%
27/12/2021	1,466.480	420.00	28.64%	28.00	1.91%		0.00%	448.00	30.55%	27.98	1.91%
28/12/2021	1,068.010	280.00	26.22%	20.00	1.87%		0.00%	300.00	28.09%	24.35	2.28%

28/12/2021	408.300	115.00	28.17%	0.50	0.12%		0.00%	115.50	28.29%	10.99	2.69%
29/12/2021	1,033.650	402.00	38.89%	4.50	0.44%		0.00%	406.50	39.33%	32.22	3.12%
29/12/2021	1,010.140	249.14	24.66%	12.00	1.19%		0.00%	261.14	25.85%	0.00	0.00%
30/12/2021	3,768.660	1,163.50	30.87%	98.00	2.60%		0.00%	1,261.50	33.47%	67.66	1.80%
30/12/2021	593.370	206.00	34.72%	95.00	16.01%		0.00%	301.00	50.73%	15.87	2.67%
Totales	495,421.29	38,747.25		7,409.55		162.40		46,319.20		10,904.64	

En la Tabla 16 se registran las cantidades en kg, de los descartes por selección, precalibre y fruta caída en el proceso productivo de arándanos frescos de la variedad Emerald a granel. Esta vez no se considerará la caída de fruta por ser mínimo el descarte.

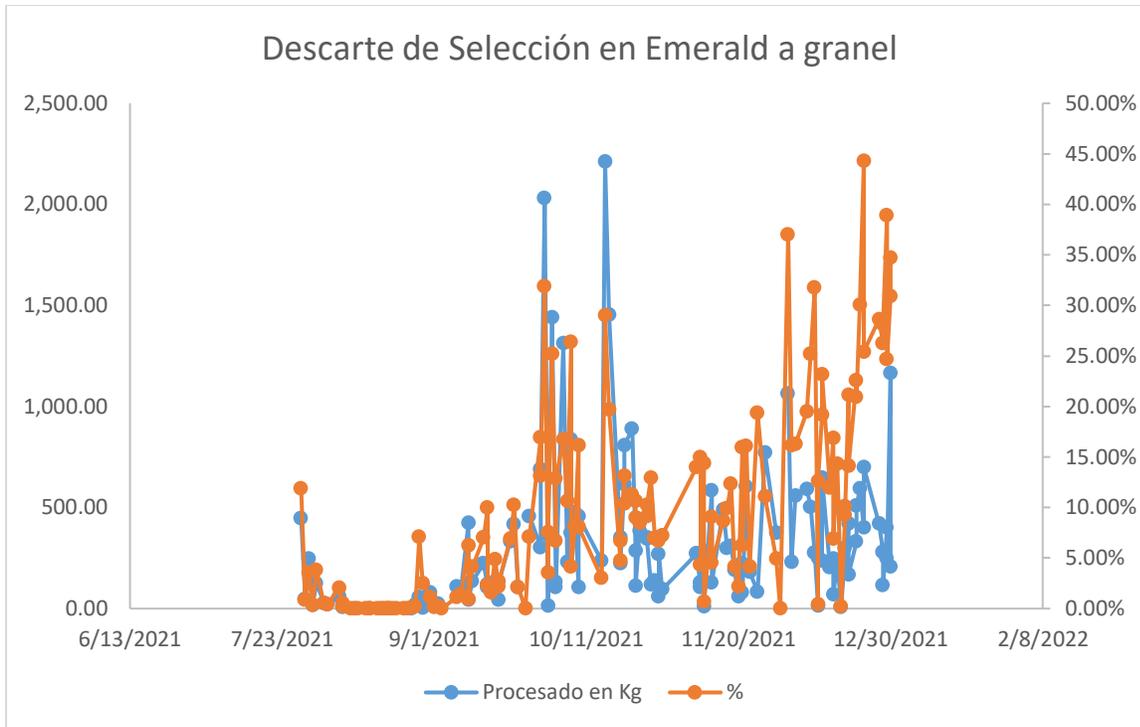


Figura 20. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de selección en Emerald a granel

En la Figura 20, se observa que ciertos periodos pierden el control del monitoreo de la materia prima llegando a picos altos de descarte.

Tabla 17. Estadística en selección de Emerald granel del 2021

SELECCIÓN		%
Media	334.0281	0.0999
Error típico	35.15383	0.0087
Mediana	233.75	0.0712
Moda	20.5	0
Desviación estándar	378.6183	0.1005
Varianza de la muestra	143351.8	0.0101
Curtosis	8.504789	0.7793
Coficiente de asimetría	2.598538	1.148
Rango	2207.7	0.443
Mínimo	2.3	0
Máximo	2210	0.443

En la Tabla 17, el proceso de selección llega a una media de 10% con una desviación estándar del 10.05% y un rango máximo del 44.3%, lo que se deduce que este proceso es crítico en la productividad del Emerald a granel.

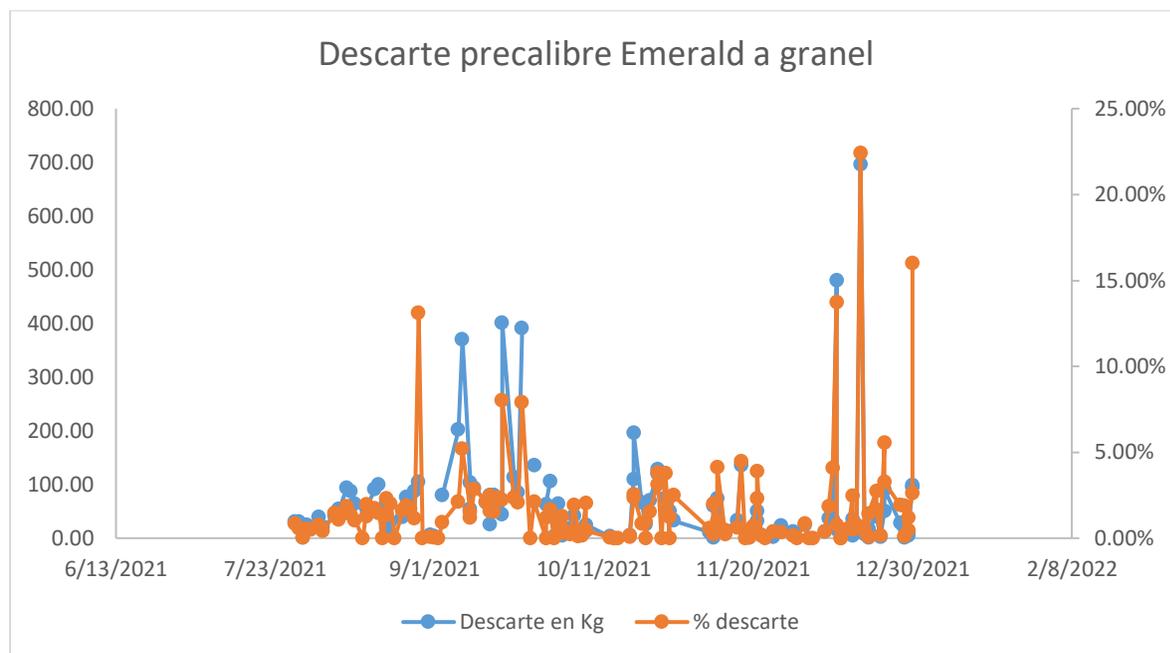


Figura 21. Gráfico de control de la variabilidad del proceso de precalibre en Emerald a granel

El precalibre tiene un nivel de descarte máximo del 22.41%.

Tabla 18. Estadística en precalibre de Emerald granel del 2021

PRE CALIBRE		%'
Media	64.9960175	0.01756778
Error típico	9.2677609	0.00259752
Mediana	37.175	0.01054612
Moda	1	0
Desviación estándar	98.9526084	0.03006843
Varianza de la muestra	9791.61871	0.00090411
Curtosis	18.4926155	22.3979926
Coficiente de asimetría	3.92057301	4.30104069

Rango	695	0.22418561
Mínimo	0.5	0
Máximo	695.5	0.22418561

3.2.2.3 Control y Mantenimiento

En esta etapa se realiza el seguimiento de los resultados de la aplicación de los formatos y acciones para verificar la mejora en la productividad aplicando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{Volumen de resultados producidos}}{\text{Volumen de insumos utilizados}} \times 100 = \frac{\text{Kg comercial} - \text{descarte} - \text{merma}}{\text{Kg. procesados de arándanos}} \times 100$$

Tabla 19. Registro de control de la productividad de la variedad Ventura a granel del periodo 28/01/2022 al 21/06/2022

Fecha de Proceso	Procesado (Kg.)	Selección	%	Pre Calibre	%	Fruta Caída	%	Descarte Total	% D. Total	Merma	% Merma	% Productividad
28/01/2022	1,678.77	1.00	0.06%	4.50	0.27%		0.00%	5.50	0.33%	38.50	2.29%	97.38%
29/01/2022	1,052.12	3.00	0.29%	5.00	0.48%		0.00%	8.00	0.76%	2.14	0.20%	99.23%
30/01/2022	1,317.19	3.00	0.23%	3.50	0.27%		0.00%	6.50	0.49%	61.12	4.64%	94.18%
31/01/2022	627.98	3.00	0.48%	6.50	1.04%		0.00%	9.50	1.51%	20.81	3.31%	95.33%
31/01/2022	2,191.50	1.00	0.05%	4.00	0.18%		0.00%	5.00	0.23%	1.08	0.05%	99.68%
4/02/2022	1,303.06		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	40.68	3.12%	96.88%
6/02/2022	1,817.78		0.00%	6.50	0.36%	1.00	0.06%	7.50	0.41%	60.72	3.34%	96.25%
6/02/2022	2,698.90		0.00%	7.50	0.28%	1.50	0.06%	9.00	0.33%	44.04	1.63%	98.03%
7/02/2022	2,633.25		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	6.96	0.26%	99.74%

8/02/2022	318.77		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	5.65	1.77%	98.23%
9/02/2022	1,960.87		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	15.61	0.80%	99.20%
10/02/2022	1,585.42		0.00%	5.50	0.35%	2.00	0.13%	7.50	0.47%	0.07	0.00%	99.52%
12/02/2022	2,286.63		0.00%	8.00	0.35%	4.50	0.20%	12.50	0.55%	82.29	3.60%	95.85%
12/02/2022	2,111.25		0.00%	4.50	0.21%	5.00	0.24%	9.50	0.45%	97.78	4.63%	94.92%
13/02/2022	2,953.23		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.99	0.07%	99.93%
14/02/2022	2,501.72		0.00%		0.00%	4.50	0.18%	4.50	0.18%	75.57	3.02%	96.80%
15/02/2022	1,854.08	2.00	0.11%	10.50	0.57%	9.00	0.49%	21.50	1.16%	10.88	0.59%	97.82%
17/02/2022	2,165.80		0.00%	18.00	0.83%	6.50	0.30%	24.50	1.13%	76.52	3.53%	95.34%
19/02/2022	3,554.82		0.00%	8.79	0.25%		0.00%	8.79	0.25%	0.00	0.00%	99.75%
20/02/2022	3,891.53		0.00%	99.00	2.54%	3.50	0.09%	102.50	2.63%	61.97	1.59%	95.77%
20/02/2022	4,082.02		0.00%	6.50	0.16%		0.00%	6.50	0.16%	15.92	0.39%	99.45%
22/02/2022	3,812.19		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	4.217	0.11%	99.89%
22/02/2022	216.71		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	1.44	0.66%	99.34%
24/02/2022	2,140.06	21.00	0.98%	12.10	0.57%	1.40	0.07%	34.50	1.61%	55.90	2.61%	95.64%
25/02/2022	2,693.96		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	16.40	0.61%	99.39%
26/02/2022	2,142.21		0.00%		0.00%	3.40	0.16%	3.40	0.16%	24.74	1.16%	98.69%

26/02/2022	4,185.99		0.00%	2.30	0.05%	3.00	0.07%	5.30	0.13%	111.37	2.66%	97.21%
27/02/2022	116.11		0.00%	1.62	1.40%		0.00%	1.62	1.40%	0.00	0.00%	98.60%
27/02/2022	1,584.53	1.00	0.06%	2.00	0.13%	3.30	0.21%	6.30	0.40%	11.54	0.73%	98.87%
29/02/2022	3,707.59	2.00	0.05%	5.50	0.15%	1.00	0.03%	8.50	0.23%	59.11	1.59%	98.18%
29/02/2022	70.73		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	0.28	0.39%	99.61%
1/03/2022	5,941.36		0.00%	6.77	0.11%		0.00%	6.77	0.11%	0.00	0.00%	99.89%
2/03/2022	6,680.73	18.00	0.27%		0.00%	5.30	0.08%	23.30	0.35%	64.33	0.96%	98.76%
3/03/2022	6,466.46	15.00	0.23%	25.50	0.39%		0.00%	40.50	0.63%	54.60	0.84%	98.48%
3/03/2022	4,832.95	23.00	0.48%		0.00%		0.00%	23.00	0.48%	0.00	0.00%	99.96%
8/03/2022	6,344.75	20.00	0.32%	3.00	0.05%	1.20	0.02%	24.20	0.38%	171.84	2.71%	96.94%
9/03/2022	6,619.97	4.00	0.06%	55.00	0.83%		0.00%	59.00	0.89%	0.00	0.00%	98.90%
10/03/2022	7,504.18	12.00	0.16%	8.00	0.11%	3.20	0.04%	23.20	0.31%	290.32	3.87%	95.69%
14/03/2022	7,435.15	11.00	0.15%	2.00	0.03%	1.30	0.02%	14.30	0.19%	107.55	1.45%	98.25%
15/03/2022	4,302.63	8.00	0.19%	160.00	3.72%	5.00	0.12%	173.00	4.02%	130.44	3.03%	92.72%
16/03/2022	649.65	3.00	0.46%	1.40	0.22%	1.30	0.20%	5.70	0.88%	18.99	2.92%	94.20%
16/03/2022	6,127.84	2.00	0.03%	2.00	0.03%	1.00	0.02%	5.00	0.08%	174.30	2.84%	96.80%
17/03/2022	1,367.22	23.00	1.68%	110.00	8.05%	9.50	0.69%	142.50	10.42%	62.22	4.55%	86.12%

18/03/2022	3,726.31		0.00%	172.97	4.64%		0.00%	172.97	4.64%	2.09	0.06%	95.30%
18/03/2022	388.67		0.00%	4.00	1.03%		0.00%	4.00	1.03%	1.10	0.28%	98.69%
21/03/2022	4,212.15	15.00	0.36%	0.25	0.01%		0.00%	15.25	0.36%	31.48	0.75%	98.84%
22/03/2022	5,374.56	29.00	0.54%	14.00	0.26%		0.00%	43.00	0.80%	112.07	2.09%	97.08%
23/03/2022	508.85	26.00	5.11%	5.50	1.08%		0.00%	31.50	6.19%	11.29	2.22%	93.75%
23/03/2022	6,042.60	15.00	0.25%	65.00	1.08%		0.00%	80.00	1.32%	160.59	2.66%	96.02%
24/03/2022	6,626.47	7.00	0.11%	169.00	2.55%		0.00%	176.00	2.66%	193.80	2.92%	94.42%
28/03/2022	3,556.91	4.00	0.11%	5.00	0.14%		0.00%	9.00	0.25%	53.28	1.50%	97.69%
23/03/2022	9,088.86	21.00	0.23%	17.00	0.19%		0.00%	38.00	0.42%	5.43	0.06%	99.53%
30/03/2022	10,551.90	13.00	0.12%	24.00	0.23%		0.00%	37.00	0.35%	66.19	0.63%	99.03%
1/04/2022	11,153.29	16.00	0.14%	37.00	0.33%		0.00%	53.00	0.48%	73.74	0.66%	98.85%
2/04/2022	10,976.17	28.00	0.26%	7.00	0.06%		0.00%	35.00	0.32%	360.95	3.29%	96.40%
3/04/2022	603.14	14.00	2.32%		0.00%		0.00%	14.00	2.32%	21.84	3.62%	96.21%
3/04/2022	10,266.05	18.00	0.18%	41.50	0.40%		0.00%	59.50	0.58%	358.55	3.49%	95.93%
5/04/2022	11,977.06	22.00	0.18%	95.50	0.80%		0.00%	117.50	0.98%	316.56	2.64%	96.37%
6/04/2022	9,507.71	15.00	0.16%	39.00	0.41%		0.00%	54.00	0.57%	114.89	1.21%	98.18%
7/04/2022	10,012.39	2.00	0.02%	50.50	0.50%		0.00%	52.50	0.52%	144.93	1.45%	98.01%

8/04/2022	6,106.22	2.00	0.03%	25.50	0.42%		0.00%	27.50	0.45%	27.77	0.45%	98.82%
9/04/2022	1,605.35	15.00	0.93%	8.00	0.50%		0.00%	23.00	1.43%	54.67	3.41%	95.04%
15/04/2022	7,625.92	20.00	0.26%		0.00%		0.00%	20.00	0.26%	41.32	0.54%	99.39%
20/04/2022	3,683.65	5.00	0.14%	30.50	0.83%		0.00%	35.50	0.96%	67.24	1.83%	96.97%
21/04/2022	3,884.39	10.00	0.26%	34.50	0.89%		0.00%	44.50	1.15%	129.08	3.32%	95.07%
21/04/2022	1,780.07	29.00	1.63%	9.50	0.53%		0.00%	38.50	2.16%	15.73	0.88%	97.23%
22/04/2022	6,539.26	15.00	0.23%		0.00%		0.00%	15.00	0.23%	143.59	2.20%	97.74%
22/04/2022	5,062.83	13.00	0.26%	0.50	0.01%		0.00%	13.50	0.27%	135.49	2.68%	97.22%
23/04/2022	1,861.82	22.00	1.18%		0.00%		0.00%	22.00	1.18%	68.64	3.69%	96.04%
24/04/2022	8,657.42	14.00	0.16%	57.00	0.66%		0.00%	71.00	0.82%	176.83	2.04%	96.99%
26/04/2022	3,610.55	28.00	0.78%		0.00%		0.00%	28.00	0.78%	85.87	2.38%	96.82%
27/04/2022	4,652.03	23.00	0.49%		0.00%		0.00%	23.00	0.49%	77.42	1.66%	98.29%
28/04/2022	401.19	16.00	3.99%		0.00%		0.00%	16.00	3.99%	8.99	2.24%	90.78%
28/04/2022	4,451.09	5.00	0.11%		0.00%		0.00%	5.00	0.11%	13.32	0.30%	99.63%
30/04/2022	6,802.38	13.00	0.19%	16.00	0.24%		0.00%	29.00	0.43%	210.41	3.09%	96.23%
30/04/2022	2,654.19	5.00	0.19%	26.50	1.00%		0.00%	31.50	1.19%	41.41	1.56%	96.54%
3/05/2022	3,489.99	24.00	0.69%	54.50	1.56%		0.00%	78.50	2.25%	117.32	3.36%	94.76%

3/05/2022	2,622.69	26.00	0.99%	170.00	6.48%		0.00%	196.00	7.47%	88.68	3.38%	89.30%
5/05/2022	3,996.20	6.00	0.15%	150.50	3.77%		0.00%	156.50	3.92%	41.89	1.05%	94.96%
5/05/2022	1,834.13	26.00	1.42%		0.00%		0.00%	26.00	1.42%	51.96	2.83%	96.68%
6/05/2022	988.61	18.00	1.82%	18.00	1.82%		0.00%	36.00	3.64%	32.07	3.24%	94.73%
6/05/2022	3,328.67	8.00	0.24%	551.50	16.57%		0.00%	559.50	16.81%	62.48	1.88%	80.59%
7/05/2022	578.63	7.00	1.21%		0.00%		0.00%	7.00	1.21%	8.73	1.51%	96.24%
9/05/2022	3,008.70	5.00	0.17%	10.00	0.33%		0.00%	15.00	0.50%	45.58	1.52%	97.82%
5/05/2022	4,200.42	22.00	0.52%	1,151.00	27.40%		0.00%	1,173.00	27.93%	69.61	1.66%	70.51%
22/05/2022	3,874.54	5.00	0.13%		0.00%		0.00%	5.00	0.13%	12.98	0.34%	99.36%
23/05/2022	2,089.07	13.00	0.62%		0.00%		0.00%	13.00	0.62%	44.69	2.14%	96.62%
24/05/2022	1,008.91	15.00	1.49%	30.00	2.97%		0.00%	45.00	4.46%	28.01	2.78%	93.95%
24/05/2022	4,979.85	10.00	0.20%	4.50	0.09%		0.00%	14.50	0.29%	174.16	3.50%	96.03%
25/05/2022	6,171.01	3.00	0.05%		0.00%		0.00%	3.00	0.05%	88.59	1.44%	98.42%
26/05/2022	4,576.15	20.00	0.44%	5.00	0.11%		0.00%	25.00	0.55%	84.10	1.84%	97.55%
27/05/2022	287.82	22.00	7.64%	2.00	0.69%		0.00%	24.00	8.34%	0.00	0.00%	93.75%
27/05/2022	2,767.02	9.00	0.33%	6.50	0.23%		0.00%	15.50	0.56%	15.66	0.57%	99.09%
28/05/2022	1,348.66	24.00	1.78%		0.00%		0.00%	24.00	1.78%	12.31	0.91%	97.38%

30/05/2022	1,378.55	19.00	1.38%		0.00%		0.00%	19.00	1.38%	5.96	0.43%	99.42%
1/06/2022	2,399.88	16.00	0.67%		0.00%		0.00%	16.00	0.67%	27.32	1.14%	98.19%
2/06/2022	2,446.21	22.00	0.90%	19.20	0.78%		0.00%	41.20	1.68%	84.87	3.47%	95.54%
3/06/2022	1,511.85	24.00	1.59%		0.00%		0.00%	24.00	1.59%	39.89	2.64%	97.16%
4/06/2022	641.21	5.00	0.78%		0.00%		0.00%	5.00	0.78%	21.04	3.28%	96.41%
4/06/2022	1,060.37	10.00	0.94%		0.00%		0.00%	10.00	0.94%	35.26	3.33%	96.01%
5/06/2022	1,475.31	6.00	0.41%	12.00	0.81%		0.00%	18.00	1.22%	29.95	2.03%	96.48%
8/06/2022	1,585.93	21.00	1.32%		0.00%		0.00%	21.00	1.32%	0.00	0.00%	99.56%
9/06/2022	1,137.80	4.00	0.35%	4.00	0.35%		0.00%	8.00	0.70%	14.89	1.31%	96.58%
10/06/2022	712.30	14.00	1.97%	6.00	0.84%		0.00%	20.00	2.81%	0.53	0.07%	97.40%
10/06/2022	488.74	18.00	3.68%	25.50	5.22%		0.00%	43.50	8.90%	16.94	3.47%	88.25%
11/06/2022	3,772.03	19.00	0.50%		0.00%		0.00%	19.00	0.50%	83.71	2.22%	97.14%
6/06/2022	3,489.83	21.00	0.60%	15.50	0.44%		0.00%	36.50	1.05%	52.11	1.49%	97.46%
15/06/2022	330.69	4.00	1.21%	60.50	18.30%		0.00%	64.50	19.50%	10.14	3.07%	68.36%
16/06/2022	644.72	12.00	1.86%	18.00	2.79%		0.00%	30.00	4.65%	22.91	3.55%	89.93%
17/06/2022	761.01	10.00	1.31%		0.00%		0.00%	10.00	1.31%	15.44	2.03%	94.95%
18/06/2022	906.01	30.00	3.31%		0.00%		0.00%	30.00	3.31%	2.82	0.31%	96.49%

18/06/2022	353.56	32.00	9.05%	5.00	1.41%		0.00%	37.00	10.46%	11.81	3.34%	88.18%
19/06/2022	535.75	6.00	1.12%	10.00	1.87%		0.00%	16.00	2.99%	7.25	1.35%	92.11%
19/06/2022	235.26	17.00	7.23%	2.50	1.06%		0.00%	19.50	8.29%	6.26	2.66%	94.58%
21/06/2022	750.61	31.00	4.13%	45.00	6.00%		0.00%	76.00	10.13%	21.11	2.81%	88.26%
	391,249.80	1,260.00		3,927.40		77.40		5,264.80		6,895.44		

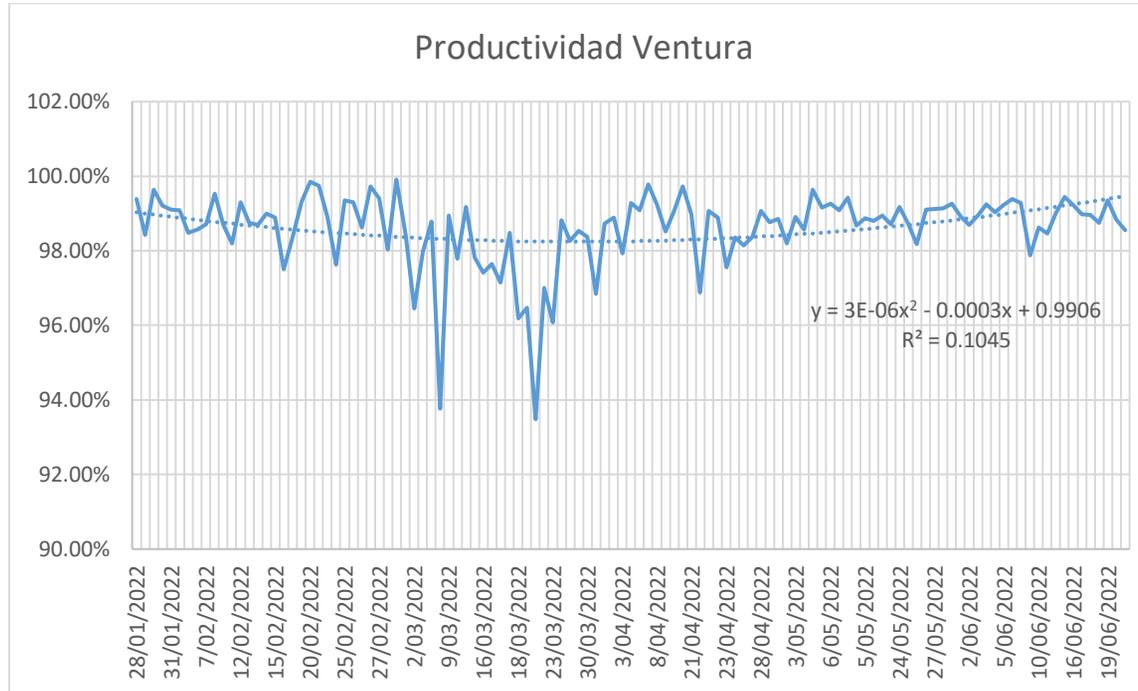


Figura 22. Tendencia de la productividad de Ventura a granel

Tabla 20. Estadística descriptiva de la productividad del 28/01/2022 al 21/06/2022

<i>% Productividad</i>	
Media	0.98593212
Error típico	0.00094992
Mediana	0.98855539
Moda	#N/D
Desviación estándar	0.01018673
Varianza de la muestra	0.00010377
Curtosis	8.95102493
Coefficiente de asimetría	-2.51457747
Rango	0.06429376
Mínimo	0.93481138
Máximo	0.99910515

En la Tabla 19 se observa que la productividad de Ventura a granel incrementó su media a 98.59% y bajo su desviación estándar a 1.01%, a la vez que su rango mínimo es de 93.48% en algunos periodos.

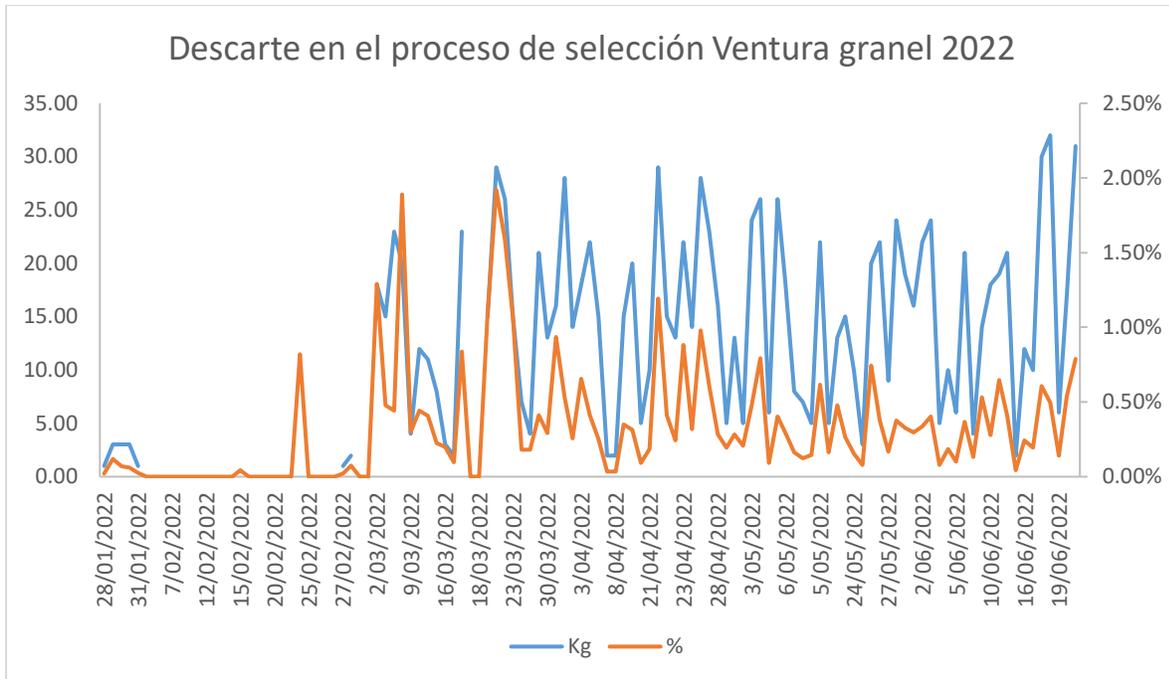


Figura 23. Variabilidad del proceso de selección del Ventura a granel 2022

Tabla 21. Descarte por selección en Ventura a granel 2022

Selección		%
Media	13.98	0.324%
Error típico	0.91	0.036%
Mediana	14.50	0.206%
Moda	15.00	0
Desviación estándar	8.67	0.383%
Varianza de la muestra	75.12	0.001%
Curtosis	-1.07	4.79262788
Coefficiente de asimetría	0.16	1.99711091
Rango	31.00	1.919%
Mínimo	1.00	0.000%
Máximo	32.00	1.919%
Suma	1258.00	0.37291661
Cuenta	90.00	115

En la Tabla 20 se observa una mejora en el descarte por selección con una media de 0.32%, una desviación estándar de 0.383% y un máximo de 1.91% de descarte.

Como conclusión se puede decir que la propuesta ha generado que la productividad mejore considerablemente debido a las acciones correctivas que se realizaron en el proceso de selección de las dos variedades, como ejemplo se muestra en la Figura 24.

FORMATO HACCP- ARANVENT-G-04	REGISTRO N°.: _____
-------------------------------------	--------------------------------

ACCIONES CORRECTIVAS DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA PLANTA DE ARÁNDANOS FRECOS

PCC : **Linea Unitec**
Responsable de TAC : **Jefe de Producción**
Responsable de JAC : **Jefe de Calidad**

Fecha	Turno/ Hora	Problema Identificado	Acción Correctiva	V° B° TAC	V° B° JAC
15/06/2 1	Dia/ 14:45	No se miden las desviaciones de los procesos	Utilizar gráficos de control para medir las desviaciones de los procesos	OK	OK
15/06/2 1	Dia/ 16:00	Monitoreos de los procesos poco frecuentes	Realizar cronogramas de auditorías	OK	OK
15/06/2 1	Dia/ 17:00	No realizan acciones correctivas del proceso	Asignación de supervisores	OK	OK
15/06/2 1	Noche/ 21:13	Caída de fruta de las máquinas	Mantenimiento preventivo	OK	OK

15/06/21	Noche/ 23:23	Personal se come la fruta	Asignación de supervisores	OK	OK
15/06/21	Noche/ 1:33	Fruta llega dañada a producción	Supervisión en el transporte	OK	OK
15/06/21	Noche/ 2:45	Productos no cumplen parámetros de calidad	Sanciones a los proveedores	OK	OK
15/06/21	Noche/ 3:55	Excesos de temperatura en el almacén	Mantenimiento preventivo	OK	OK

Figura 24. Acciones productivas del proceso productivo

En la etapa de mantenimiento, se realizará el control de las posibles desviaciones en los indicadores de la productividad de cada variante de los arándanos frescos. En la Figura 25 se realiza un programa de identificación de fallas con respecto a los equipos para realizar el mantenimiento respectivo.

FORMATO HACCP- ARANVENT-G -MANT-01

REGISTRO N°.:

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Equipo o Infraestructura	Fecha de Mantenimiento	Responsable del Mantenimiento	Detalle del mantenimiento	Observaciones
Pesometros	Semana 25	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Pesos bajos - máquina descalibrada
Faja de cajas	Semana 25	Técnico 02	Tipo de falla mecánica	Desapilador - clanshell mal centrado
Faja de cajas	Semana 25	Técnico 02	Tipo de falla mecánica	Desapilador - clanshell mal centrado
Pesometros	Semana 25	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Pesos bajos - corrección
Tolva de alimentación	Semana 28	Técnico 02	Tipo de falla mecánica	Desapilador - clanshell mal centrado
Desafilador	Semana 33	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Problemas con el desafilador
Pesometros	Semana 33	Técnico 03	Tipo de falla electrónica	Descalibración de peso
Pesometros	Semana 33	Técnico 03	Tipo de falla electrónica	Descalibración de peso
Pesometros	Semana 33	Técnico 03	Tipo de falla electrónica	Descalibración de peso
Pesometros	Semana 33	Técnico 03	Tipo de falla electrónica	Descalibración de peso
Faja alim. De calibrador	Semana 34	Técnico 04	Tipo de falla mecánica	Falla de faja
Volcador	Semana 34	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Problemas con el volcador
Faja pulmon	Semana 34	Técnico 04	Tipo de falla mecánica	Falla de faja

Faja alim. De calibrador	Semana 34	Técnico 04	Tipo de falla mecánica	Falla de faja
Faja alim. De calibrador	Semana 34	Técnico 04	Tipo de falla mecánica	Fruta reventada
Equipo de etiq. Der e izq	Semana 34	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Equipo de etiquetado
Equipo de etiq. Der e izq	Semana 34	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Equipo de etiquetado
Equipo de etiq. Der e izq	Semana 34	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Equipo de etiquetado
Cinta de clamshell	Semana 35	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Falla del desapilador de clamshell
Cinta de clamshell	Semana 35	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Falla del desapilador de clamshell
Calibrador	Semana 36	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Calibración
Calibrador	Semana 36	Técnico 03	Tipo de falla mecánica	Calibración
Tolva de alimentación	Semana 36	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Cajas atrapadas
Tolva de alimentación	Semana 36	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Cajas atrapadas
Tolva de alimentación	Semana 36	Técnico 01	Tipo de falla mecánica	Cajas atrapadas
Llenadora a&b	Semana 36	Técnico 02	Tipo de falla mecánica	Falla de inyectores
Llenadora a&b	Semana 36	Tecnico 02	Tipo de falla mecánica	Falla de inyectores
Llenadora a&b	Semana 36	Tecnico 02	Tipo de falla mecánica	Falla de inyectores

Figura 25. Mantenimiento de equipos e infraestructura

En la Figura 26 se realiza un cronograma de auditorías para asegurar el seguimiento de las posibles desviaciones en los puntos críticos de peligros y riesgo.

FORMATO HACCP-ARANVENT-G	REGISTRO Nº.: _____
---------------------------------	-----------------------------------

CONTROL DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE HUMEDAD DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Insumo : Arandano
 Proveedor : AGROVISION Responsable: AGROVISION

CRONOGRAMA DE AUDITORÍAS (VERIFICACIÓN – VALIDACIÓN) DEL SISTEMA

ACTIVIDAD	Responsable	Año 1 (trimestral)				Año 2 (semestral)		Año 3	Año 4	Año 5
1.- Verificación del Programa de Higiene y Saneamiento	Gerente General JAC-TAC	15/02/2 022	15/05/2 022	15/08/2 022	15/11/2 022	15/05/2 023	15/11/2 023	15/05/2 024	15/05/2 025	15/05/2 026
2.- Verificación del Plan HACCP	Gerente General JAC-TAC	20/02/2 022	20/05/2 022	20/08/2 022	20/11/2 022	20/05/2 023	20/11/2 023	20/05/2 024	20/05/2 025	20/05/2 026
3.- Verificación del Sistema HACCP	Gerente General JAC-TAC	25/02/2 022	25/05/2 022	25/08/2 022	25/11/2 022	25/05/2 023	25/11/2 023	25/05/2 024	25/05/2 025	25/05/2 026
4.- Muestreos y Análisis de Laboratorios	Gerente General JAC-TAC	02/03/2 022	02/06/2 022	02/09/2 022	02/12/2 022	02/06/2 023	02/12/2 023	02/06/2 024	02/06/2 025	02/06/2 026
5.- Otros	Gerente General JAC-TAC	09/03/2 022	09/06/2 022	09/09/2 022	09/12/2 022	09/06/2 023	09/12/2 023	09/06/2 024	09/06/2 025	09/06/2 026

Figura 26. Control de materias primas

3.2.3. Situación de la variable dependiente con la propuesta

Con respecto a la variable dependiente, se consideró una matriz de comparación de estadística descriptiva de la variedad Ventura a granel y Emerald a granel para interpretar el pre y post de la aplicación del HACCP. La productividad de la variedad Emerald a granel se detalla en el Anexo 4.

Tabla 22. Cuadro comparativo del pre y post de la aplicación del sistema HACCP

Productividad	Ventura a granel			Emerald a granel		
	Antes	Después	Variación	Antes	Después	Variación
Media	61.15%	98.59%	37.45%	80.37%	97.52%	17.15%
Error típico	2.80%	0.09%	-2.71%	1.04%	0.14%	-0.91%
Mediana	66.90%	98.86%	31.96%	82.98%	97.89%	14.91%
Moda	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Desviación estándar	30.06%	1.02%	-29.04%	12.34%	1.60%	-10.75%
Varianza de la muestra	9.04%	0.01%	-9.02%	1.52%	0.03%	-1.50%
Curtosis	-0.3852137	8.951	9.336	3.139078	2.927	- 0.212
Coefficiente de asimetría	-0.6723381	- 2.5146	- 1.8422	-1.5312487	- 1.6600	- 0.1288
Rango	117.46%	6.43%	-111.03%	69.90%	8.65%	-61.25%
Mínimo	-19.60%	93.48%	113.08%	26.76%	91.24%	64.48%
Máximo	97.86%	99.91%	2.05%	96.66%	99.89%	3.23%

Se puede observar que para la variedad Ventura granel la productividad aumentó del 61.15% al 98.59%, es decir que se incrementó en un 37.45%, mientras que en la variedad Emerald a granel la productividad aumentó del 80.37% al 97.52%, es decir un incremento del 17.15%. Además, podemos mencionar que su desviación estándar también se redujo en la variedad Ventura granel en un 29.04% y en Emerald a granel en un 10.75%, esto quiere decir que mejoró la estabilidad de los procesos.

3.2.4. Análisis beneficio/costo de la propuesta

Beneficio de la Propuesta

Para calcular el beneficio de la propuesta aplicada se determinó primero la utilidad por tonelada de arándanos frescos considerando el precio internacional en dólares estadounidenses, tal como se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23. Cálculo de la utilidad por tonelada

Detalle	Unidades
Precio por tonelada	\$ 5,930.00
Ganancia	6%
Utilidad por Tn	\$ 355.80

Una vez obtenido la utilidad por tonelada se realizó el cálculo de beneficio incremental generado por la aplicación de la actualización del sistema HACCP obteniendo los resultados de la Tabla 24.

Tabla 24. Cálculo del beneficio incremental por Tonelada

Detalle	Ventura a granel		Emerald a granel	
	Antes	Después	Antes	Después
Procesado	449,305.00	449,305.00	562,674.00	562,674.00
Productividad	61.15%	98.59%	80.37%	97.52%
Embarque	274,737.91	442,984.23	452,244.49	548,723.51
Ventas incrementales en Kg		168,246.32		96,479.03
Ventas incrementales en Tn		168.25		96.48
Utilidad por Tn		\$ 355.80		\$ 355.80
Beneficio incremental por Tn		\$ 59,862.04		\$ 34,327.24

Para el cálculo del beneficio incremental se multiplica los kilogramos procesados por el porcentaje de productividad y obtenemos como resultado los kilogramos que se van a embarcar las ventas incrementales en kilogramos se deducen de la resta de El embarque después de la mejora menos el embarque antes de la mejora en las ventas incrementales en toneladas convertimos los kilogramos en toneladas y el beneficio incrementar por toneladas multiplicamos las ventas incrementales en toneladas por la utilidad por tonelada. La suma de las utilidades de las dos variantes es de \$ 94,189.28 dólares anuales.

Costos Operativos

Para el cálculo de los costos operativos se consideraron las remuneraciones de 2 supervisores de campo en la carga de la mercadería al transporte y un supervisor de fábrica para el proceso de selección y precalibre, obteniendo una suma de \$19,603.65 dólares anuales.

Tabla 25. Cálculo de los costos operativos

	Remuneración bruta	Cargas Sociales	Anual
Supervisor de campo (2)	\$ 1,250.00	\$ 112.50	\$ 40,875.00
Supervisor de fábrica	\$ 1,800.00	\$ 162.00	\$ 29,430.00
			\$ 70,305.00

Para el cálculo de Los costos operativos sumamos la remuneración bruta con las cargas sociales y lo multiplicamos por 15 meses considerando 12 meses de trabajo, dos meses de gratificación y un mes de CTS.

Evaluación económica

En el flujo de fondo se considera un horizonte de tiempo de 3 años como plazo para volver a actualizar el sistema HACCP y asegurar la sostenibilidad del sistema.

Para realizar la evaluación económica es necesario establecer el costo de capital del inversor, para ello, se utilizó el método de valuación de activos, CAPM (Cost Asset Pricing Model)

Costo de Capital (COK)

Método de CAPM (capital asset pricing model)

$$Re = Rlb + \beta x (Rm - Rlb) + Rp$$

Riesgo esperado	19.13%		<u>Fuentes</u>
Tasa libre de riesgo - Rlb-Bono Soberano	7.30%	0.073	Investing.com
β de la rama industrial (AGROINDUSTRIA)	0.99	0.99	Damodaran.com
Riesgo de mercado - Rm	16.98%	0.1698	Damodaran.com
Riesgo país – Rp	225 pbs	0.0225	BCRP

Resolviendo la fórmula del CAPM se obtiene una rentabilidad esperada de 19.13%.

Tabla 26. Flujo de fondos de la aplicación de la propuesta en un horizonte de 3 años

Flujo de Fondos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Beneficio				
Incremento de las utilidades		\$ 94,189.28	\$ 94,189.28	\$ 94,189.28
Costos operativos				
Sueldo supervisores		\$ -70,305.00	\$ -70,305.00	\$ -70,305.00
Papelería y útiles		\$ -350.00	\$ -350.00	\$ -350.00
Licencias de software		\$ -500.00	\$ -500.00	\$ -500.00
Inversión				
Equipo de computo	\$ -5,000.00			
Licencia de software	\$ -1,200.00			
Oficina y Mobiliario	\$ -20,000.00			
Flujo neto de fondos	\$ -26,200.00	\$ 23,034.28	\$ 23,034.28	\$ 23,034.28

COK	19.13%	
VAN	\$ 22,987.65	
TIR	70%	
B/C	\$ 49,187.65	= 1.88
	<hr/>	
	\$ 26,200.00	

Se observa que la actualización del sistema Haccp genera un VAN de \$22,987 dólares, una tasa interna de retorno del 70% mayor que el costo de capital y un beneficio costo de 1.88, lo cual resulta rentable la implementación. Se cuenta con una inversión de \$26,200 dólares en equipamiento de oficina para los nuevos supervisores.

3.3. Discusión de resultados

Se puede confirmar el impacto financiero que tiene la implementación del sistema HACCP en las empresas coreanas a corto y largo plazo, comparado con la empresa Agrovisión cuyos resultados del beneficio costo al aplicar el sistema HACCP son rentables a corto y mediano plazo, pero se debe realizar actualizaciones al sistema para sostenerlo al largo plazo [22].

Se menciona que las empresas que cumplen con los 7 principios del HACCP equivale a un 90% del sector exportador en Bangladesh, comparado con la empresa Agrovisión, en el pretest se identificó que no se cumplían con algunos principios como establecer acciones correctivas e identificar algunos puntos críticos [9].

Se puede encontrar ciertas similitudes con respecto al diseño de nuevos formatos para generar base de datos que mejoran sistemáticamente la información recopilada para la toma de decisiones; en la propuesta de Agrovisión se aplica una serie de formatos para controlar los puntos críticos y reducir los descartes que afectan la productividad de la empresa [10].

Se consigue aumentar la productividad en un 39.50% aplicando el sistema HACCP en una empresa agroindustrial de goma de tara, en este sentido, en la empresa Agrovisión también se consiguió un aumento de la productividad en una media del 37% en la variedad Ventura a granel y en una productividad media de 17% en la variedad Emerald a granel en un periodo de 6 meses [5].

Se mencionan que aplicando buenas prácticas de manufactura y HACCP lograron identificar y evaluar los puntos de mejora que permitió obtener ventajas productivas en comparación con otras empresas; en la empresa Agrovisión, el incremento de la productividad por medio de la aplicación del sistema HACCP logra el acceso a más pedidos de los distintos mercados [11].

Se reduce el nivel de riesgo de los peligros biológicos, físicos y químicos al garantizar la inocuidad de los productos de una fábrica de King Kong con principios correctivos y el desarrollo de 17 formatos. En la empresa Agrovisión se logra proponer 7 formatos para garantizar la sostenibilidad del sistema [12].

4. CONCLUSIONES

Como conclusión general, se puede determinar que el efecto de la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control incrementa la productividad en el proceso de arándano fresco de la empresa Agrovisión Perú S.A.C. de Lambayeque.

Los resultados de la situación actual en la empresa Agrovisión Perú S.A.C. se determina como la media de la productividad en la variedad Ventura a granel con un 61.15%, una desviación standard del 30.06%, con rangos mínimos que llegan hasta -20%; y con la variedad Emerald a granel la media de productividad es de 80.37%, una desviación de 12.34% y rangos mínimos de productividad de 26%

La propuesta consiste en la elaboración de 7 formatos que se aplican por 2 supervisores, el primero en el área de carga para transporte y el segundo en el proceso de selección y precalibre. Los procedimientos para la aplicación de los formatos de registros HACCP contará con la recopilación de información organoléptica en estos puntos críticos para elaborar los reportes en gráficos de control y monitorear la variabilidad del nivel de descarte en el proceso productivo. Las acciones correctivas estarán sujeta al experto en todo momento.

En la evaluación de los resultados después de aplicar las acciones correctivas en el sistema HACCP se obtiene una productividad media a niveles del 98% en la variedad Ventura y 97% en la variedad Emerald; una desviación estándar que se reduce a niveles de 29% en Ventura y 10% en Emerald, además los rangos mínimos de productividad mejoraron en un 113% en Ventura y 64% en Emerald.

Desde lo económico la propuesta de actualización del sistema HACCP que tiene una inversión de \$26,200, resulta con un valor actual neto de \$22,987.65 dólares, una tasa interna de retorno del 70% mayor que el costo de capital y un beneficio costo de 1.88, lo cual resulta rentable la implementación.

Recomendaciones

Para mantener la sostenibilidad del sistema HACCP se recomienda realizar las actualizaciones cada 2 o 3 años por motivos que se presentan en los procesos de aspecto comercial y legal que puedan alterar los procedimientos o actividades presentes.

El sistema HACCP debe complementar con un sistema de gestión integral que garantice la sostenibilidad de la imagen de la organización y pueda posicionarse en el mercado internacional y lograr procesos de expansión de mercados.

REFERENCIAS

- [1] C. Morales Sandoval, & A. Masis Arce. “*La Medición de la Productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica*”. Tec Empresarial Vol 8 Num 2, Costa Rica, Agosto 2014.
- [2] J. Z. Mayorga Sanchez, & Y. M. Bonilla Bonilla, “*Medición de la productividad por el método del valor agregado (MPVA) a las Pymes de familia del sector industria de la ciudad de BOGOTÁ DC.*”, (Vol. 1), México D.F., Octubre 2011.
- World Economic Forum. (2010). The Global Competitiveness Report 2010-2011. World Economic Forum.
- [3] E. Lopez Anchundia “*Optimización de la productividad de Industrias Pesqueras*”, Universidad Técnica de Manabí, UTM Portoviejo, Ecuador, Julio 2017.
- [4] S. K. Lobato Arias, & E. J. Caiña Ríos, (2018). “Propuesta del proceso de gestión de calidad e inocuidad, basado en la gestión por procesos, para el incremento de la productividad de las MYPES agrícolas de palta Hass de la asociación Agroinka”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima-Perú, Diciembre 2018.
- [5] S. G. Antonio Trujillo, “Aplicación del HACCP para incrementar la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019” Universidad César Vallejo, Callao – Perú, 2019.

- [6] M. E. Arce Rodas, S. J. Carranza Mori, & H. F. Quispe Riojas, "Aplicación de las buenas prácticas de manufactura para mejorar la productividad en la panadería y pastelería "Adriana" Chiclayo, 2019", Universidad César Vallejo, Chepén – Perú, 2021.
- [7] M. A. Melendrez Huaman, & S. M. Pisfil Chavez, "Aplicación de un sistema HACCP para mejorar la inocuidad de los productos lácteos en la empresa Prolacnat SAC Chiclayo-2017" Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Perú, 2018.
- [8] L. Feng, R. Hosun, P. Kwangtae, J. Xu , & C. K. Y. Lo (2021). "HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance", International Journal of Production Economics, 231. Scopus, Enero 2021.
- [9] D. Aurup Ratan, U. Md Taj, & N. Max, "Enhancing export potential of Pangasius and Tilapia through quality assurance and safety compliances: Case study of processing plants and exporters in Bangladesh", Aquaculture, 531. Scopus, 2021.
- [10] S. Alejandra Marteau, H. Perego, & C. Gaillard, (2017). "*Implementación De Un Sistema De Gestión De Seguridad Alimentaria En Un Centro De Elaboración De Fórmulas Lácteas Infantiles De Un Hospital Público Pediátrico De Alta Complejidad*" Revista Ingeniería Industrial, Vol. 16(2), 185–204, Agosto 2017.
- J. Hurtado de Barrera, "Metodología de la Investigación: guía para la comprensión holística de la ciencia" (4ª. Ed.). Caracas. Editorial SYPAL. p.325. ISBN 980-6306-06-6, 2010.
- [11] L. Y. del C. Yactayo Benites, "Buenas prácticas de manufactura y Análisis de peligros y puntos críticos de control para EMBONOR", Universidad de Piura, Agosto 2019.

- [12] N. M. Rubio Odar, “*Propuesta de un sistema HACCP para garantizar la inocuidad en los productos en la fábrica King Kong Llampayec, Lambayeque 2019*”, Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú, 2020.
- [13] G. Baca Urbina, “Introducción a la ingeniería industrial. México D.F”, Grupo Editorial Patria, México, 2015.
- [14] J. Medina, “Modelo Integral de productividad, Aspectos importantes para su implementación”, *Escuela de Administración y Negocios*, 69: 110 – 109, 2010.
- [15] R. G. Criollo, “Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo”, (2a ed.). McGraw Hill, 2005.
- [16] P. Feldman, M. Melero y C. Teisaire, “Sistemas de Gestión de Calidad en el Sector Agroalimentario: BMP-POES-MIP-HACCP”, Pag.53, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación Argentina, 2021.
- [17] S. E. Mortimore & C.A. Wallace, C. A., “Haccp: A Food Industry Briefing. John Wiley & Sons”, Incorporated. Hoboken, United Kingdom. ISBN: 978-1-118-42721-7, 2015.
- [18] Y. Corral, I. Corral & A. Franco, “La investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final”. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial OPSU, 2019.
- J. Lozada, “Investigación Aplicada”: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47–50, 2014.
- [19] R. Hernández-Sampieri & C. Mendoza, “Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta”, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018.

C. C. Del Castillo y S. Olivares Orozco, "Metodología de la investigación. México D.F", México: Grupo Editorial Patria, 2014 (pág. 130).

[20] César A. Bernal, "Metodología de la Investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales", Tercera edición , (pág. 183) 2010.

[21] Senasa, "Guía De Aplicación Del Sistema HACCP, de Principios y Recomendaciones para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control", 2011.

[22] Feng Liu, Hosun Rhim, Kwangtae Park, Jian Xu, Chris K.Y. "Certificación HACCP en la industria alimentaria: compensaciones en la seguridad del producto y el rendimiento de la empresa" junio 2020.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Ciudad, 12 de Julio de 2023

Quien suscribe:

Sr. EMILIO RENATO NASSI MONTOYA

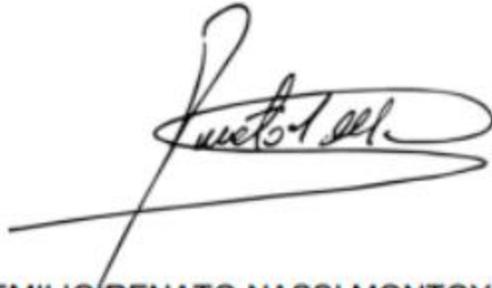
Representante Legal – Empresa AGROVISION PERU SAC

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado:

Aplicación del Sistema HACCP para Incrementar Productividad del Proceso de Arándano Fresco de la Empresa AGROVISION PERÚ S.A.C., Lambayeque, 2021

Por el presente, el que suscribe, señor (a), EMILIO RENATO NASSI MONTOYA, representante legal de la empresa: AGROVISION PERU SAC, AUTORIZO a los bachilleres: Mirtha Yuliana Guevara Torres, identificado con DNI N° 45704028 y Braygan Steven Villegas Diaz, identificado con DNI N° 45588594, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la universidad Señor de Sipán, y autores del trabajo de investigación denominado Aplicación del Sistema HACCP para Incrementar Productividad del Proceso de Arándano Fresco de la Empresa AGROVISION PERÚ S.A.C., Lambayeque, 2021, al uso de dicha información que conforma reportes de producción para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de título, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



EMILIO RENATO NASSI MONTOYA

DNI N° 10304235

Gerente de Gestión Humana

Anexo 2: Validación de instrumentos

	VALIDACION TÉCNICA DEL PLAN HACCP	PLAN HACCP
AGROVISION		30PHF04

PREPARADO		APROBADO POR:	FECHA:	VERSIÓN.
No.	ASPECTO	c	NC	COMENTARIOS
1	El equipo HACCP ha sido conformado y capacitado de acuerdo con los requerimientos técnicos del producto y el proceso	X		
2	La descripción del producto cubre todos los aspectos claves para la inocuidad	X		
3	Identificación del tipo de consumidor y la forma de consumo	X		
4	Diagrama de flujo coherente con la naturaleza del producto	X		
5	Identificación completa y sistemática de todos los peligros biológicos, físicos y químicos potencialmente capaces de afectar la inocuidad del producto		X	
6	Criterios claros de evaluación de la probabilidad de presentación de los peligros potenciales	X		
7	Identificación clara y precisa de las medidas requeridas para controlar los peligros		X	
8	Se detecta una clara conexión del plan HACCP y los programas de limpieza y desinfección, mantenimiento y calibración y control de aguas y materias primas	X		
9	Los puntos críticos de control y límites críticos se han establecido sobre bases científicas	X		
10	Los límites críticos establecidos garantizan el control de los peligros de inocuidad y no contradicen ninguna descripción legal	X		
11	El monitoreo es capaz de detectar posibles salidas de control	X		
12	Las técnicas, frecuencias y responsabilidades de monitoreo se encuentran claramente establecidas y/o referenciadas en el plan	X		
13	Las medidas correctivas tomadas efectivamente controlan los peligros derivados de la ocurrencia de las desviaciones respectivas	X		
14	Se han previsto acciones correctivas para todas las posibles desviaciones de límites críticos		X	No se encontraron registros
15	Claramente establecidas en el plan las acciones correctivas en términos de criterios, acciones, responsabilidades, identificación, manejo y destino de los productos desviados	X		

16	Se han establecido procedimientos, variables, rangos, técnicas instrumentos, frecuencias y responsabilidades de validación y verificación del plan HACCP		X	Recién es la primera vez que se realiza
17	Se han diseñado todos los formatos necesarios para hacer verificación del plan HACCP	X		
18	Se han diseñado correctamente formatos para el registro del control de todos los puntos crítico de control	X		
19	Se han diseñado formatos para el control de desviaciones, quejas y reclamos asociadas con desviaciones de puntos crítico de control		X	No se evidencian los formatos
20	Hay evidencia de la capacitación de todo el personal involucrado en el HACCP	X		

C: CONFORME, NC- NO CONFORME

 VERIFICADOR HACCP	 RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO
--	--

	PLAN HACCP
--	------------



VERIFICACIÓN DEL SISTEMA HACCP

30PHF06

AGROVISION

PREPARADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:	VERSION.		
	ASPECTO	c	M	m	
1	Las características del producto, la etiqueta, el empaque, el envase y el embalaje no corresponden a lo enunciado en el Plan HACCP			X	
2	El diagrama de flujo del proceso no corresponde a lo observado en el terreno			X	
3	Los peligros y factores de riesgo propios de la planta no han sido bien reportados o identificados en el análisis de peligros del Plan			X	
4	No se aplican los prerrequisitos del HACCP			X	
5	Los puntos críticos de control observados en planta no corresponden con los identificados en el Plan HACCP			X	
6	Se han modificado los límites críticos sin la debida autorización de los responsables del proceso			X	
7	Las técnicas de medición y muestreo no están homologadas, documentadas o actualizadas debidamente			X	
8	No se han definido, o se incumplen las frecuencias de monitoreo		X		
9	No existen o no se encuentran al día los registros de control e uno o más puntos críticos			X	
10	Los muestreos realizados a productos terminados arrojan resultados no conformes con las especificaciones		X		
11	El personal a cargo de las operaciones no tiene capacidad técnica o administrativa para decidir si el proceso se encuentra bajo control o no			X	

12	Las medidas correctivas no se aplican o registran de acuerdo con el Plan			X
13	Los productos no conformes no son fácilmente identificables y rastreables			X
14	No se toman medidas efectivas para evitar la ocurrencia reiterada de desviaciones de los límites críticos		X	
15	Los registros no son revisados y firmados por el personal responsable			X
16	No se desarrollan las acciones de validación y verificación contenidas en el Plan HACCP			X
17	Los registros de control en puntos críticos no están debidamente identificados, firmados, archivados y al día			X
18	No se encuentran registros de las actividades de validación y verificación del plan			X
19	El personal responsable del Sistema HACCP no comprende suficientemente los principios técnicos y procedimentales ni las consecuencias de fallas en el funcionamiento del Sistema			X
20	No existe evidencia de la capacitación y el trabajo continuado del Equipo HACCP			X

C: CRITICO; M: MAYOR, m: MENOR

VERIFICADOR HACCP

RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO

Anexo 3: Formatos HACCP

<p>FORMATO HACCP- ARANVENT-G-01</p>	<p>REGISTRO N.º.:</p> <p>_____</p>
-------------------------------------	---

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA, ESPECIFICACIONES Y CONTROL DE HUMEDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS

Materia prima:

.....

Fecha	Proveedor (NL.)	Tamaño de Lote	Tamaño de Muestra	Evaluación Organoléptica						Humedad %	Observaciones / Medidas Correctoras	V°B°	
				O	C	S	I	Punt.	C				NC

O: Olor, C: Color, S: Sabor, I: Impurezas, NL: Número de Lote, C: Conforme, NC: No Conforme, Punt: Puntaje

Límites Críticos:

Evaluación Organoléptica:

Calificación (puntajes):

Excelente : 40 puntos: Conforme

Bueno : 32 puntos: Conforme

Regular : 24 puntos: No Conforme

Malo : 16 puntos: No Conforme

Porcentaje de Humedad: Cumplimiento de las Especificaciones:

Materia Prima / Insumo	Humedad (% máximo)
Arándano Ventura	
Arándano Emerald	

FORMATO HACCP- ARANVENT-G-04	REGISTRO N°: _____
------------------------------	---------------------------

ACCIONES CORRECTIVAS DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA PLANTA DE ARÁNDANOS FRECOS

PCC :

.....

Responsable de TAC :

.....

Responsable de JAC :

.....

Fecha	Turno/Hora	Problema Identificado	Acción Correctiva	V° B° TAC	V° B° JAC

SEGUIMIENTO A LA ACCIÓN CORRECTIVA

<i>Fecha</i>		<i>Observaciones</i>	<i>Verificador (nombre y firma)</i>	

CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD

Fecha:	
Comentarios:	
Verificador HACCP:	Firma de Aceptación del Responsable:

FORMATO HACCP- ARANVENT-G -02-A	REGISTRO N°: _____
--	----------------------------------

REGISTRO DE PROVEEDORES VALIDOS

PRODUCTO :		PRECIO :	
PROVEEDOR :		PUNTAJE :	

ESPECIFICACIONES

FORMATO HACCP-ARANVENT-G	REGISTRO N°.: _____
--------------------------	----------------------------

CONTROL DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE HUMEDAD DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Insumo :

Proveedor : **Responsable:**

Especificaciones:

.....

.....

CRONOGRAMA DE AUDITORÍAS (VERIFICACIÓN – VALIDACIÓN) DEL SISTEMA

ACTIVIDAD	Responsable	Año 1 (trimestral)	Año 2 (semestral)	Año 3	Año 4	Año 5

1.- Verificación del Programa de Higiene y Saneamiento	Gerente General JAC TAC									
2.- Verificación del Plan HACCP	Gerente General JAC TAC									
3.- Verificación del Sistema HACCP	Gerente General JAC TAC									
4.- Muestreos y Análisis de Laboratorios	Gerente General JAC TAC									

5.- Otros	Gerente General JAC TAC									
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FORMATO HACCP- ARANVENT-G -MANT-01	REGISTRO N°: _____
---	----------------------------------

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Equipo o Infraestructura	Fecha de Mantenimiento	Responsable del Mantenimiento	Detalle del mantenimiento	Observaciones

Anexo 4: Productividad de la variedad Emerald a granel 2022

Tabla 27. Registro de control de la productividad de la variedad Emerald a granel del periodo 28/01/2022 al 30/06/2022

F. Proceso	Procesado (Kg.)	SELECCIÓN	%	PRE CALIBRE	%	FRUTA CAÍDA	%	Descarte Total	% D.Total	Merma	% Merma	% Productividad
28/01/2022	6,415.000	27.00	0.42%	31.00	0.48%		0.00%	58.00	0.90%	23.00	0.36%	98.74%
29/01/2022	1,804.000	30.00	1.66%	30.00	1.66%		0.00%	60.00	3.33%	53.00	2.94%	93.74%
30/01/2022	3,571.000	12.00	0.34%	30.00	0.84%		0.00%	42.00	1.18%	52.00	1.46%	97.37%
31/01/2022	3,255.000	27.00	0.83%	19.00	0.58%	1.00	0.03%	47.00	1.44%	26.00	0.80%	97.76%
1/02/2022	2,447.000	19.00	0.78%	17.00	0.69%		0.00%	36.00	1.47%	30.00	1.23%	97.30%
3/02/2022	3,108.000	13.00	0.42%	13.00	0.42%	3.00	0.10%	29.00	0.93%	42.00	1.35%	97.72%
4/02/2022	6,732.000	21.00	0.31%	18.00	0.27%	1.00	0.01%	40.00	0.59%	26.00	0.39%	99.02%
7/02/2022	6,332.000	17.00	0.27%	13.00	0.21%	1.00	0.02%	31.00	0.49%	31.00	0.49%	99.02%
8/02/2022	3,376.000	18.00	0.53%	19.00	0.56%	2.00	0.06%	39.00	1.16%	33.00	0.98%	97.87%
8/02/2022	6,254.000	27.00	0.43%	25.00	0.40%	6.00	0.10%	58.00	0.93%	47.00	0.75%	98.32%
10/02/2022	3,349.000		0.00%	14.00	0.42%	5.00	0.15%	19.00	0.57%	42.00	1.25%	98.18%

11/02/2022	2,750.000		0.00%	14.00	0.51%	4.00	0.15%	18.00	0.65%	39.00	1.42%	97.93%
12/02/2022	6,015.000		0.00%	23.00	0.38%	2.00	0.03%	25.00	0.42%	36.00	0.60%	98.99%
14/02/2022	4,248.000		0.00%	32.00	0.75%		0.00%	32.00	0.75%	29.00	0.68%	98.56%
15/02/2022	5,035.000		0.00%	13.00	0.26%		0.00%	13.00	0.26%	30.00	0.60%	99.15%
15/02/2022	4,852.000		0.00%	25.00	0.52%	1.50	0.03%	26.50	0.55%	40.00	0.82%	98.63%
17/02/2022	4,848.000		0.00%		0.00%	5.00	0.10%	5.00	0.10%	32.00	0.66%	99.24%
18/02/2022	5,963.000		0.00%	23.00	0.39%	6.00	0.10%	29.00	0.49%	35.00	0.59%	98.93%
19/02/2022	2,310.000		0.00%	37.00	1.60%	7.00	0.30%	44.00	1.90%	46.00	1.99%	96.10%
20/02/2022	2,665.000		0.00%	20.00	0.75%	5.50	0.21%	25.50	0.96%	24.00	0.90%	98.14%
20/02/2022	3,093.000		0.00%	32.00	1.03%	5.00	0.16%	37.00	1.20%	33.00	1.07%	97.74%
21/02/2022	5,654.000		0.00%	19.00	0.34%		0.00%	19.00	0.34%	25.00	0.44%	99.22%
22/02/2022	4,122.000		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	48.00	1.16%	98.84%
24/02/2022	5,317.000		0.00%	23.00	0.43%	6.00	0.11%	29.00	0.55%	37.00	0.70%	98.76%
25/02/2022	2,991.000		0.00%	42.00	1.40%	4.00	0.13%	46.00	1.54%	38.00	1.27%	97.19%
26/02/2022	6,124.000	21.00	0.34%	31.00	0.51%	3.00	0.05%	55.00	0.90%	44.00	0.72%	98.38%
27/02/2022	3,864.000	5.00	0.13%	37.00	0.96%	8.50	0.22%	50.50	1.31%	43.00	1.11%	97.58%
28/02/2022	4,459.000	19.00	0.43%	22.00	0.49%	2.00	0.04%	43.00	0.96%	13.00	0.29%	98.74%

29/02/2022	5,384.000	24.00	0.45%		0.00%		0.00%	2.00	0.04%	4.00	0.07%	99.89%
31/02/2022	4,215.000	20.00	0.47%	38.00	0.90%	2.00	0.05%	60.00	1.42%	25.00	0.59%	97.98%
1/03/2022	2,237.000	12.00	0.54%	32.00	1.43%		0.00%	44.00	1.97%	24.00	1.07%	96.96%
2/03/2022	5,955.000	4.00	0.07%		0.00%	3.00	0.05%	7.00	0.12%	34.00	0.57%	99.31%
3/03/2022	5,520.000		0.00%	36.00	0.65%	4.00	0.07%	40.00	0.72%	33.00	0.60%	98.68%
7/03/2022	4,911.000	20.00	0.41%	58.00	1.18%	2.00	0.04%	80.00	1.63%	27.00	0.55%	97.82%
8/03/2022	6,861.000	15.00	0.22%	26.00	0.38%	4.30	0.06%	45.30	0.66%	41.00	0.60%	98.74%
10/03/2022	5,580.000	36.00	0.65%	42.00	0.75%	3.00	0.05%	81.00	1.45%	46.00	0.82%	97.72%
10/03/2022	4,463.000	4.00	0.09%	39.00	0.87%	4.00	0.09%	47.00	1.05%	47.00	1.05%	97.89%
11/03/2022	1,496.000	26.00	1.74%	47.00	3.14%	5.10	0.34%	78.10	5.22%	53.00	3.54%	91.24%
14/03/2022	2,428.000	5.00	0.21%	37.00	1.52%	3.00	0.12%	45.00	1.85%	52.00	2.14%	96.00%
15/03/2022	3,752.000	12.00	0.32%	52.00	1.39%	2.00	0.05%	66.00	1.76%	29.00	0.77%	97.47%
15/03/2022	2,145.000	22.00	1.03%	54.00	2.52%	7.00	0.33%	83.00	3.87%	43.00	2.00%	94.13%
16/03/2022	2,480.000	43.00	1.73%	36.00	1.45%	3.00	0.12%	82.00	3.31%	33.00	1.33%	95.36%
17/03/2022	3,240.000	45.00	1.39%	50.00	1.54%	7.00	0.22%	102.00	3.15%	51.00	1.57%	95.28%
18/03/2022	2,371.000	29.00	1.22%	55.00	2.32%	8.00	0.34%	92.00	3.88%	38.00	1.60%	94.52%
18/03/2022	4,887.000	32.00	0.65%	27.00	0.55%		0.00%	59.00	1.21%	34.00	0.70%	98.10%

21/03/2022	5,100.000	9.00	0.18%	37.00	0.73%		0.00%	46.00	0.90%	29.00	0.57%	98.53%
22/03/2022	4,246.000	34.00	0.80%	49.00	1.15%		0.00%	83.00	1.95%	54.00	1.27%	96.77%
23/03/2022	3,817.000	2.00	0.05%	60.00	1.57%		0.00%	62.00	1.62%	29.00	0.76%	97.62%
25/03/2022	2,721.000		0.00%		0.00%		0.00%	0.00	0.00%	3.00	0.11%	99.89%
26/03/2022	1,839.000	40.00	2.18%	51.00	2.77%		0.00%	91.00	4.95%	39.00	2.12%	92.93%
29/03/2022	5,180.000	36.00	0.69%	35.00	0.68%		0.00%	71.00	1.37%	35.00	0.68%	97.95%
29/03/2022	3,433.000	6.00	0.17%	29.00	0.84%		0.00%	35.00	1.02%	36.00	1.05%	97.93%
30/03/2022	4,740.000	51.00	1.08%	10.00	0.21%		0.00%	61.00	1.29%	51.00	1.08%	97.64%
1/04/2022	3,893.000	6.00	0.15%		0.00%		0.00%	6.00	0.15%	5.00	0.13%	99.72%
1/04/2022	4,764.000	50.00	1.05%	15.00	0.31%		0.00%	65.00	1.36%	49.00	1.03%	97.61%
2/04/2022	6,725.000	42.00	0.62%	20.00	0.30%		0.00%	62.00	0.92%	53.00	0.79%	98.29%
3/04/2022	2,212.000	44.00	1.99%	6.00	0.27%		0.00%	50.00	2.26%	25.00	1.13%	96.61%
3/04/2022	4,606.000	49.00	1.06%	13.00	0.28%		0.00%	62.00	1.35%	48.00	1.04%	97.61%
5/04/2022	6,163.000	32.00	0.52%	25.00	0.41%		0.00%	57.00	0.92%	39.00	0.63%	98.44%
6/04/2022	3,559.000	49.00	1.38%	12.00	0.34%		0.00%	61.00	1.71%	54.00	1.52%	96.77%
7/04/2022	6,209.000	33.00	0.53%	24.00	0.39%		0.00%	57.00	0.92%	47.00	0.76%	98.33%
7/04/2022	4,128.000	50.00	1.21%	13.00	0.31%		0.00%	63.00	1.53%	47.00	1.14%	97.34%

8/04/2022	1,692.000	52.00	3.07%	16.00	0.95%		0.00%	68.00	4.02%	41.00	2.42%	93.56%
9/04/2022	2,490.000	16.00	0.64%		0.00%		0.00%	16.00	0.64%	9.00	0.36%	99.00%
9/04/2022	2,964.000	46.00	1.55%	6.00	0.20%		0.00%	52.00	1.75%	47.00	1.59%	96.66%
15/04/2022	1,324.000	46.00	3.47%	17.00	1.28%		0.00%	63.00	4.76%	46.00	3.47%	91.77%
16/04/2022	6,468.000	34.00	0.53%	4.00	0.06%		0.00%	38.00	0.59%	29.00	0.45%	98.96%
17/04/2022	4,557.000	53.00	1.16%	19.00	0.42%		0.00%	72.00	1.58%	42.00	0.92%	97.50%
20/04/2022	2,867.000	50.00	1.74%	23.00	0.80%		0.00%	73.00	2.55%	50.00	1.74%	95.71%
20/04/2022	4,972.000	28.00	0.56%	7.00	0.14%		0.00%	35.00	0.70%	54.00	1.09%	98.21%
21/04/2022	4,328.000	39.00	0.90%	12.00	0.28%		0.00%	51.00	1.18%	28.00	0.65%	98.17%
21/04/2022	5,639.000	22.00	0.39%	11.00	0.20%		0.00%	33.00	0.59%	38.00	0.67%	98.74%
23/04/2022	6,743.000	30.00	0.44%	6.00	0.09%		0.00%	36.00	0.53%	47.00	0.70%	98.77%
24/04/2022	3,993.000	37.00	0.93%	5.00	0.13%		0.00%	42.00	1.05%	48.00	1.20%	97.75%
24/04/2022	5,218.000	43.00	0.82%	6.00	0.11%		0.00%	49.00	0.94%	30.00	0.57%	98.49%
25/04/2022	1,321.000	20.00	1.51%	9.00	0.68%		0.00%	29.00	2.20%	34.00	2.57%	95.23%
27/04/2022	4,197.000	28.00	0.67%	21.00	0.50%		0.00%	49.00	1.17%	29.00	0.69%	98.14%
27/04/2022	2,793.000	42.00	1.50%	25.00	0.90%		0.00%	67.00	2.40%	23.00	0.82%	96.78%
28/04/2022	1,666.000	19.00	1.14%	12.00	0.72%		0.00%	31.00	1.86%	26.00	1.56%	96.58%

29/04/2022	2,453.000	18.00	0.73%	22.00	0.90%		0.00%	40.00	1.63%	46.00	1.88%	96.49%
30/04/2022	2,834.000	34.00	1.20%	14.00	0.49%		0.00%	48.00	1.69%	23.00	0.81%	97.49%
30/04/2022	4,104.000	44.00	1.07%	21.00	0.51%		0.00%	65.00	1.58%	51.00	1.24%	97.17%
31/04/2022	1,811.000	53.00	2.93%	13.00	0.72%		0.00%	66.00	3.64%	49.00	2.71%	93.65%
9/05/2022	2,718.000	32.00	1.18%	4.00	0.15%		0.00%	36.00	1.32%	24.00	0.88%	97.79%
10/05/2022	3,851.000	18.00	0.47%	7.00	0.18%		0.00%	25.00	0.65%	49.00	1.27%	98.08%
10/05/2022	4,866.000	16.00	0.33%	8.00	0.16%		0.00%	24.00	0.49%	45.00	0.92%	98.58%
11/05/2022	4,092.000	40.00	0.98%	22.00	0.54%		0.00%	62.00	1.52%	44.00	1.08%	97.41%
11/05/2022	5,406.000	28.00	0.52%	5.00	0.09%		0.00%	33.00	0.61%	46.00	0.85%	98.54%
13/05/2022	4,403.000	53.00	1.20%	13.00	0.30%		0.00%	66.00	1.50%	28.00	0.64%	97.87%
13/05/2022	4,142.000	42.00	1.01%	20.00	0.48%		0.00%	62.00	1.50%	30.00	0.72%	97.78%
16/05/2022	3,758.000	45.00	1.20%	8.00	0.21%		0.00%	53.00	1.41%	46.00	1.22%	97.37%
17/05/2022	4,622.000	52.00	1.13%	22.00	0.48%		0.00%	74.00	1.60%	41.00	0.89%	97.51%
18/05/2022	1,571.000	27.00	1.72%	15.00	0.95%		0.00%	42.00	2.67%	48.00	3.06%	94.27%
19/05/2022	1,306.000	40.00	3.06%	19.00	1.45%		0.00%	59.00	4.52%	25.00	1.91%	93.57%
20/05/2022	3,657.000	42.00	1.15%	16.00	0.44%		0.00%	58.00	1.59%	36.00	0.98%	97.43%
21/05/2022	5,649.000	35.00	0.62%	14.00	0.25%		0.00%	49.00	0.87%	48.00	0.85%	98.28%

21/05/2022	6,270.000	29.00	0.46%	4.00	0.06%		0.00%	33.00	0.53%	46.00	0.73%	98.74%
22/05/2022	3,856.000	40.00	1.04%	25.00	0.65%		0.00%	65.00	1.69%	24.00	0.62%	97.69%
23/05/2022	6,007.000	15.00	0.25%	22.00	0.37%		0.00%	37.00	0.62%	48.00	0.80%	98.58%
25/05/2022	6,099.000	11.00	0.18%	14.00	0.23%		0.00%	25.00	0.41%	8.00	0.13%	99.46%
27/05/2022	3,712.000	19.00	0.51%	25.00	0.67%		0.00%	44.00	1.19%	29.00	0.78%	98.03%
30/05/2022	6,812.000	28.00	0.41%	6.00	0.09%		0.00%	34.00	0.50%	37.00	0.54%	98.96%
1/06/2022	6,203.000	34.00	0.55%	21.00	0.34%		0.00%	55.00	0.89%	30.00	0.48%	98.63%
3/06/2022	2,071.000	31.00	1.50%	8.00	0.39%		0.00%	39.00	1.88%	53.00	2.56%	95.56%
4/06/2022	4,423.000	50.00	1.13%	11.00	0.25%		0.00%	61.00	1.38%	47.00	1.06%	97.56%
5/06/2022	5,507.000	53.00	0.96%	7.00	0.13%		0.00%	60.00	1.09%	36.00	0.65%	98.26%
8/06/2022	1,995.000	41.00	2.06%	23.00	1.15%		0.00%	64.00	3.21%	36.00	1.80%	94.99%
9/06/2022	5,179.000	33.00	0.64%	18.00	0.35%		0.00%	51.00	0.98%	30.00	0.58%	98.44%
10/06/2022	6,479.000	48.00	0.74%	13.00	0.20%		0.00%	61.00	0.94%	26.00	0.40%	98.66%
11/06/2022	6,095.000	32.00	0.53%	12.00	0.20%		0.00%	44.00	0.72%	37.00	0.61%	98.67%
11/06/2022	4,479.000	50.00	1.12%	7.00	0.16%		0.00%	57.00	1.27%	25.00	0.56%	98.17%
12/06/2022	6,058.000	43.00	0.71%	19.00	0.31%		0.00%	62.00	1.02%	30.00	0.50%	98.48%
12/06/2022	4,909.000	47.00	0.96%	4.00	0.08%		0.00%	51.00	1.04%	49.00	1.00%	97.96%

14/06/2022	5,826.000	53.00	0.91%	22.00	0.38%		0.00%	75.00	1.29%	41.00	0.70%	98.01%
15/06/2022	5,148.000	41.00	0.80%	15.00	0.29%		0.00%	56.00	1.09%	34.00	0.66%	98.25%
15/06/2022	5,285.000	45.00	0.85%	19.00	0.36%		0.00%	64.00	1.21%	32.00	0.61%	98.18%
16/06/2022	3,690.000	57.00	1.54%	7.00	0.19%		0.00%	64.00	1.73%	27.00	0.73%	97.53%
17/06/2022	5,593.000	62.00	1.11%	24.00	0.43%		0.00%	86.00	1.54%	54.00	0.97%	97.50%
18/06/2022	2,214.000	65.00	2.94%	16.00	0.72%		0.00%	81.00	3.66%	47.00	2.12%	94.22%
18/06/2022	3,764.000	40.00	1.06%	25.00	0.66%		0.00%	65.00	1.73%	48.00	1.28%	97.00%
19/06/2022	5,068.000	53.00	1.05%	24.00	0.47%		0.00%	77.00	1.52%	43.00	0.85%	97.63%
19/06/2022	2,025.000	63.00	3.11%	17.00	0.84%		0.00%	80.00	3.95%	34.00	1.68%	94.37%
21/06/2022	4,451.000	62.00	1.39%	24.00	0.54%		0.00%	86.00	1.93%	37.00	0.83%	97.24%
21/06/2022	3,446.000	55.00	1.60%	9.00	0.26%		0.00%	64.00	1.86%	24.00	0.70%	97.45%
22/06/2022	5,998.000	48.00	0.80%	14.00	0.23%		0.00%	62.00	1.03%	46.00	0.77%	98.20%
23/06/2022	4,540.000	48.00	1.06%	15.00	0.33%		0.00%	63.00	1.39%	36.00	0.79%	97.82%
23/06/2022	2,455.000	35.00	1.43%	6.00	0.24%		0.00%	41.00	1.67%	49.00	2.00%	96.33%
27/06/2022	6,164.000	35.00	0.57%	17.00	0.28%		0.00%	52.00	0.84%	24.00	0.39%	98.77%
28/06/2022	5,031.000	51.00	1.01%	18.00	0.36%		0.00%	69.00	1.37%	25.00	0.50%	98.13%
28/06/2022	3,330.000	24.00	0.72%	8.00	0.24%		0.00%	32.00	0.96%	21.00	0.63%	98.41%

29/06/2022	6,645.000	24.00	0.36%	18.00	0.27%		0.00%	42.00	0.63%	49.00	0.74%	98.63%
29/06/2022	2,422.000	25.00	1.03%	13.00	0.54%		0.00%	38.00	1.57%	39.00	1.61%	96.82%
30/06/2022	3,397.000	24.00	0.71%	13.00	0.38%		0.00%	37.00	1.09%	35.00	1.03%	97.88%
30/06/2022	3,340.000	6.00	0.18%	13.00	0.39%		0.00%	19.00	0.57%	12.00	0.36%	99.07%
Totales	562,674.00	3,882.00		2,668.00		135.90		6,663.90		4,902.00		