



Título del trabajo:

La cadena de valor y su incidencia económica en el proceso de empaque de banano
realizado en la finca San Pedro en el cantón Virgen de Fátima

Línea de Investigación:

Emprendimiento y Desarrollo Empresarial

Modalidad de titulación:

Proyecto de Desarrollo

Programa de Maestría

Maestría en Administración de Empresas con Mención en Sostenibilidad en Sectores

Título a obtener:

Magister en Administración de Empresas Mención Sostenibilidad en Sectores

Autor:

ROMERO MONCAYO JOSÉ LUIS

Tutor:

MÓNICA LARREA PAREDES Mgtr.

Guayaquil - Ecuador

2020

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado primero a Dios por todas sus bendiciones brindadas en este trayecto de mi vida, a mis padres por su arduo esfuerzo y sacrificio, realizado día a día por cada uno de sus hijos, a mis hermanos, cuñada por el cariño y el apoyo incondicional, así como también a mis familiares María Eugenia Romero Cañadas, Cesar Arturo Tello, María Eugenia Tello Romero y Mario Naranjo quienes han contribuido de una u otra forma para poder obtener este logro. También dedicado a la empresa en la cual laboro por las facilidades brindadas para el estudio de esta maestría.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por todas sus bendiciones brindadas hacia mi familia y el suscrito, adicional agradecer a mi tutora Mónica Larrea Paredes Mgtr. por el conocimiento y la ayuda brindada, al Ing. Braulio Vélez por las facilidades dadas para poder concluir esta maestría y finalmente a la universidad y maestros por el su conocimiento, el cual me ayudo a poder mejorar mi formación como profesional.



ANEXO N°16
DIVISIÓN DE POSGRADO

CERTIFICACION DE REVISION FINAL

QUE EL PRESENTE PROYECTO DE DESARROLLO TITULADO:

LA CADENA DE VALOR Y SU INCIDENCIA ECONÓMICA EN EL PROCESO DE
EMPAQUE DE BANANO REALIZADO EN LA FINCA SAN PEDRO EN EL CANTÓN
VIRGEN DE FÁTIMA

ACOGIÓ E INCORPORÓ TODAS LAS OBSERVACIONES REALIZADAS POR LOS
MIEMBROS DEL TRIBUNAL ASIGNADO Y CUMPLE CON LA CALIDAD EXIGIDA
PARA UN TRABAJO DE TITULACIÓN DE POSTGRADO, POR LO QUE SE
AUTORIZA A: JOSÉ LUIS ROMERO MONCAYO, QUE PROCEDA A SU
PRESENTACION.

Samboorondón, 03 de marzo de 2020

Samboorondón, 03-03-2020


MÓNICA LARREA PAREDES Mgtr.

TUTOR

Habiendo sido nombrado MONICA LARREA PAREDES Mgtr., tutor del trabajo de titulación “LA CADENA DE VALOR Y SU INCIDENCIA ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EMPAQUE DE BANANO REALIZADO EN LA FINCA SAN PEDRO EN EL CANTÓN VIRGEN DE FÁTIMA” elaborado por ROMERO MONCAYO JOSÉ LUIS, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN SOSTENIBILIDAD DE SECTORES



Urkund Analysis Result

Analysed Document: ROMERO MONCAYO JOSÉ LUIS.docx (D63373568)
Submitted: 2/3/2020 2:53:00 PM
Submitted By: \${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}
Significance: 5 %

Sources included in the report:

Capítulo I, II, III y IV para Sandra ultima version.docx (D40907162)
<https://docplayer.es/96860623-Universidad-de-guayaquil-facultad-de-ciencias-administrativas-tesis-presentada-como-requisito-para-optar-por-el-titulo-de-tesis-de-grado.html>
<https://docplayer.es/46344999-Universidad-politecnica-salesiana-sede-guayaquil-unidad-de-posgrado-maestria-en-administracion-de-empresas.html>
<https://www.academia.edu/35163821/>
[la_cadena_de_valor_una_herramienta_del_pensamiento_estrat%C3%89gicoCerto,](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000300006&script=sci_arttext&tlng=enGustavsson)
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000300006&script=sci_arttext&tlng=enGustavsson)
[pid=S2218-36202016000300006&script=sci_arttext&tlng=enGustavsson,](https://search.proquest.com/openview/227b50d4c3710b5efd91503ba6d2e4cc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1936346)
[https://search.proquest.com/openview/227b50d4c3710b5efd91503ba6d2e4cc/1?pq-](https://search.proquest.com/openview/227b50d4c3710b5efd91503ba6d2e4cc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1936346)
[origsite=gscholar&cbl=1936346](https://search.proquest.com/openview/227b50d4c3710b5efd91503ba6d2e4cc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1936346)

Instances where selected sources appear:

30


MONICA LARREA PAREDES Mgtr.
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

La cadena de valor en el proceso del empaque de banano es compleja, que al tratarse de la cosecha de la fruta cumple con un recorrido desde el campo hasta la empacadora, recorriendo kilómetros de distancia y en condiciones de lluvia, con movimientos bruscos la fruta debe tener la resistencia y buen manejo para llegar sin anomalías en su calidad hasta la planta procesadora.

Este tipo de eventos ha sido uno de los factores de pérdidas para lo cual se ha desarrollado el siguiente estudio basado a una metodología exploratoria, descriptiva con la finalidad de poder identificar los eslabones de toda la cadena que genera la mayor merma y con esto poder implementar nuevos métodos de trabajo e implementación de nuevas tecnologías. Esta investigación se la realizo en la finca San Pedro ubicada en el km31 de la vía al Triunfo de la cual se ha obtenido la información para el desarrollo de este proyecto el cual con los datos de los tres últimos años apreciando una disminución en la productividad, generando en la finca cuantiosas pérdidas.

La estrategia de implementación para esta mejora es basada a otro tipo de estrategia que se lleva en cosechas las cuales han dado mejores resultados con lo que respecta a perdidas por daños de cosecha (al momento del corte) e infraestructura (el espaciado entre los rodillos transportador de caja).

Palabras Claves:

Merma, implementación, perdidas, infraestructura, materiales, evaluación, resultados, estrategia.

ABSTRACT

The value chain in the banana packing process is complex, which, since it is the fruit harvest, meets a route from the field to the packing house, traveling kilometers away and in rainy conditions, with sudden movements the fruit must have the resistance and good handling to arrive without anomalies in its quality to the processing plant.

This type of event has been one of the loss factors for which the following study has been developed based on an exploratory, descriptive methodology with the purpose of being able to identify the links of the entire chain that generates the greatest loss and with this to be able to implement New working methods and implementation of new technologies. This research was carried out at the San Pedro farm located at km31 of the Triunfo highway, from which the information for the development of this project has been obtained, which with the data of the last three years, appreciating a decrease in productivity, generating large losses on the farm.

The implementation strategy for this improvement is based on another type of strategy that is carried out in crops which have given better results with regard to losses due to crop damage (at the time of cutting) and infrastructure (the spacing between the conveyor rollers of box).

Keywords:

Decrease, implementation, losses, infrastructure, materials, evaluation, results, strateg..

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN FINAL	Error! Bookmark not defined.
CERTIFICACIÓN DE PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Delimitación de la investigación.....	2
La idea por defender.....	2
Las interrogantes por responder	2
Justificación.....	2
Objetivo General	3
Objetivos Específicos.....	3
Novedad o Aspecto Innovador.....	3
CAPITULO 1.....	5
1 MARCO TEÓRICO	6
1.1 Perspectivas de la cadena de valor	6
1.2 Bases teóricas	9
1.2.1 Economía agrícola del Ecuador.....	9
1.2.2 Características del sector bananero	11
1.2.3 Defecto de la calidad de banano	12
1.2.4 La cadena de valor.....	12
1.2.5 Cadena de valor en el proceso de cosecha y postcosecha	15
1.2.6 Planificación estratégica	16
CAPITULO 2.....	19

2	MARCO METODOLÓGICO	20
2.1	Métodos de investigación.....	20
2.2	Premisas o hipótesis	21
2.3	Variables	21
2.4	Universo y muestra	22
2.5	Instrumento de recolección de datos	23
2.6	Procesamiento de los datos	24
	CAPITULO 3.....	25
3	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.1	Análisis de las falencias de producción desde el campo hacia la empacadora	26
3.1.1	Observación del proceso de pre cosecha	26
3.1.2	Diagnóstico interno de la finca productora	37
3.1.3	Análisis de fuerzas competitivas de bananera	37
3.1.4	Análisis de la ratio	38
3.2	Evaluación de la merma-perdida de la materia prima.....	41
3.3	Análisis de estructura de trasportación de la fruta	43
4	PROPUESTA	47
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
	CONCLUSIONES	49
	RECOMENDACIONES	49
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	51
	ANEXOS	54

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Cinta de colores.	27
Tabla 2. Clasificación del desmane de banano por tamaño y longitud.....	30
Tabla 3. Análisis interno FODA	37
Tabla 4. Evaluación en el tipo de daño de dedos en fincas en estudio	42
Tabla 5. Análisis de pérdida por transportación de un área a otra.....	44
Tabla 6. Superficie de banano sembrado	54
Tabla 7. Coste de mantenimiento y producción de 50 ha de banano Cavendish tecnificado	54
Tabla 8. Tarifa de impuestos por caja de banano, venta local	55
Tabla 9. Tarifa de impuesto por caja de banano, para exportación	55
Tabla 10. Cadena de valor de una Bananera exportadora.....	60
Tabla 11. Datos del año 2017	61
Tabla 12. Datos del año 2018	62
Tabla 13. Datos 2019	63
Tabla 14. Resultado de la evaluación de la prueba in situ.....	65

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de valor Michael Porter aplicado a la bananera	14
Figura 2. Flujo de proceso postcosecha	26
Figura 3. Corte y recibidor de racimos	28
Figura 4. Calibración	28
Figura 5. Desflore	29
Figura 6. Calificador de racimos.....	30
Figura 7. Desmane de banano.....	30
Figura 8. Selección	31
Figura 9. Piscina de desleche	32
Figura 10. Etiquetado y pesado de clústers.....	32
Figura 11. Control de calidad	33
Figura 12. Dosificación de clústeres.....	34
Figura 13. Empaque de fruta.....	35
Figura 14. Repesado	35
Figura 15. Paletizado de la caja de banano	36
Figura 16. Análisis cinco fuerzas de Porter	38
Figura 17. Ratio del año 2017.....	39
Figura 18. Ratio del año 2018.....	39
Figura 19. Ratio del año 2019.....	40
Figura 20. Cajas procesadas de banano por año	40
Figura 21. Cajas procesadas de banano por año	41
Figura 22. Evaluación en el tipo de daño de dedos en fincas en estudio.....	42
Figura 23. Diferencia del modo de cosecha.....	43

Figura 24. Infraestructura observada	44
Figura 25. Clústers antes de empacar en primera fila (aristas sin daño).....	44
Figura 26. Clústers después de empacar y recorrido en el rodillo	45
Figura 27. Cadena de comercialización del banano	56
Figura 28. Interacción entre empaque, logística y mercadeo	56
Figura 29. Costos logísticos asociados a los empaques.....	57
Figura 30. Diseño esquemático.....	57
Figura 31. Cadena de valor de la papaya en Costa Rica.....	58
Figura 32. Mapa de proceso cosecha y postcosecha.....	58
Figura 33. Análisis de merma en empacadora.....	59

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es conocido como uno de los principales exportadores de banano en el mundo y de este producto representa el 28% del producto interno bruto (PIB) agrícola y el 2% del PIB total. Existen en la actualidad 7300 productores bananeros y su mayoría se localiza en el Oro, región costera con las condiciones climáticas idóneas para la producción. Los precios de la caja de banano son fijados por el gobierno nacional, el precio para la exportación fluctúa el cual hace que el productor realice un ajuste y considere otros factores a lo largo de la cadena de valor (García, Juca, & Juca, 2016).

La falta de financiamiento a los pequeños y medianos productores para que estos puedan mejorar sus procesos de producción y tecnificar, hace que generen pérdidas de banano a nivel nacional. Además, existen factores internos como el tipo de planta utilizada, ya que en el Ecuador y en Latinoamérica se emplean el tipo AAA subtipo Cavendish, así existen 3 variedades Gia Cavendish, Williams y Valery, este último resiste a factores climáticos y es sembrado en gran parte por los productores nacionales.

Antecedentes

Las cifras de pérdida de alimentos en todo el mundo demuestran una variabilidad espacial y temporal significativa, debido a las características complejas e individuales del cultivo y la ubicación. Sin embargo, las estimaciones generales realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2012) sugieren que el 30% de la producción mundial de cereales y el 45% de las frutas, verduras, raíces y tubérculos se pierden en la cosecha y la postcosecha.

Productos agrícolas típicos y la cadena de valor del producto se pueden dividir en cinco límites del sistema, como producción agrícola, manejo y almacenamiento

postcosecha, procesamiento, distribución y consumo. Estos productos agrícolas se pueden clasificar en cereales y legumbres, frutas y verduras, raíces y tubérculos, además de ganado y productos lácteos. La identificación de causas y los factores de las pérdidas y junto con el desperdicio de alimentos se ha observado que a lo largo de estas limitantes y la aplicación de sistemas es fundamental para identificar e implementar las soluciones y prácticas de prevención y reducción (Gustavsson et al., 2011).

Delimitación de la investigación

El presente proyecto se enmarco en las herramientas necesarias dentro del campo de administración de empresas en base a la sostenibilidad de sectores. Donde la provincia que se investigó por se la que genera mayor producción de banano y por ende mayor merma es Los Ríos. De este modo, se realizó el presenta trabajo en un tiempo de 5 meses.

La idea por defender

¿Cuál características presenta la cadena de valor en el empaque del banano?

Las interrogantes por responder

¿En qué medida se beneficia a los pequeños y medianos productores de banano la venta de la merma de la producción ocasionada por factores climáticos?

¿En qué medida se beneficia a los pequeños y medianos productores de banano la venta de la merma de la producción ocasionada por la falta de innovación tecnológica?

Justificación

Actualmente el uso de la tecnología en general ha permitido establecer canales de comunicación y ventas que fundamenta para establecer el proceso de exportación. La

implementación de un proceso que facilite al cliente adquirir de las personas hoy en día con el paso del tiempo, se encuentran muy ocupadas con su trabajo y la búsqueda de un sistema que permitan realizar sus compras de forma más fácil y cómoda posible.

La producción, exportación y todas las operaciones de comercialización requieren del mejoramiento e integración de la cadena de operación; es así que, se pretende establecer una propuesta de negocio para minimizar los daños ocasionados en la cadena de procesos del empaque de banano, de esta forma podemos tener una mejor rentabilidad para el productor; así como también, una mejor exportación fuera del país.

Objetivo General

Analizar la cadena de valor y su incidencia en el proceso de empaque de banano realizado en la finca San Pedro km 31 vía El Triunfo, Guayas

Objetivos Específicos

Analizar las falencias de manejo, traslado, infraestructura y labores de la misma desde el campo de producción a la empacadora con la finalidad de mejorar parámetros de calidad.

Establecer la caracterización de la cadena de valor de Michael Porter en la producción del banano.

Elaborar una propuesta alternativa del proceso de empaque del banano para su exportación en la zona de Guayas.

Novedad o Aspecto Innovador

El uso de nuevos implementos y estrategias de cosecha para minimizar los daños a la fruta y el correcto uso del recibimiento de la fruta.

Mejoras en infraestructura (rodillos de trasportación) evitando así el daño del producto ya una vez empacado en las cajas de cartón.

Evaluación de merma basado a un formato elaborado para el respectivo control de todos los lotes en producción.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Perspectivas de la cadena de valor

La mayoría de las actividades a nivel de finca son llevadas a cabo por los pequeños agricultores y dado que tienen sistemas de manejo postcosecha inadecuados e ineficientes, como lo menciona Dadzie y Orchard, (2017) que incurren en más pérdidas en comparación con las actividades a nivel de finca que se realizan principalmente por procesadores comerciales medianos y grandes con mejor acceso a equipos y sistemas de gestión de manejo postcosecha. Es así que los bananos muestran sensibilidad a cambios de temperatura, y la temperatura indeseable acorta la vida útil de la fruta, aumentando la tasa de maduración, provocando una maduración no deseada y daños físicos. Las bajas temperaturas, el manejo ineficiente del etileno y la baja humedad causan una maduración desigual e incompleta del banano.

Para Rahani y Ashraf (2014) la industria manufacturera en el proceso de eliminación de las fuentes de desperdicio de la industria automotriz, emplearon un mapa de la cadena de valor en una línea de fabricación de partes automotrices. La investigación, desarrollada en cuatro etapas, identificó fuentes de desperdicio asociadas a esperas del producto entre una etapa y otra, improvisación en los métodos de trabajo y la existencia de actividades que no aportaban valor. Una vez empleada las herramientas de ajuste de fabrica para dar solución a las dificultades halladas, donde se evaluó su impacto económico. Los resultados evidenciaron la efectividad de las herramientas en la estandarización del trabajo y la disminución de las tasas de rechazo del proceso, especialmente. (ver anexos: Figura 30)

Ciro y Miranda (2014) dicen que las perdidas potenciales a lo largo de la cadena de valor es que las personas no cumplen con las funciones otorgadas como es la experiencia profesional o técnica, experiencia en el montaje y manejo de áreas de

adecuación-almacenamiento-empaque-transporte, el manejo de conceptos fisiología, fitopatología, química y biología, las normas y procesos de exportación, manejo de personal y disposición del trabajo en equipo, representando daños y pérdidas como es en la deshidratación por pérdida de peso, frutos partidos-rajados-con golpes, maduración prematura, daños por exposición al sol, alteraciones de frotamiento por mala dosificación, rupturas o maltratos en el cuello, reduciendo así la calidad del fruto. (ver anexos: Figura 32)

Para Mejía, Soto y Gómez (2015) sugiere que las características de los mercados emergentes en modelos matemáticos que permiten desarrollar una investigación aplicada que contempla el impacto económico y desempeño logístico, al seleccionar un tamaño óptimo de empaque secundario para satisfacer necesidades particulares de la demanda en diversos canales de distribución. Sin embargo, existen costos ocultos como parte de la cadena de valor del producto final, no considerados en la metodología como los derivados del manejo de una gran cantidad de empaques (renegociación con transportista, cambio de equipo de almacenamiento, entre otros).

Según Brighton, Matsikira, y Mutambara (2016) la demanda insatisfecha del sector bananero en Zimbabwe (sur África) puede atribuirse a una serie de problemas que enfrentan los productores y otros actores clave en la industria. Entre estos problemas, se observa una disminución en la producción del sector comercial y el manejo postcosecha son factores contribuyentes significativos. Actualmente, el acceso de los actores de la cadena de valor a la apropiada como es la ausencia de prácticas de manejo del racimo de banano en el campo, como el embolsado, el etiquetado, el apuntalamiento y la floración, provocando la caída prematura de la fruta, el moho en los frutos. Un mal momento de cosecha da como resultado la cosecha de bananas inmaduras o demasiado maduras que se encogerán o agrietarán. Los bananos tienden

a madurar en diferentes momentos, empaque, transporte, almacenamiento, procesamiento y otras tecnologías de postcosecha aún es muy limitado. El avance tecnológico en los países desarrollados hace posible el establecimiento de cadenas de frío para todas las operaciones de postcosecha y su manejo, mejorando la calidad producidos en estos países puestos a disposición de millones de personas en el mundo.

Para Pérez (2017) la cosecha se debe ejecutar con personal previamente entrenado sobre todo en el reconocimiento de los índices de madurez exigidos para el mercado en fresco. Cuando se trata de cosechar maracuyá para la industria, la fruta se puede recolectar del suelo. En esta forma se garantiza un grado de madurez máximo, que permite alcanzar un nivel adecuado de sólidos solubles totales y buen rendimiento de jugo exigido por la planta procesadora. La asistencia técnica en el manejo del cultivo de maracuyá, esta función en algunas ocasiones es limitada por la falta de interés de algunos productores, que las podemos relacionar con los factores que inciden en la actitud de los mismos ante el cambio de conducta.

Salido, Herrera, Garry, y García (2017) menciona que una cadena que ofrece a partes iguales incertidumbres y oportunidades a la vez que genera un estrés en los recursos naturales, requiere estrategias que maximicen el valor y eficiencia de la producción actual. El diagnóstico de la cadena de valor de la papaya ha identificado diferentes restricciones a lo largo de ésta que dificultan el escalamiento económico y social de los productores. Es por esto que, se deben desarrollar estrategias particulares para la cadena nos permite abrir un espacio para experiencias piloto en la región Pacífico Central que fomenten prácticas de coordinación de políticas y vinculación entre productores, actores de la comercialización, universidad y autoridades públicas. (ver anexos: Figura 31)

Mora y otros (2017) deducen que los factores determinantes de pérdidas en el manejo precosecha, cosecha y postcosecha son el clima y la fluctuación del precio de la papa; estimando la cualidad del proceso de selección de posibles pérdidas en el valor comercial y de más, ya sea por daños en el método de trabajo manual o su transportación. Donde el 71% es producido por plagas y enfermedades postcosecha, 29% por efecto de climas, un 14% la deficiente selección de semilla, impactando en la calidad y cantidad de papa producida.

En cultivos como el café como es el caso observado por Leguizamo, Valderrama, Medina, y Duuara (2018) que en el proceso cosecha y postcosecha, la mano de obra intensiva hace parte de los factores en la cadena de valor; sin embargo, el caficultor carece de la capacidad de demandar rigurosa selección del personal, ya que el 36% entre los pobladores ha realizado esta labora y tiene experiencia, seguida del 24% es contratado por un familiar o amistad, el 28% por el nivel de confianza y el 12% por valores y cualidades de la persona.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Economía agrícola del Ecuador

La economía ecuatoriana en la actualidad presenta graves falencias y está expuesta a problemas externos e internos, políticos, económicos, sociales y naturales. Como lo señala el banco interamericano de desarrollo (BID), Ecuador busca una mayor diversificación de sus actividades económicas y oferta exportable, mejora de su competitividad de sus empresas y aumento de la productividad mediante inversiones en capital físico y humano (Mayoral, 2019).

La producción en el Ecuador es primordial con enfoque a procesos agrícola en productos como el banano, cacao y arroz, estos forman parte del ingreso de nuestro

país ayudando mantener el equilibrio en el sector externo. Basado en procesos tecnificados, semitecnificados y tradicionales, son poco los productores que costean una maquinaria las cuales no posee el Ecuador y por ellos son importados a altos costos.

Para el sector bananero se aplicó normas legales en pro mejora de la producción, contribuyendo al productor mediano para que sea más técnico y eficaz. La Ley de Régimen Tributario Interno (2015) en su art. 10 numeral 17 dispone para el cálculo del impuesto a la renta, durante el plazo de 5 años, las medianas empresas, tendrán derecho a la deducción del 100% adicional de los gastos incurridos en los siguientes rubros:

- Capacitación técnica dirigida a investigación, desarrollo e innovación tecnológica, que mejore la productividad.
- Gastos en la mejora de la productividad a través de las siguientes actividades: asistencia técnica en desarrollo de producción mediante estudios y análisis de mercado y competitividad.
- Gastos de viaje, estadía y promoción comercial para el acceso a mercados internacionales.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019), la población de Ecuador es de 17'283.33 millones de habitantes. Las aglomeraciones urbanas de Quito (en la Sierra) y, en particular, de Guayaquil (en la costa) representan una gran parte de la economía y los habitantes del país. La población de la costa del Ecuador se caracteriza por: altos niveles de pobreza debido a la baja capacidad de compra (47%) y necesidades básicas insatisfechas (63%). Las principales actividades económicas de la

costa están relacionadas con el transporte de petróleo crudo, camarones, banano y pescado (atún, sardina) procesado.

1.2.2 Características del sector bananero

Las condiciones del Ecuador, han permitido a pequeños, medianos y grandes productores agrícolas, desarrollen la explotación de banano de manera que la clasificación demográfica se extendió a varias provincias permitiendo abastecer la demanda mundial y según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) en el año 2018 se reportaron 120823 trabajadores en terrenos vinculados al cultivo, el 85% fueron hombres y el 15% correspondieron a mujeres. La edad promedio es de 58 años, así como el nivel de educación superior ocupó el 37% seguida de educación primaria con 32%. En este mismo año se observó una reducción de terreno llegando a las 166972 hectáreas a nivel nacional sembrada donde solo el 1% la tiene arrendada (SIPA, 2018). (ver Anexos: Tabla 6)

Las múltiples variedades de bananos es una cuestión extremadamente compleja, hasta que en 1948 se realizó la primera publicación de “Clasificación de las bananas” por Ernest, quien clasificó en tres grupos según la dotación genética.

El Estado recauda anualmente 4,5 millones de dólares por concepto de declaración de impuesto a la renta por parte de productores y exportadores de banano a nivel nacional; sin embargo, existen empresas evaden responsabilidades que afecta la economía interna del país. Según datos del servicio de renta internas (SRI) las empresas bananeras que más impuestos pagaron en el periodo fiscal 2015 son Dola con \$ 806 mil dólares; Bananera Noboa \$ 690 mil dólares, Reybanpac \$ 670 mil dólares. El pago de impuesto tributario por parte de las empresas bananeras, debe responder por ingresos al fisco como responsables tributarios, donde actos administrativos generan base imponible, cuantía y tributo; estos los estipulan leyes

como Ley de Régimen Tributario Interno. En el Registro Oficial #660 en el art. 13 del LORTI se hace referencia en cuanto el pago de impuesto en el sector bananero (ver anexos: Tabla 8 y 9)

1.2.3 Defecto de la calidad de banano

1.2.3.1 Defecto por el manejo del racimo una vez cortado

Cuello roto, daños de pulpa, látex gelatinoso, daño de punta o flor, daño de piel, estropeo o maltrato, mutilado, fruta sucia (gras-tierra), fricción.

1.2.3.2 Defecto de insectos y otros animales

Manca roja, rasguños de animales.

1.2.3.3 Defecto por microorganismos

Pudrición de corona, cuello y cáscara, mancha negra, fumígena, dedo podrido.

1.2.3.4 Defectos ocasionados por el medio ambiente y genético

Punta amarilla y quema de sol, mancha madurez, dedos mellizos o más, cáscara y dedos rajados, maduro.

1.2.3.5 Defecto por productos químicos

Residuos químicos, quemadura con químico.

1.2.3.6 Defecto por selección

Dedo corto, bajo grado, alto grado, clúster deforme, flores.

1.2.3.7 Defecto de empaque

Estropeo, daño de pulpa, cuello roto, fricción, estropeo, suciedad o impurezas.

1.2.4 La cadena de valor

Se le llama cadena de valor a la secuencia de actividades que realiza la compañía para diseñar, producir, vender, distribuir y apoyar sus productos. Donde la cadena de valor sigue una configuración como es la investigación y desarrollo, administración de

la cadena de suministro, operaciones, mercadotecnia y ventas, servicios posventa (Magretta, 2014).

Es una herramienta que incluye las actividades empresariales (directas o indirectas) y su forma de actuación (productiva, financiera, informativa, energético) tratando de satisfacer al cliente final, consumidor o sociedad. La inestabilidad de los mercados internacionales viene ligada de la globalización, lo que plantea el llamado de soberanía alimentaria en varios países, añadiendo la conservación de recursos naturales y protección del medio ambiente, aspectos que deben ser compatibles con el crecimiento económico y la liberación del mercado internacional. La creciente demanda de productos comerciales y servicios han aumentado de manera exponencial, en base a las innovaciones técnica a lo largo de la cadena de valor y una demanda segmentada con mayor capacidad adquisitiva (Arteaga, 2013).

En una cadena de valor del productor de banano, lo refleja de la siguiente manera: (ver anexos. Figura 27 y Tabla 7)

- Productor (tierra y capital humano)
- Organización gremial - Asociación de exportadores
- Costos
- Importadores (maduradores)
- Proveedores de insumos (fertilizantes, empaques, cajas, entre otros)

En la figura a continuación se presenta la cadena de valor de una empresa bananera de exportación tiene presencia a través de todo el país, fuerte liderazgo tecnológico y la adquisición de productos de otros campos bananeros posibles de sitios cercanos, presentando reputación al ofrecer el servicio de exportación con su respectiva calidad;

asimismo, tiene la libertad de hacer uso de cualquier proveedor de materia secundaria con proximidad al cliente, como imagen de servicio.

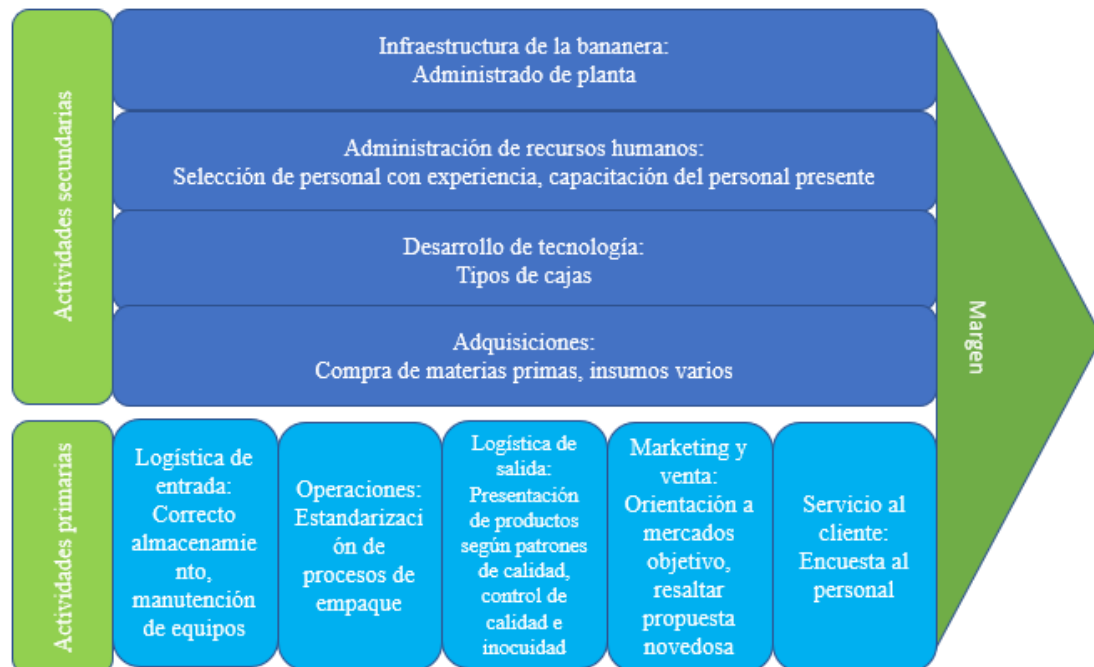


Figura 1. Cadena de valor Michael Porter aplicado a la bananera

Elaborado por: Autor

Es difícil predecir la posición competitiva final entre bananeras exportadoras, ya que estas dependen de la regulación de precios de la administración pública gubernamental, desarrollo tecnológico, evolución de las expectativas de la clientela, además del mercado que compiten entre los otros países bananero. Existe la tendencia en definir la amplitud de este campo, con la unificación de la agroindustria en una sociedad de consumo, y la tendencia hacia la globalización de los principales mercados.

1.2.4.1 Gestiones en la cadena de valor

Para Carmona y Jiménez (2018) durante los procesos deben ser adecuados para adaptarse a diferentes tipos de productos y/o servicios, llevándolos a agruparlos en:

1.2.4.1.1 Funcionales

Está presente en la estructura de capacidad negociadora, con la actitud y cultura de los involucrados y el componente beneficio-riesgo. Además de las técnicas que incluye el flujo de productos, servicios e información para la planificación, control y organización empresarial. Esta se orienta a satisfacer las necesidades básicas, teniendo ciclos de vida comercial amplios, pequeños márgenes y gran competencia.

1.2.4.1.2 Innovadores

Esta se centra en la aceptación por el mercado y fidelidad de los clientes, el cual su orientación presenta una variedad amplia de atributos, con márgenes comerciales amplios y escasa competencia con ciclo de vida comercial corto y riesgo de fracaso elevado. La buena gestión de logística y abastecimiento en función de las necesidades del cliente, disminuye el tiempo de entrega y ajusta los costos.

1.2.5 Cadena de valor en el proceso de cosecha y postcosecha

- El fruto se cosecha cuando esté presente su fisiología comercial, tres cuartos del proceso de maduración (antes de tornarse amarillo), en la planta los estilos florales en su extremo se han marchitado y se remueven con facilidad. Es así que, ochenta días después de la apertura de la primera mano, los racimos se cortan enteros con un cuchillo bananero de hoja curva. El tallo floral se inclina, tirando una de las hojas o con un accesorio, para bajar el racimo al alcance de la mano. Así es que los productores no practican el manejo del racimo de banano en el campo.
- Uso de fungicida como es el saneamiento deficiente, imprudencia y manipulación inadecuada de las bananas antes y después de la cosecha en la empacadora
- Transporte poco confiable, la mala comunicación y coordinación entre productores y obreros.

- Lavado de racimo, y pesado, proceso donde el racimo es sometido al enjuague que este pasa por sanidad y presentación del mismo.
- El empaquetado en caja se utilizó en el pasado, la pérdida de furtos por los golpes contra las paredes y fondos del recipiente, hicieron que se descartara como sistema para el transporte. En la actualidad se emplea paquetes de cartón con acolchado plástico para evitar la degradación de calidad, dotar ventilación y ajustada al calibre (ver anexos: Figura 28).

1.2.6 Planificación estratégica

Es un documento en cual se registran las estrategias a seguir en un plazo de tiempo medio (entre 1 a 3 años), este debe marcar directrices con aspiraciones que han plasmado en su plan director. Este plan estratégico es cuantitativo (indica los objetivos numéricos), manifiesto (especifica políticas y líneas de actuación) y temporal (se establecen en intervalos de tiempos, concretos y explícitos).

La planificación estratégica, la organización y la motivación como funciones principales de la gestión agrícola se beneficiarán de la estimación mediante criterios de especialización agraria óptima, perfección tecnológica, ajuste económico al entorno legislativo y evaluación monetaria de la mano de obra agrícola. En este caso, el monitoreo y la comparación relevantes definirán las opciones y perspectivas para mejorar la gestión agrícola en los niveles de las empresas agrarias, granjas y familias. La planificación agrícola equilibrada es una condición obligatoria para saturar la demanda interna de alimentos cualitativos y ampliar el nicho de un país dentro de la agricultura mundial. Las mejores bases para estos fines son métodos prácticamente controlados de gestión de la producción agrícola. Además, cabe recalcar que el líder indiscutible en dicha actividad es Estados Unidos (Vasylieva, 2019).

El enfoque de procesos planificados se rige con procesos secuenciales como son (Certo & Peter, 1997):

1.2.6.1 Diagnóstico estratégico

La observación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con priorización de herramientas de la calidad basada en matrices. Este presenta dos fases: realizar un análisis ambiental interno con el fin de identificar las fortalezas y causas de las debilidades organizacionales; la otra es el análisis estratégico externo para determinar un enfoque prospectivo de las oportunidades aprovechables y amenazas que podría enfrentar la empresa (ejemplo clientes, competencia, mercado, proveedores, económico, sociocultural, geografía, político, legal, internacional).

1.2.6.2 Direccionamiento estratégico

Esta corresponde a los objetivos específicos y estratégicos que apunta la organización o empresa, para cumplir su misión y alcanzar su visión, entrelazando la relación causa-efecto.

1.2.6.3 Formulación estratégica

Es un sistema de planificación en base a las prioridades estratégicas, como es el aprovechar y defender las fortalezas permitiendo aprovechar las oportunidades y contrarrestar las amenazas; asimismo movilizar y reforzar las oportunidades que permitan fortalecer las debilidades, de esto modo eliminar las debilidades que afecte las amenazas. El producto de este proceso son las acciones estratégicas por procesos ordenadas en función de las perspectivas de los objetivos.

1.2.6.4 Ejecución estratégica

Es el proceso llamado plan plurianual y anual de las acciones estratégicas, el cual consiste en planear con los planes operativos para cada una de las estrategias, llevando

una actividad secuencial para implementar cada acción estratégica y ejecutando la actividad.

1.2.6.5 Control estratégico

Este proceso es la construcción de mapa estratégico, con objetivos, indicadores, metas y rangos de cumplimiento. El cual consiste en monitorear y evaluar el nivel de cumplimiento de las metas estableciendo mecanismos correctivos de forma oportuna.

CAPITULO 2

MARCO METODOLÓGICO

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Métodos de investigación

En la presente investigación se aplicó métodos descriptivos y proyectivos de manera unificadas que inicie con la observación del problema y la realidad de la zona en estudio; alcanzando una propuesta para llegar a las conclusiones en base al planteamiento de alternativa productiva.

El método aplicado fue la investigación exploratoria, el cual es efectuado sobre el tema en estudio formulado en base al problema de investigación dado que carece de información suficiente en este ámbito lógico, en este caso permitió obtener nuevos datos y elementos que pueden conducir a una nueva formulación con mayor relevancia.

Además, se aplicó una investigación descriptiva, llegando a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes de las actividades, procesos y personas. Recogiendo los datos sobre la base de una hipótesis o teoría que expone la información de manera cuidadosa, para luego analizarla y extraer los datos estadísticos para evidenciar las diferentes falencias durante los periodos 2017 a 2019.

La propuesta es viable, ya que se considera los principales países compradores de banano en Estados Unidos, Europa y Asia, lo cual es un indicativo clave de las preferencias de sus habitantes a la hora de comercializar este producto basado en sus propiedades organolépticas y a sus altos contenidos de potasio. Si bien la merma producida puede ser dirigida a la venta de grandes industrias no siempre la demanda para este producto es muy alta por lo que en temporadas suele echarse a perder la misma ocasionando cuantiosas pérdidas para el productor basado a su inversión. Si los factores climáticos mejoran y se innova la tecnología agrícola, no habrá banano rechazado para su respectiva venta.

2.2 Premisas o hipótesis

Los procesos poco tecnificados de la cadena de valor del banano incrementan el nivel de merma del producto, lo cual afecta económicamente a la finca San Pedro.

2.3 Variables

De la hipótesis se puede identificar las siguientes variables:

Dependiente: El nivel de merma

Independiente: Procesos de la cadena de valor

Interviniente: La afectación económica

Una vez definido el problema a investigar, formulados los objetivos y delimitado las variables, se presentó las unidades de observación que se analizaron:

Cajas producidas. De las cajas producidas por la finca se tomó como muestra las producidas en los años 2017 al 2019 de la finca San Pedro ubicada en el Km 30 vía El Triunfo (Guayas).

Promedio de la calibración. Dato tomado en la segunda mano del racimo el cual nos da un indicio de cómo se encuentra en la actualidad la fruta esta labor se la realiza esta mano debió a que es la que se encuentra más expuesta al sol de la cual se puede tener una mejor información.

Promedio peso del racimo. Este proceso se lo realiza debido a las consideraciones de la elaboración de la caja ya que de tal forma debido al peso se puede obtener la cantidad de cajas promedio a estimar para una nueva próxima producción.

Cantidad de manos. Basado a un promedio estándar que por lo regular se maneja entre 8 a 10 manos promedio.

Ratio de la fruta. Se denomina ratio a la conversión que hay entre el racimo y la caja.

Merma. Se le establece este nombre a la diferencia en peso de todos los racimos cosechados y cajas procesadas, es decir al producto que por los altos estándares de calidad no pudieron ingresar al proceso.

Edad promedio de la fruta. Basada a una identificación semanal la cual se puede cosechar entre las 11 y 13 semanas que la fruta permanece en campo.

Total racimos cosechados y racimos procesados. Este punto es importante ya que puede llevar un mecanismo de control de los procesos diariamente basados a la producción real de la finca y a la cantidad exacta de cajas que se están perdiendo por una mala labor de campo o por problemas fitopatológicos.

- Observación del proceso de postcosecha identificando el proceso que genera mayor merma, desde el corte de fruta hasta el proceso de empaque del banano para el envío al puerto.
- Investigación y análisis del proceso de transporte por medio de rodillos aéreos los cuales por su mala ubicación o deterioro están afectando a la fruta al momento de la cosecha, encontrados en los pallets para su transportación.
- Análisis de producción de banano del año 2017 al 2019, mediante la determinación de merma de proceso de corte, procesada y embarcada. Además de estimación de ingresos no percibidos por venta de banano rechazado.

2.4 Universo y muestra

En la presente investigación se realizó en la finca “San Pedro” que consta de 150 hectáreas, con una población de 166.650 plantas, el estudio se realizó con un levantamiento de información en 12 lotes de 5 ha cada uno, de acuerdo al cálculo de la muestra con un margen de error del 5% por el tipo de producto y un 95% de confianza, usado la ecuación estadística para cálculo de muestra con población finita,

la cual arrojó como resultado 59 ha, pero por la organización de los cultivos se consideran los 12 lotes con un total de 60 ha.

$$n = \frac{(Z^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N - 1) + (Z^2)(p)(q)}$$

Dónde:

N: Número total de hectáreas	150
Z: Nivel de confianza	1,96
p.: Variabilidad positiva	0,95
q.: Variabilidad negativa	0,05
e.: Precisión o error	0,05
n= 59 hectáreas a inspeccionar	

Paralelamente se realizó un proceso de observación referencial como muestra en la finca “San José” que tiene de la misma manera 150 ha y se consideró una muestra similar de hectáreas a inspeccionar en su manejo.

Como fuentes de información para recoger y obtener datos disponibles se optó por indagaciones anuales, el cual se realizó el levantamiento de la información disponible en ambas fincas. Para el levantamiento de mermas se realizó un proceso de observación usando el instrumento diseñado para el efecto.

Adicionalmente se realizó un ensayo con una muestra no probabilística por conveniencia de 50 cajas durante una hora de trabajo, en la que los procesos son mecanizados, por lo cual el factor humano no afecta.

2.5 Instrumento de recolección de datos

Se utilizó un formulario detallando la merma por daños en el campo como son daño en hoja, daño de cable, daño punta vieja, entre otros; daños en la cosecha como estropeo, daño punta nueva, corte de podón, látex de cosecha; daños en la empacadora como corte de cuchillo, corte de cuchareta, el número de dedos buenos, entre otros;

daños causados por enfermedades como *Erwinia*, cigarro, muñeca u ojo rojo, entre otras enfermedades.

2.6 Procesamiento de los datos

El procesamiento de los datos se realizó en el programa Excel, el cual cuenta con cálculo, herramientas gráficas, tablas dinámicas; contribuyendo con este trabajo.

CAPITULO 3

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Análisis de las falencias de producción desde el campo hacia la empacadora

3.1.1 Observación del proceso de pre cosecha

Se realizó un recorrido de las instalaciones de las empacadoras de las haciendas visitadas de la provincia del Guayas (km 31 vía El Triunfo), para adquirir conocimientos a mayor detalle y entender cada uno de los procesos de postcosechas de banano e identificar qué proceso es el que genera la mayor cantidad de rechazo de banano, el cual se elaboró una guía de observación:

3.1.1.1 Levantamiento de proceso de postcosecha

Antes del inicio con la descripción de postcosecha, es importante mencionar que, durante el proceso de precosecha, con la identificación necesaria sobre la edad de la plantación del banano que es 25 años, y se colocan colores de cintas; siendo así, como parte la falta de control puede generarse una mezcla de banano de varias edades dentro de una misma caja, incrementando los riesgos de maduración de la fruta durante el transporte hacia el destino final.

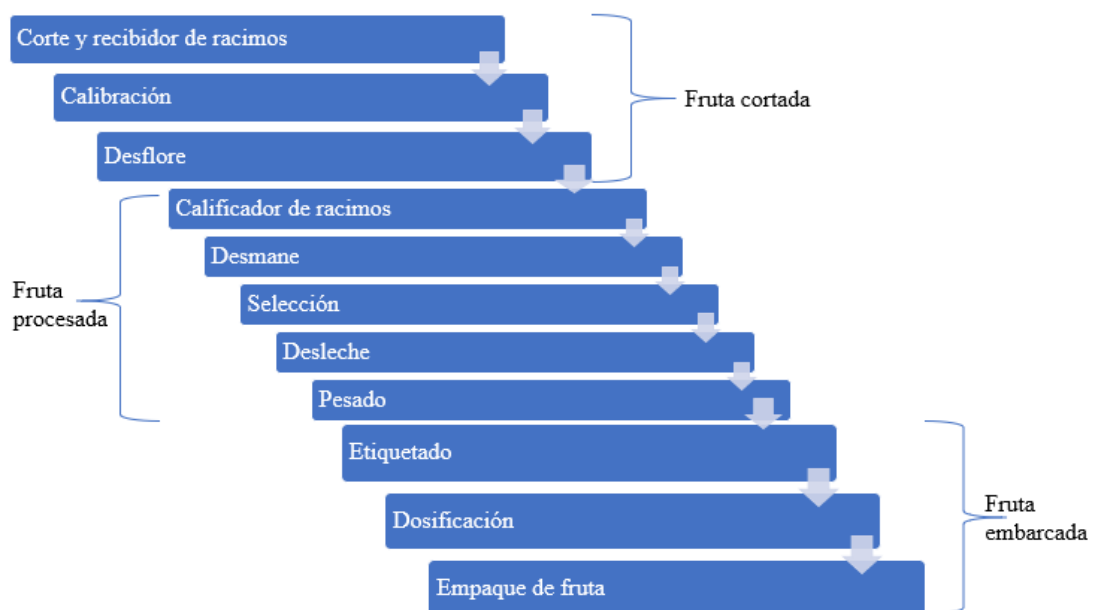


Figura 2. Flujo de proceso postcosecha

Elaborado por: Autor

A partir de la presencia de la bellota que comúnmente aparece a las 20 semanas desde la siembra.

Tabla 1. Cinta de colores.

Color	Semana
Blanca	Semana 1
Amarilla	Semana 2
Morado	Semana 3
Roja	Semana 4
Café	Semana 5
Negra	Semana 6
Verde	Semana 7
Azul	Semana 8

Elaborado por: autor

3.1.1.2 Corte y recibidor de racimos

En el calendario de enfunde, incluye el color de la cinta y la semana correspondiente al enfunde. El promedio de cosecha de la fruta fue aproximado de 13 semanas de edad y se calibró entre la semana 11 y 12.

La mata es cortada en forma de “7”, es decir a los lados del tallo; los racimos son transportados por cable vía, el cual van en lo posible con protección de almohadilla entre las manos, con el fin de no rozamiento y estropeos entre ellos.

En esta labor se lleva un control del transporte de fruta y recuperación de cinta (por los racimos cortados), realizando muestreos de parámetros de producción y un control de racimos rechazados en empacadora. Aquí se toman datos de edad, peso del racimo, conteo del número de manos, calibración y medida del largo de dedo en la segunda y última mano.



Figura 3. Corte y recibidor de racimos
Elaborado por: autor

3.1.1.3 Calibración

Está dado por la madurez fisiológica de la fruta, asimismo la calibración se utiliza herramienta llamada calibrador de diámetro. Para esta etapa se realizaba con la segunda y última mano del racimo, se calibra los 3 dedos centrales de la mano hacia la mitad de cada uno. En general se considera el promedio sin decimales.



Figura 4. Calibración
Elaborado por: autor

3.1.1.4 Desflore

Esta labor si bien en fincas la realizan en campo, en las épocas de invierno para minimizar el daño por *Erwinia* no son eliminadas en el campo y se realiza esta labor dentro de la empacadora para lo cual se debe desflorar dese las manos bajas hasta las de más arriba, se cumple este orden para evitar que el látex vaya manchando por más tiempo la fruta.



Figura 5. Desflore
Elaborado por: autor

3.1.1.5 Calificador de racimos

La calificada de racimos se la realiza a todos los racimos que llegan del campo en el cual se evalúa los siguientes parámetros:

- Enfermedades del racimo
- Deficiencia de nutrientes.
- Estado de la almendra de la fruta
- Daños ocasionados por insectos.



Figura 6. Calificador de racimos
Elaborado por: autor

3.1.1.6 Desmane

Dentro del proceso de la clasificación de la fruta esta labor es fundamental ya que de ella depende la buena distribución de la fruta para ser empacada. La clasificación correcta va de la siguiente manera:

Tabla 2. Clasificación del desmane de banano por tamaño y longitud

TAMAÑOS DE MANOS	LONGITUD PULGADAS
Manos Extra Grande	> a 10.25
Manos Grandes	9.75 a 10.25
Manos Medianas	9.00 a 9.50
Manos pequeñas	8.25 a 8.75

Elaborado por el autor



Figura 7. Desmane de banano
Elaborado por: autor

3.1.1.7 Selección

Conocida como selección o gajeo esta labor e basada a la elaboración de los clústeres de fruta según las especificaciones pedidas por el cliente. Esta labor es el segundo filtro y uno de los más importantes porque es aquí donde el personal que trabaja en esta área deberá seleccionar la fruta que cumpla con los estándares de calidad requeridos para una exportación de la fruta es aquí donde podemos elaborar uno de nuestros estudios basados a una merma realizada a todos los operarios para darnos cuenta del tipo de daños o defectos que nos llega en la fruta provenientes del campo.



Figura 8. Selección
Elaborado por: autor

3.1.1.8 Desleche

El desleche de la fruta según evaluaciones ya realizadas en tiempos atrás por expertos en los procesos varía entre 20 o 25 minutos que es el tiempo en que la fruta procesada como clusters exuda el látex generado por el corte de la herramienta en el área de la selección.



Figura 9. Piscina de desleche
Elaborado por: autor

3.1.1.9 Llenado, etiquetado y pesado

Una vez exudada la fruta se la procede a colocar en las bandejas que transportan la fruta para esto los operarios que trabajan en esta labor cada uno ocupando una división de la fruta en específico, la cual mediante una clasificación quedaría de la siguiente manera: 5 clusters grandes 8 medianos y 5 pequeños. De este mismo modo, el etiquetado de la fruta es la colocación del sticker de la fruta dependiendo del mercado a exportar. Para el pesado se trabaja con 41 libras que es el peso de las mayorías de las cajas estándar.



Figura 10. Etiquetado y pesado de clústers
Elaborado por: autor

3.1.1.10 Control de calidad

Labor desempeñada con el objetivo de minimizar defectos o daños de la fruta antes de llegar al área del empaclado.



Figura 11. Control de calidad
Elaborado por: autor

3.1.1.11 Dosificación

Denominado también control fungicida basada a una preparación de productos químicos a base de alumbre, ácido cítrico, mertec, imazalil, xtrata entre ellos productos cicatrizantes y fungicidas sistémicos relacionados para evitar pudriciones en la fruta en tránsito.

Esta función se necesita de dos operadores el cual primero aplica la mezcla de los productos basado a un control de bomba CP3 y tanque dosificador con brocha los cuales logran que las coronas de la fruta lleguen en perfecto estado al mercado.



Figura 12. Dosificación de clústeres

Elaborado por: autor

3.1.1.12 Empaque de fruta

Esta labor es compleja de toda la cadena de proceso, consistiendo en colocar la fruta dentro de una caja de cartón previamente elaborada según especificaciones del cliente, los operarios deben colocar un promedio de 15 a 19 clústeres en caja trabajando hasta 360 cajas por persona durante 8 horas de trabajo. El empaque de las cajas se lo realiza con una diferente clasificación en caja la cual va de la siguiente manera:

- En la primera fila se coloca fruta pequeña.
- Segunda fila fruta más curva.
- Tercera fila la fruta más grande.
- Cuarta fila con el restante de fruta mediana y pequeña.



Figura 13. Empaque de fruta
Elaborado por: autor

3.1.1.13 Repesado

Control del peso ya en caja el cual cumple con un rango de peso de 40.8 a 41 libras, adicional en esta área se puede colocar un clúster dos adicionales si los empacadores han detectado algún tipo de defectos en algún clúster lo separan y es colocado en esta área.



Figura 14. Repesado
Elaborado por: autor

3.1.1.14 Evaluación de calidad

Papel desempeñado por el supervisor de calidad de la marca que se esté exportando para el caso de la finca San Pedro es la marca DOLE la cual el supervisor cumple con tomar 2 cajas de un pallet armado con 48 cajas y recurre a evaluarlas, si la fruta cumple con el promedio de 88% de calidad después de evaluar las dos cajas el pallet entra al contendor para exportación. Caso contrario, la fruta es destinada para reproceso en las tinas de trabajo.

3.1.1.15 Paletizado

Última labor del proceso, en esta área se arma los pallets con 6 cajas de base y 8 cajas de altura para dar un total de 48 cajas paletizadas, en una unidad para su exportación se trabaja 20 pallets, los cuales una vez listo se ingresa al medio de transporte.



Figura 15. Paletizado de la caja de banano
Elaborado por: autor

3.1.2 Diagnóstico interno de la finca productora

3.1.2.1 Análisis interno FODA

El análisis interno de la finca es importante para reconocer los aspectos que limitan y benefician en la producción de banano en su manejo.

Tabla 3. Análisis interno FODA

Fortaleza	Fruta de primera calidad en la planta, personal de producción y empaque altamente capacitado.
Oportunidades	Diversificación de personal, alta demanda de producto, creciente tendencias atractivas de propuestas,
Debilidades	Producto perecible, falta de implementos en la infraestructura, deficiencia de nuevas técnicas de cosecha y rendimiento de los procesos.
Amenazas	Fenómenos naturales, competencia de otras fincas.

Elaborado por: autor

3.1.3 Análisis de fuerzas competitivas de bananera

Para el análisis de las diversas fuerzas competitivas se utilizó el modelo de las 5 fuerzas de Porter, un modelo comúnmente utilizado y de conocimiento general para posibles inversionistas o gestores de unidades estratégicas de negocios.

3.1.3.1 Compradores

Existen clientes-compradores

3.1.3.2 Clientes

Entre los clientes que se encuentran las exportadoras están los países asiáticos, europeos y mercado norteamericano.

3.1.3.3 Sustitutos

Las exportadoras realizan la contratación por un tiempo de 2 años, al no contar con producción suficiente en las temporadas altas con proyección al desabastecimiento.

3.1.3.4 Proveedores

En el Ecuador se utiliza como material vegetal se produce la siembra con la variedad Cavendish, con el mismo corno llegando a la actualidad 25 años.

3.1.3.5 Rivalidades entre compañías existentes

Como exportadora de banano las empresas Chiquita y Del Monte.

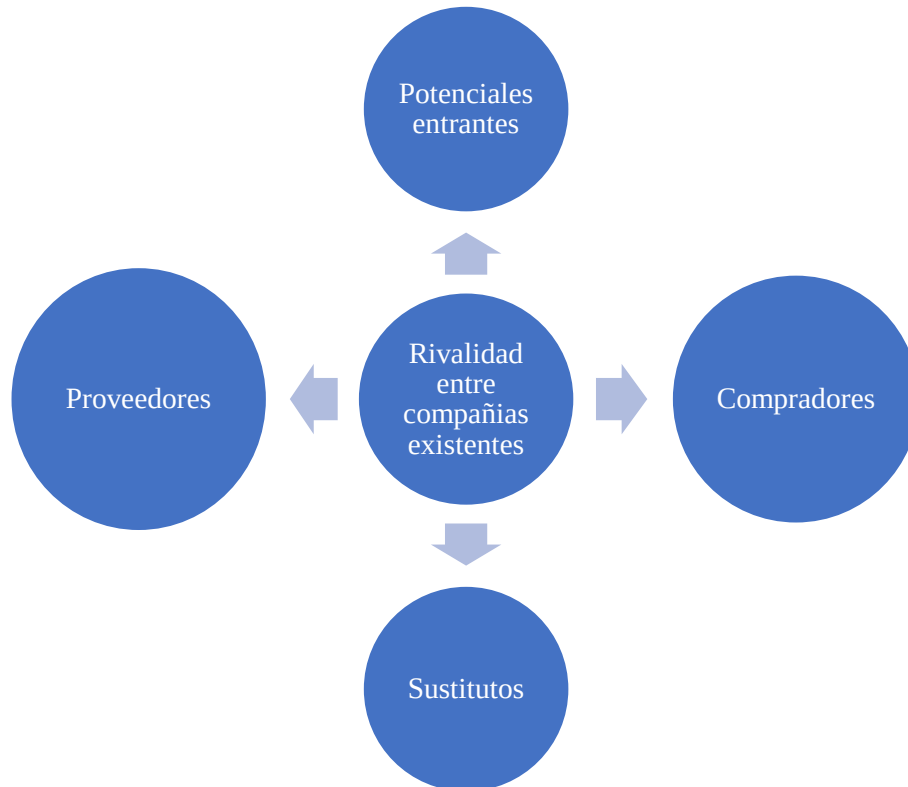


Figura 16. Análisis cinco fuerzas de Porter
Elaborado por: Autor

3.1.4 Análisis de la ratio

Se ha comparado la ratio de los últimos tres años, el cual se evidencia diferencias significativas afectadas por factores externos como clima, horas luz y eficiencia de procesos los cuales presentan las siguientes novedades. Así como también se ha comparado el total de cajas producidas para lo cual también se ha graficado con la misma temática de evaluación.

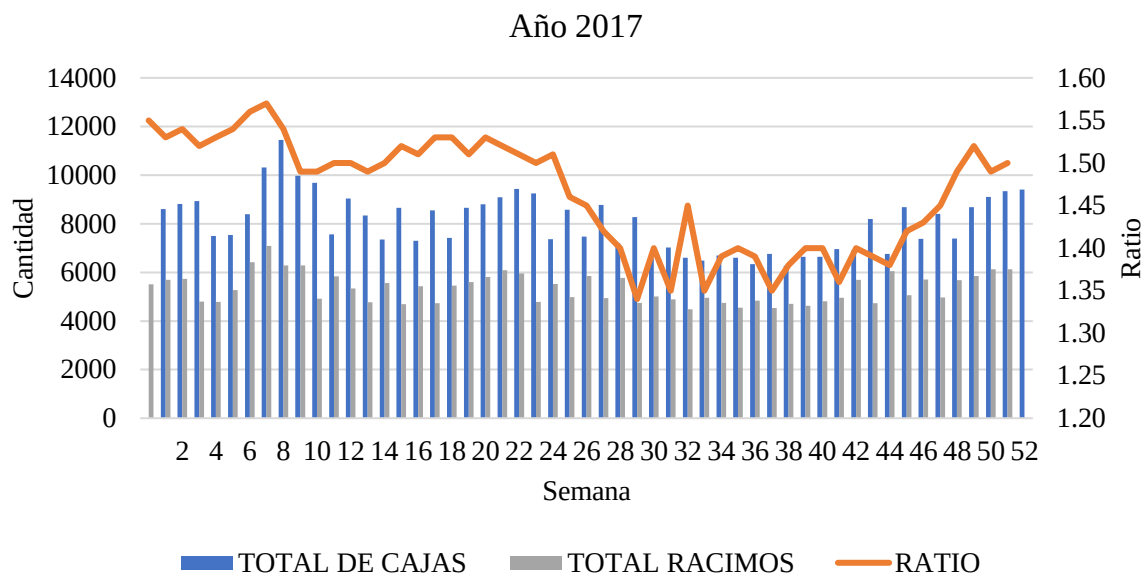


Figura 17. Ratio del año 2017
Elaborado por: autor

En la gráfica anterior se observa que en durante el año 2017 entre la semana 8 y 24 la merma presenta efectos similares, mientras que el declive la presenta entra la semana 26 y 42 con efectos significativos menores, donde a partir de la semana 46 hasta la semana 52 presenta una creciente en su producción de banano para la exportación.

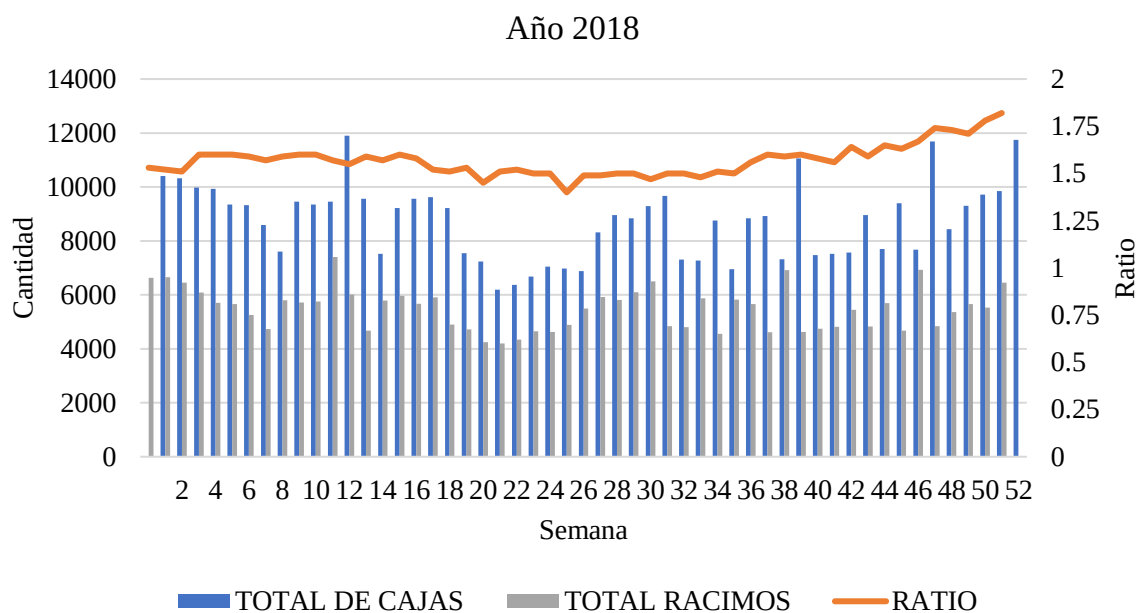


Figura 18. Ratio del año 2018
Elaborado por: autor

Como se observa en la gráfica anterior, durante el año 2018 la ratio muestra una estabilidad entre el 1.5 y 1.75, donde el total de cajas exportadas fue mayor y solo entre la semana 20 y 24 hubo cambios significativos sin perjuicio en todo el año.

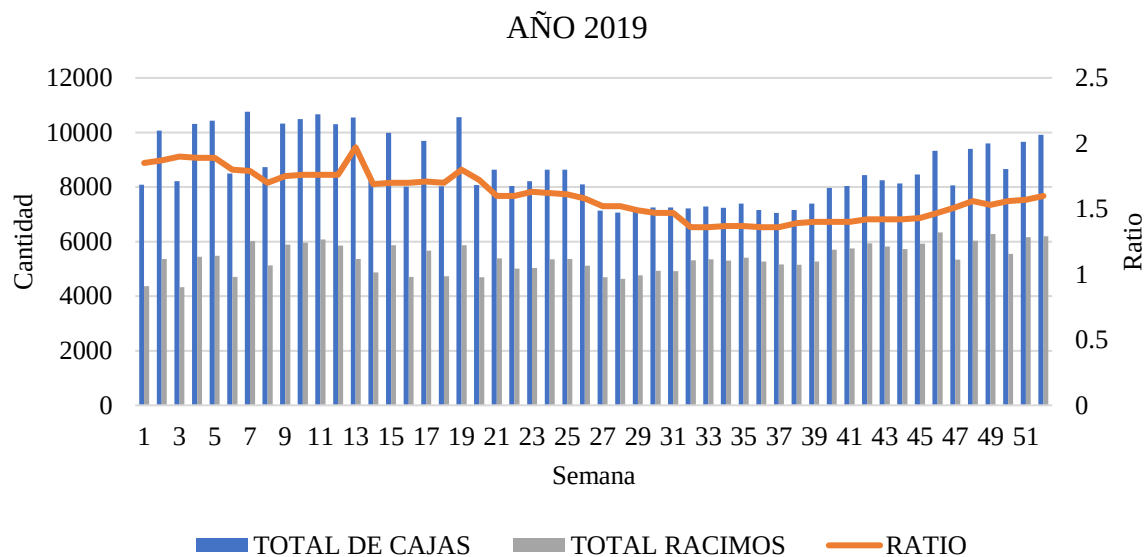


Figura 19. Ratio del año 2019
Elaborado por: autor

Mientras que para el año 2019 se observa una merma significativa en el total de las cajas procesadas para la exportación, aunque hubo mayor producción de racimos de banano en este año. Este efecto puede ser referenciado por los factores económicos y ambientales que hubo en ese año.

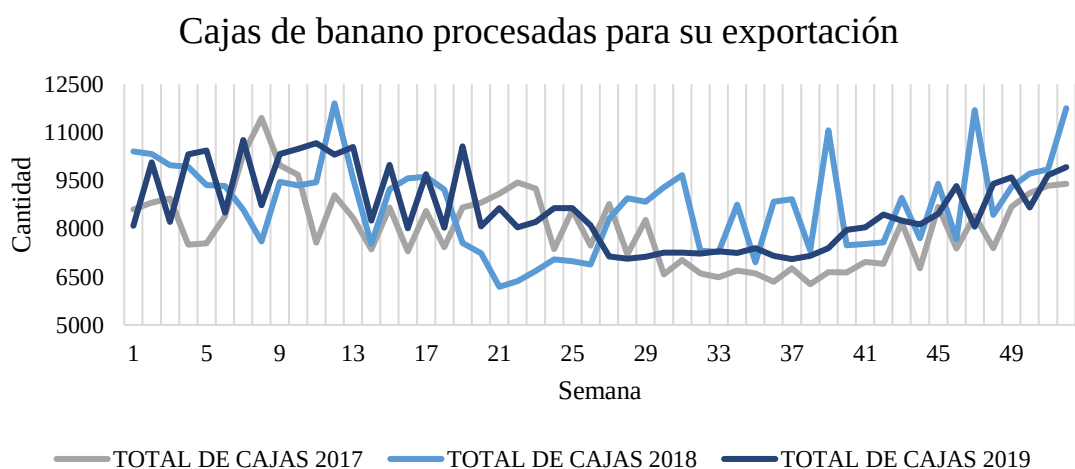


Figura 20. Cajas procesadas de banano por año
Elaborado por: autor

Como se observa en la figura 20 sobre las cajas procesadas de banano por año, coincidente durante la semana 25 hasta la semana 41 en los años 2017 y 2019 presentan una merma significativa, mientras que en las mismas semanas para el año 2018 no presenta disminución alguna y solo lo presenta entre las semanas 17 hasta la 25.

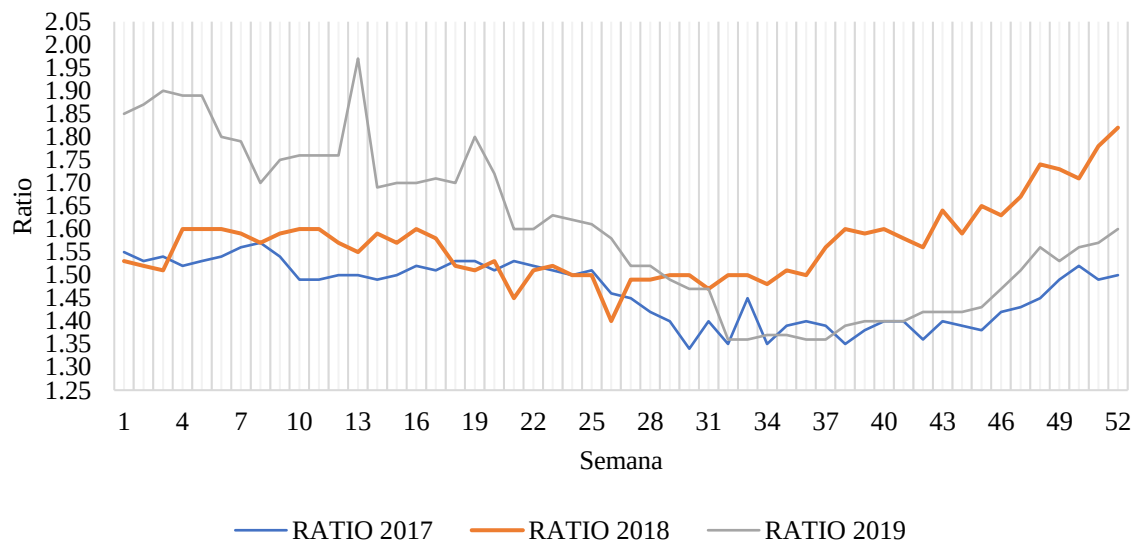


Figura 21. Cajas procesadas de banano por año
Elaborado por: autor

En la figura 21 la ratio para el año 2019 ha sido provechoso y mejor que los años anteriores; sin embargo, se observa una merma en la producción entre las semanas 25 hasta la semana 43, coincidente con el año 2017.

3.2 Evaluación de la merma-perdida de la materia prima.

Para la evaluación con la verificación y su proceso en la obtención de materia prima el cual se realizó con la observación con las labores de campo, cosecha y rendimiento de personal de la finca (hasta el área de gajeo), tomándose las muestras en ambas fincas San Pedro y San José, está última presentando un sistema de cosecha diferente minimizando los daños en la cosecha.

Tabla 4. Evaluación en el tipo de daño de dedos en fincas en estudio

Tipo de daño	Finca San José		Finca San Pedro	
Campo	75	22%	150	22%
Cosecha	75	22%	325	48%
Empacadora	15	4%	10	1%
Enfermedades	0	0%	0	0%
Insectos	125	36%	120	18%
Fisiológicos	55	16%	75	11%
Total	345	100%	680	100%

Elaborado por el autor

Como se puede observar en la primera columna es el total de dedos afectados en la evaluación con su porcentaje correspondiente, para la finca San Pedro el porcentaje de cosecha es un 48% el cual es debido al modo de cosecha tipo 7; por lo contrario, con el uso de una técnica nueva de cosecha con escalera italiana el índice de daños en cosecha se puede minimizar hasta un 22 %.

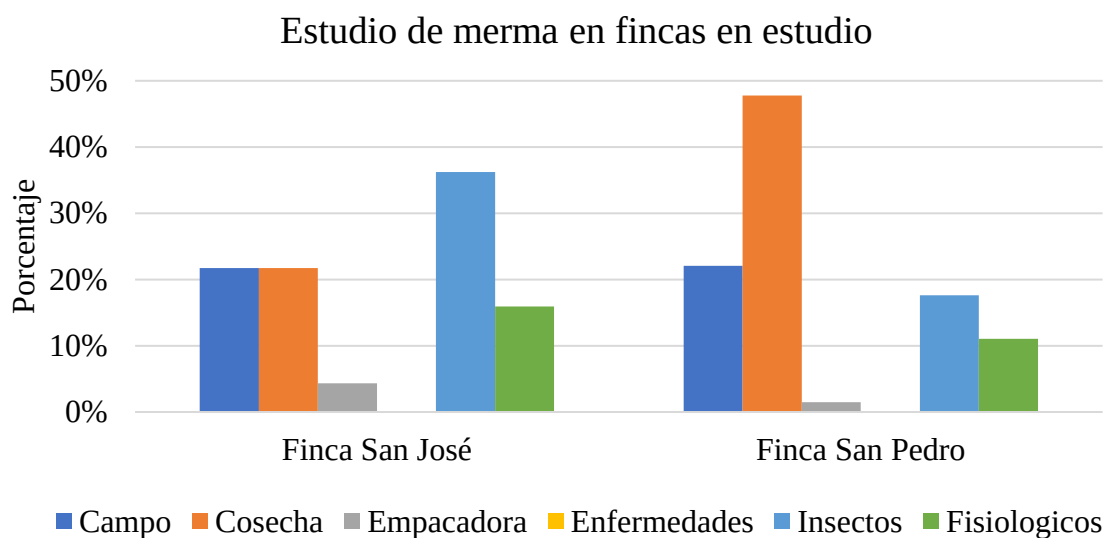


Figura 22. Evaluación en el tipo de daño de dedos en fincas en estudio

Elaborado por: autor



Figura 23. Diferencia del modo de cosecha
Sin escalera – con escalera italiana
Elaborado por: autor

3.3 Análisis de estructura de transportación de la fruta

Otra de las deficiencias del trabajo ya basado durante el proceso de empaque, es el distanciamiento que existe entre el área de empacadores hacia el área de paletizado, debido al distanciamiento que existe entre los rodillos transportadores de caja de banano; realizando un análisis generando resultados como estropeos del banano después de haber sido empacado; por defectos es la distancia que hay entre rodillos transportadores cuyo efecto golpea la caja del banano con sus aristas, debido a la infraestructura causando una merma en la producción y rentabilidad después del empaque; es así que, se presenta un cuadro con las falencias y perdidas en producción de cajas. En la siguiente Tabla 5 se evidencia en un tiempo de 60 minutos de ensayo (en 1 día de labor), las cajas perdidas y el capital perdido por defectos causados por la infraestructura.

Tabla 5. Análisis de pérdida por transportación de un área a otra

Promedio clusters por caja	18
Total cajas perdidas (60 min.)	7.72
Precio (\$) por caja de banano	6.4
Total (\$) dinero perdido	49.41

Elaborado por: autor

En la Figura 23 a continuación, se puede identificar la mala infraestructura que una bananera, los rodillos transportadores de caja tiene un distanciamiento de 4" los cuales provocan dicho daño en las cajas de banano.



Figura 24. Infraestructura observada

Elaborado por: autor



Figura 25. Clústers antes de empacar en primera fila (aristas sin daño)

Elaborado por: autor

Los clústers después de ser empacados y recorrer en el rodillo transportador, presentan golpes en sus aristas produciendo látex, produciendo como resultado enfermedades como *Antracnosis* en su destino de llegada.



Figura 26. Clústers después de empacar y recorrido en el rodillo

Elaborado por: autor

A partir de la información recopilada y el análisis desarrollado para esta investigación, se infiere que la implementación de una inspección del área que genera mayor rechazo, es favorable que garantiza el éxito durante el proceso de implementación y operación del mismo, alcanzando a observarse los costos económicos. Entre otros factores claves, se encuentra comprender en detalle la industria del banano con sus ratios anuales que en este caso se tomaron los años 2017, 2018 y 2019 con ellos definir estrategias adecuada para generar y darle valor a las observaciones; por otra parte, establecer mejor estrategia costo-producto permitiendo despegar hasta el estado óptimo de operaciones tanto en campo como en el área de procesos, con una perspectiva importante como es el capital humano, identificar y reclutar personas con experiencia que brinden la atención y dedicación al trabajo encargado complementando con la infraestructura necesaria básica de cuidados para evitar los golpes y daños físicos que se producen hasta su destino final.

PROPUESTA

4 PROPUESTA

Una vez concluida con las diferentes pruebas y evaluaciones dentro de la finca se ha encontrado los puntos claves para una mejoría en la productividad del banano ya que se tienen un alto número de merma ocasionada por la cosecha y proceso de la empacadora para ello hemos analizado el implementar 3 cambios a lo largo del proceso, entre ellos tenemos:

- Implementación de escalera italiana para la cosecha, esta herramienta de trabajo brinda la plena garantía, donde el racimo al momento de ser cortada no va tener ningún tipo de golpe al momento de ser separada de la planta, ayudando a minimizar la merma producida por la cosecha, para esta labor se implementa el descenso del racimo una vez cortado de manera adecuada sin golpes, sin el uso de la fuerza de gravedad ocasionado por el peso del racimo.
- La elaboración de una tabla estadística, permitiendo de manera óptima obtener resultados en términos de porcentaje de los mayores defectos encontrados en el área de la selección de la fruta, de esta manera se puede controlar el trabajo de los operarios realizados en campo.
- La restructuración del espaciado entre los rodillos en la cinta de trasportación de caja de banano desde el área del empaque a el área de paletizado, cuyo análisis elaborado se detectó que existen daños de la fruta y presentación de la caja una vez empacada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Factores claves encontrados, como es el mal manejo de la cosecha, infraestructura de la cinta transportadora entre los rodillos de un área a otra permitiendo la merma en la productividad que no configura a partir de la experiencia.

De acuerdo al presente estudio y con la información recopilada, en la cadena de valor como son los canales estratégicos de infraestructura, recursos humanos y el desarrollo de la tecnología el presente infiere en la implementación de un plan estratégico para la elaboración de una propuesta de manejo productivo en el empaque del banano, como una capacitación al productor con innovaciones en la globalización actual.

La propuesta de solución involucrado en los procesos de precosecha, cosecha y post cosecha, ayudan como estrategia al asesoramiento debido al uso comercial teniendo en cuenta las ventajas que tienen estas fincas y dando ejemplo al agricultor con las pruebas tomadas en otra finca, la cual nos ayuda a implementar un nuevo sistema de trabajo.

RECOMENDACIONES

Aplicar el presente estudio en el área agronómica para observar el desarrollo productivo en campo hasta el estado fisiológico de precosecha.

Realizar el presente estudio con la cadena de valor de Porter en áreas internas a partir de la cosecha hasta el empaque de la fruta, además de tener en cuenta el presente trabajo como referencia.

Implementar la presente propuesta de estudio y que sea aplicable en otras haciendas productores y empacadoras cercanas a la zona de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, S. (2013). *Estudio de la cadena de valor agroalimentaria del banano de Ecuador*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid.: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/1192/1/t-senescyt-000322.pdf>
- Brighton, M., Matsikira, L., y Mutambara, J. (2016). *The banana postharvest value chain analysis in Zimbabwe*. Obtenido de ProQuest. British Food Journal; Bradford Tomo 118, N.º 2: 272-285.: DOI:10.1108/BFJ-08-2014-0293
- Carmona, C., y Jiménez, J. (2018). *La cadena de valor: herramienta del pensamiento estratégico*. Obtenido de Rev. de la Facultad de Ingeniería Industrial 16(1) UNMSM: https://www.academia.edu/35163821/la_cadena_de_valor_una_herramienta_del_pensamiento_estrat%89gico
- Certo, S., y Peter, J. P. (1997). *Dirección estratégica*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana, 3ra edic. ISBN 84-481-0846-9.
- Ciro, V., y Miranda, J. (2014). *Estrategias para el desarrollo sostenible y posicionamiento de la cadena productiva del plátano*. Obtenido de Universidad del Rosario. Colombia: <https://core.ac.uk/download/pdf/86441930.pdf>
- Dadzie, B., y Orchard, J. (2017). *Routine postharvest screening of banana/plantain hybrids criteria and methods*. Obtenido de INIBAP Tecnica Guideline 2, Roma-Italia: www.bioversityinternational.org
- FAO. (2012). *SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction*. Obtenido de Food and agriculture organization of the united nations: <http://www.fao.org/save-food/en/>

- García, M., Juca, F., y Juca, O. (2016). *Estudio de los eslabones de la cadena de valor del banano en la provincia de El Oro*. Obtenido de Scielo. Rev. Universidad y Sociedad. vol 8 no. 3: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000300006&script=sci_arttext&tlng=en
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Otterdijk, R., y Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, cause and prevention*. Obtenido de International Congress: Save Food!. Germany: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- INEC. (2017). *Reporte de pobreza y desigualdad, Diciembre 2017*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Leguizamo, P., Valderrama, A., Medina, L., y Duuara, A. (2018). *Prácticas en la postcosecha del café y su influencia en las finanzas del caficultor*. Rev. Crecer empresarial: Journal of Management and Development, no. 2.
- LORTI. (2015). *Ley orgánica de régimen tributario interno (LORTI)*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador.
- Magretta, J. (2014). *Para entender a Michael Porter: Guía esencial hacia la estrategia y la competencia*. México: Grupo Editorial Patria.
- Mayoral, M. (2019). *Estado y mercado en la historia de Ecuador: Desde los años 50 hasta el gobierno de Rafael Correa*. Obtenido de ProQuest. Nueva Sociedad.: <https://search.proquest.com/docview/199575311/64e92f7b94bb44d7pq/22?accountid=130858>
- Mejía, C., Soto, C., y Gámez, H. M. (2015). *Análisis del tamaño de empaque en la cadena de valor para minimizar costos logísticos: un caso de estudio en Colombia*. Obtenido de ScienceDirect. Vol 31, Issue 134: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.009>

- Mora, J., Devaux, A., Velasco, C., A., M., Cueva, D., y Lombeida, E. (2017). *Estudio de pérdidas postcosecha en la cadena de la papa en Ecuador*. Obtenido de Repositorio de investigaciones agrícolas. VII congreso de la papa en Ecuador:
<https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/83521/conference%20paper.pdf?sequence=1>
- Pérez, O. (2017). *Producción de maracuyá por medio del mejoramiento de medios de vida a través del desarrollo de la cadena de valor*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria. Nicaragua:
<http://repositorio.una.edu.ni/3471/1/tnf04p438p.pdf>
- Rahani, A., & Ashraf, M. (2014). *Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study*. Obtenido de ScienceDirect Vol 41: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.375>
- Salido, J., Herrera, D., Garry, S., y García, L. (2017). *Incorporación de valor agregado en la cadena de valor de papaya*. Obtenido de CEPAL:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42284/s1701037_es.pdf?sequence=1
- SIPA. (2018). *Sistema de Información Pública Agropecuaria*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: Boletín situacional del banano:
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/bananos/boletines-situacionales-banano-ecuador>
- Vasylieva, N. (2019). *Improvement of Agricultural Management: Functional Comparative Approach*. Obtenido de ProQuest. Montenegrin Journal of Economics vol 15 (1), p 227-238;
<https://search.proquest.com/openview/227b50d4c3710b5efd91503ba6d2e4cc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1936346>

ANEXOS

Tabla 6. Superficie de banano sembrado

Provincia	Hectáreas	Hectáreas
	2011	2018
Los Ríos	67406	52248
Guayas	63483	38191
El Oro	57257	46096
Otras	19341	10213
Total	207487	146748

Fuente: Sistema de Información Pública Agropecuaria (2018)

Elaborado por: Autor

Tabla 7. Coste de mantenimiento y producción de 50 ha de banano Cavendish tecnificado

Detalle	Coste (\$)
Total coste mano de obra directos	0,819
Total coste de mano de obra indirectos	0,735
Total de coste de producción insumos	1,638
Total coste de producción servicios varios	0,300
Total depreciación infraestructura y equipos	0,245
Total servicios generales	0,100
Total coste de materiales varios	0,054
Coste de producción caja de banano	3,891
Imprevistos 5%	0,195
Total	4,086
Utilidad	1,064

“Bono” (Ley de banano)	0,850
Precio de la caja	6,000
Precio FOB	1,550
Tarifa canal de Panamá	1,500
Total	8,550

Fuente: Arteaga (2013)

Elaborado por: Autor

Tabla 8. Tarifa de impuestos por caja de banano, venta local

Número de cajas por semana	Tarifa
De 1 a 1000	1%
De 1001 a 5000	1.25%
De 5001 a 20000	1.50%
De 20001 a 50000	1.75%
De 50001 en adelante	2%

Fuente: Ley orgánica de régimen tributario interno (2015)

Elaborado por: Autor

Tabla 9. Tarifa de impuesto por caja de banano, para exportación

Número de cajas por semana	Tarifa
Hasta 50000	1.25%
De 50001 en adelante	1.50%

Fuente: Ley orgánica de régimen tributario interno (2015)

Elaborado por: Autor

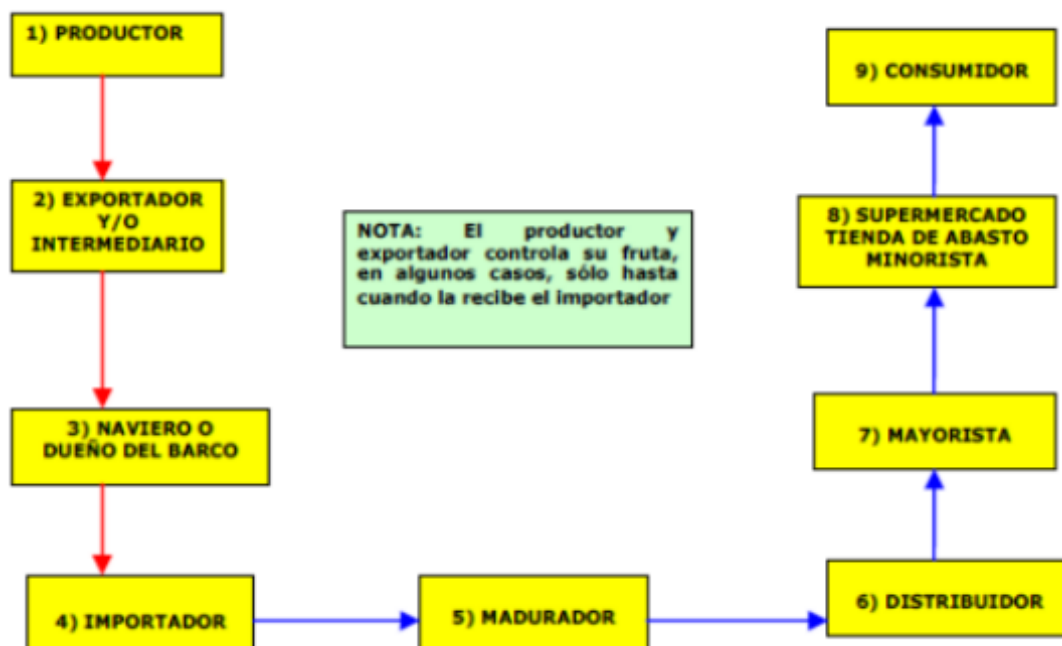


Figura 27. Cadena de comercialización del banano (Arteaga, 2013)

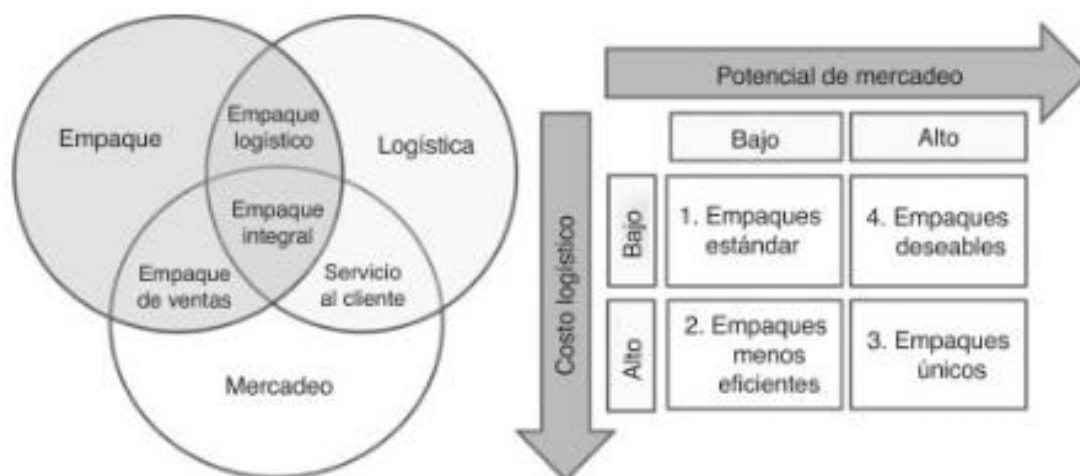


Figura 28. Interacción entre empaque, logística y mercadeo (Mejía, Soto, & Gámez, 2015)



Figura 29. Costos logísticos asociados a los empaques
(Mejía, Soto, & Gámez, 2015)

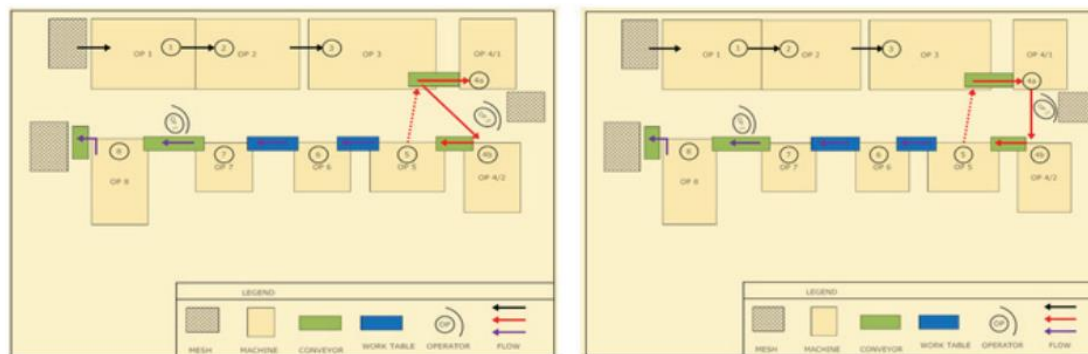


Figura 30. Diseño esquemático

a) Diseño del proceso existente, y b) Diseño del proceso improvisado
(Rahani & Ashraf, 2014)

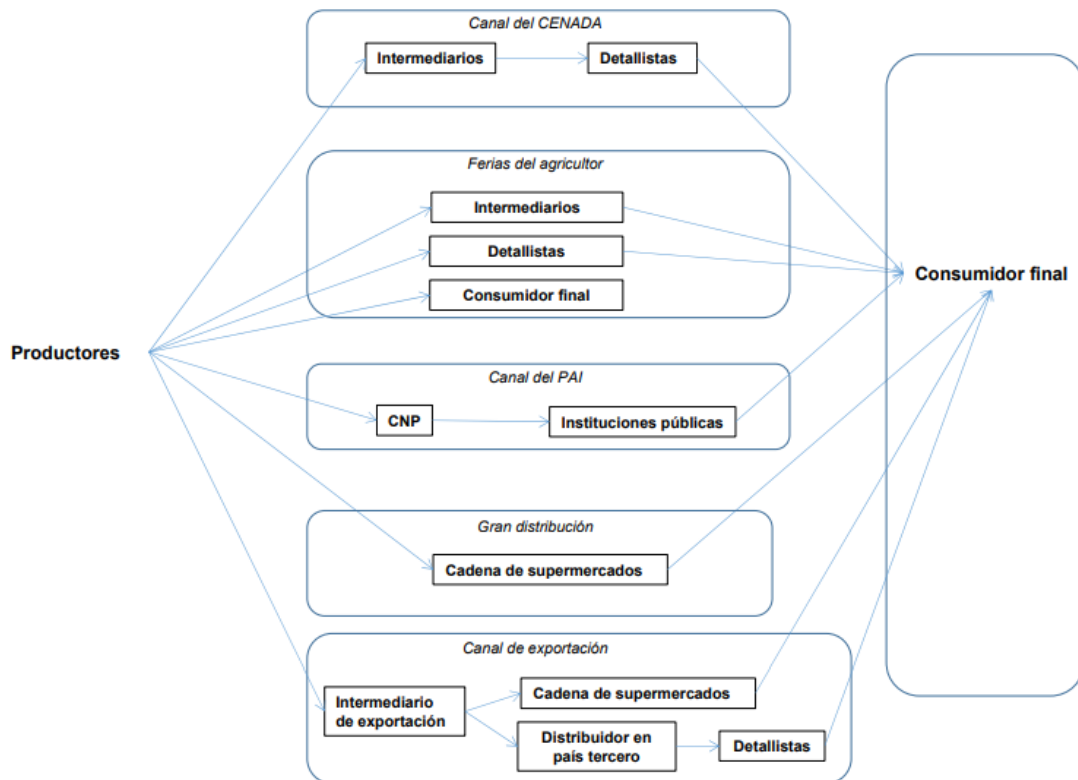


Figura 31. Cadena de valor de la papaya en Costa Rica
(Salido, Herrera, Garry, & García, 2017)

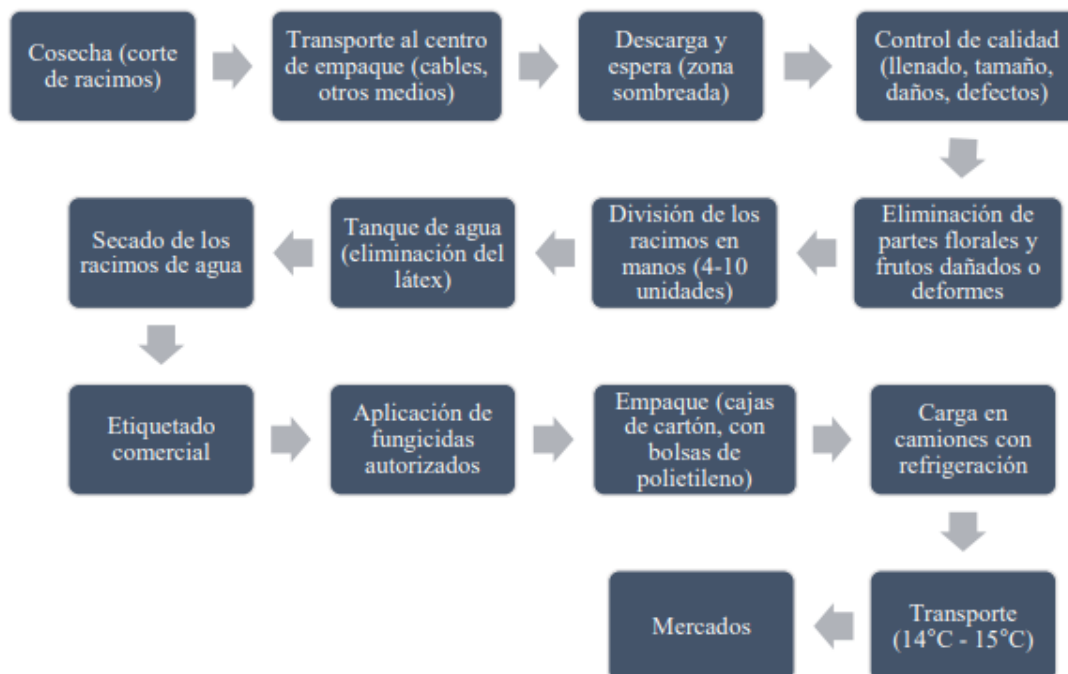


Figura 32. Mapa de proceso cosecha y postcosecha
(Ciro & Miranda, 2014)

ANÁLISIS DE MERMA DE 5 MINUTOS EN EMPACADORA

FECHA: 3/01/2020		CODIGO: 293		FINCA:		Wk 1	
CAMPO						Total	%
1	Daño Hoja						
2	Daño de cable						
3	Daño Punta Vieja						
4	Cicatrices viejas						
5	Daño de insecto						
6	Quema de Sol/Bolsa						
7	Manchas por brácteas						
8	Daño Animal						
9	Fricción						
10	Látex viejo de campo						
Total							
COSECHA							
11	Estopeo						
12	Daño Punta Nueva						
13	Corte de Podón						
14	Daño de Piola						
15	Látex de cosecha						
Total							
EMPACADORA							
16	Corte de Cuchillo						
17	Corte de Cuchareta						
18	Pedúnculo quebrado						
19	Dedos Buenos						
Total							
ENFERMEDADES							
20	Erwineia						
21	Diamante						
22	Specklin						
23	Cigarro						
24	Mancha Oscura						
25	Muñeca/Ojo Rojo						
26	Negro Spora/O. Hongos						
Total							
INSECTOS							
27	Colaspis						
28	Trips						
29	Basurero						
30	Avispas						
31	Karate						
32	Mancha Roja						
33	Otros						
Total							
FISIOLÓGICOS							
34	Dedos Cortos						
35	Baja Calibración						
36	Chimera						
37	Sobre Calibre						
38	Dedos laterales MAL						
39	Mal formados						
40	M. Madurez						
41	Gemelos						
42	Dedos Rajados						
Total							

Cajas perdidas por hora

SUPERVISOR

Representante de finca

Figura 33. Análisis de merma en empacadora
Elaborado por: autor

Tabla 10. Cadena de valor de una Bananera exportadora

Infraestructura de la bananera	Presencia nacional				
Manejo de recursos humanos		- Empleo eventual - Desarrollo de carrera dentro de la organización - Atrae a personal con experiencia importante		- Recluta personal en campo fitosanitario	- Mucho énfasis en entrenamiento técnico interno
Desarrollo de Tecnología	- Posee rama manufacturera	- Liderazgo tecnológico	- Gran capacidad de hectáreas y centro de acopio	- Mejor uso de la base de datos de cliente	
Adquisiciones	- Libre para hacer uso de cualquier proveedor que desee	- Banano clasificado con la más elevada calidad			
		- Elevada calidad de equipo gracias a grandes gastos de capital - Estándares de clasificación del banano similares, a través de todo el país	- Distribución cercana de los clientes - Enfoque internacional (Europa, Asia, EEUU)	- Énfasis en marketing (aún débil) - Empleo de logo "DOLE" - Elevado nivel de reconocimiento del nombre - Relaciones de largo plazo con el cliente	- Servicio rápido y de elevada calidad
	Logística de entrada	Operaciones	Logística de salida	Marketing y ventas	Servicio

Elaborado por: autor

Tabla 11. Datos del año 2017

Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio	Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio
1	8603	5512	1.55	27	8769	5854	1.45
2	8807	5690	1.53	28	7206	4947	1.42
3	8935	5734	1.54	29	8268	5767	1.4
4	7499	4792	1.52	30	6576	4740	1.34
5	7541	4778	1.53	31	7022	5007	1.4
6	8387	5277	1.54	32	6600	4891	1.35
7	10315	6413	1.56	33	6480	4483	1.45
8	11450	7086	1.57	34	6696	4954	1.35
9	9973	6288	1.54	35	6606	4749	1.39
10	9679	6285	1.49	36	6342	4545	1.4
11	7566	4911	1.49	37	6762	4833	1.39
12	9037	5840	1.5	38	6267	4538	1.35
13	8335	5336	1.5	39	6642	4708	1.38
14	7353	4764	1.49	40	6636	4621	1.4
15	8660	5560	1.5	41	6961	4815	1.4
16	7296	4690	1.52	42	6900	4951	1.36
17	8550	5428	1.51	43	8190	5695	1.4
18	7418	4728	1.53	44	6762	4732	1.39
19	8661	5457	1.53	45	8677	6049	1.38
20	8804	5602	1.51	46	7380	5054	1.42
21	9085	5815	1.53	47	8401	5701	1.43
22	9439	6085	1.52	48	7391	4969	1.45
23	9246	5953	1.51	49	8682	5684	1.49
24	7363	4788	1.5	50	9108	5845	1.52
25	8576	5520	1.51	51	9342	6121	1.49
26	7472	4978	1.46	52	9400	6123	1.5
				Promedio	8040.69	5340.12	1.47

Elaborado por: autor

Tabla 12. Datos del año 2018

Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio	Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio
1	10407	6630	1.53	27	8314	5488	1.49
2	10326	6659	1.52	28	8952	5915	1.49
3	9978	6455	1.51	29	8843	5812	1.5
4	9930	6084	1.6	30	9291	6100	1.5
5	9354	5707	1.6	31	9671	6496	1.47
6	9324	5660	1.6	32	7309	4839	1.5
7	8586	5260	1.59	33	7268	4805	1.5
8	7602	4734	1.57	34	8752	5867	1.48
9	9456	5804	1.59	35	6957	4553	1.51
10	9348	5714	1.6	36	8842	5824	1.5
11	9450	5748	1.6	37	8917	5654	1.56
12	11904	7403	1.57	38	7323	4618	1.6
13	9558	6018	1.55	39	11063	6922	1.59
14	7524	4673	1.59	40	7478	4625	1.6
15	9223	5793	1.57	41	7522	4743	1.58
16	9563	5969	1.6	42	7568	4821	1.56
17	9617	5676	1.58	43	8960	5445	1.64
18	9213	5903	1.52	44	7702	4833	1.59
19	7548	4903	1.51	45	9400	5688	1.65
20	7236	4726	1.53	46	7672	4679	1.63
21	6187	4244	1.45	47	11687	6933	1.67
22	6366	4204	1.51	48	8430	4834	1.74
23	6679	4341	1.52	49	9301	5358	1.73
24	7043	4651	1.5	50	9712	5654	1.71
25	6978	4629	1.5	51	9847	5531	1.78
26	6886	4890	1.4	52	11748	6448	1.82

Elaborado por: autor

Tabla 13. Datos 2019

Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio	Semana	Total de cajas	Total de racimos	Ratio
1	8088	4365	1.85	27	7136	4693	1.52
2	10069	5365	1.87	28	7059	4637	1.52
3	8214	4328	1.9	29	7125	4768	1.49
4	10314	5450	1.89	30	7256	4931	1.47
5	10433	5483	1.89	31	7250	4921	1.47
6	8496	4700	1.8	32	7220	5319	1.36
7	10760	6025	1.79	33	7293	5353	1.36
8	8729	5125	1.7	34	7239	5299	1.37
9	10328	5886	1.75	35	7394	5410	1.37
10	10489	5958	1.76	36	7153	5270	1.36
11	10666	6075	1.76	37	7051	5167	1.36
12	10307	5861	1.76	38	7155	5151	1.39
13	10547	5358	1.97	39	7389	5268	1.4
14	8245	4872	1.69	40	7965	5703	1.4
15	9986	5865	1.7	41	8042	5753	1.4
16	8014	4709	1.7	42	8439	5934	1.42
17	9698	5664	1.71	43	8250	5820	1.42
18	8028	4725	1.7	44	8130	5728	1.42
19	10562	5872	1.8	45	8456	5923	1.43
20	8074	4699	1.72	46	9324	6334	1.47
21	8636	5382	1.6	47	8058	5340	1.51
22	8036	5013	1.6	48	9398	6037	1.56
23	8210	5036	1.63	49	9596	6274	1.53
24	8642	5349	1.62	50	8658	5545	1.56
25	8634	5360	1.61	51	9663	6166	1.57
26	8096	5111	1.58	52	9918	6192	1.6

Elaborado por: autor

Tabla 14. Resultado de la evaluación de la prueba in situ

Número de Cajas	Total de clusters primera fila	Total de clusters afectados	Número de Cajas	Total de clusters primera fila	Total de clusters afectados
1	5	4	26	5	4
2	5	3	27	4	3
3	5	3	28	4	3
4	5	2	29	4	2
5	4	3	30	4	1
6	4	1	31	5	3
7	5	4	32	5	2
8	4	2	33	5	5
9	4	3	34	5	2
10	4	4	35	4	3
11	4	2	36	5	4
12	5	3	37	4	3
13	5	4	38	5	4
14	4	3	39	4	4
15	5	2	40	5	2
16	5	2	41	4	1
17	5	1	42	5	1
18	5	2	43	5	2
19	4	3	44	5	2
20	5	2	45	4	2
21	4	3	46	4	2
22	5	4	47	4	4
23	4	3	48	5	5
24	5	2	49	4	4
25	4	3	50	5	3
			TOTAL	227	139
			Promedio clusters por caja		18
			Total cajas perdidas 60 min.		7.72
			Precio (\$) de la caja		6.40
			Total dinero (\$) en perdida		49.42

Elaborado por: autor