UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Optimización de procesos de producción de mango en una empresa agroexportadora y productora de empaques para la exportación

Trabajo de investigación para el curso de Proyectos del

Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Daphne Ariana Arcaya Rodríguez

Camila Ayala Córdova

José Carlos Dedios Quezada

Liliana Beatriz Machado Silva

María de Fátima Silva Benites

Asesor:
Dr. Ing. Dante Arturo Martin Guerreo Chanduví

Piura, junio de 2022

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Resumen

La empresa agroexportadora JUMAR PERÚ S.A.C se encuentra en crecimiento y por ello se desea reducir los problemas internos que existen en la actualidad. Para esto, el presente informe tiene como objetivo el análisis de la empresa agroexportadora mencionada anteriormente, con la finalidad del desarrollo de investigación, análisis y propuesta de mejora para optimizar sus procesos e incrementar el beneficio económico actual.

Para el estudio de los problemas existentes en la empresa y cómo actuar ante ellos, se detalla la metodología utilizada, la cual se basa en recopilar información de la empresa y hacer un análisis interno de esta, con la finalidad de encontrar los problemas o el mayor problema que origina pérdidas de tiempo o sobrecosto. Una vez identificado el problema en cuestión, se procede a detallar la propuesta de mejora, la cual es el producto de la investigación y análisis con criterios de ingeniería. Asimismo, estas propuestas de mejora se limitan a las necesidades de estudio.

En el desarrollo de la investigación de la empresa en cuestión, se identifica que el mayor problema que genera pérdidas y/o sobrecosto a la empresa, es el tema de calidad y para ello, una de las propuestas de mejoras se basa en la implementación del proceso de encerado, el cual tiene como fin recubrir al fruto (mango) industrialmente, debido a que en el proceso de lavado este pierde su recubrimiento natural que lo protege de microorganismos, los cuales pueden acelerar la maduración y deteriorar la calidad exigida en el país extranjero. Por otro lado, se identifica otro problema que ataca a la calidad del fruto que es la variabilidad en cosecha y en producción, la propuesta de mejora para este problema se basa en tercerizar hectáreas de producción de mango teniendo en cuenta una previa estimación de la demanda, esto con el fin de reducir costos de compra de mango por toneladas y asegurar el cumplimento eficiente de los pedidos por campaña. Además, se propone asegurar la calidad en el proceso de cosecha capacitando a los productores que posean el convenio con la empresa.

El beneficio económico que se espera lograr con la implementación de las propuestas de mejora mencionadas se encuentra en el intervalo de 8 a 15% por campaña, y esto se comprueba con lo detallado en el capítulo V.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Tabla de contenido

Lista de tablas 7
Lista de figuras 9
Introducción 11
Capítulo 1. Antecedentes y Situación Actual 13
1.1 Antecedentes nacionales e internacionales 13
1.1.1 Antecedentes nacionales 13
1.1.2 Antecedentes internacionales 14
1.2 Situación actual del mango en la región de Piura. 14
1.3 Situación actual de la exportación de mango proveniente de la Región de Piura. 16
Capítulo 2. Marco Teórico. 17
2.1 Mango. 17
2.1.1 Tipos de Mango. 17
2.1.2 Estacionalidad. 19
2.1.3 Beneficios 19
2.1.4 Mango de exportación 20
Capítulo 3. Estudio de Jumar Perú SAC 21
3.1 Planteamiento del Problema. 21
3.2 Justificación del Proyecto. 22
3.3 Objetivos. 22
3.3.1 Objetivos generales 22
3.3.2 Objetivos específicos. 22
3.4 Descripción de la empresa. 23
3.5 Productos 23
3.6 Clientes. 24
3.7 Proveedores. 24
3.8 Mapa global de procesos. 26
3.8.1 Descripción del proceso operacional. 27
3.8.2 Cosecha. 27
3.8.3 Producción. 28
3.8.4 Empaque. 28
3.9 Distribución en planta de la empresa 32
3.10 Tipos y Sistema de Producción 32
3.10.1 Tipos de producción 32
3.10.2 Sistemas de producción según la programación. 32
Capítulo 4. Análisis 33
4.1 Análisis de la demanda 33

4.2 Análisis de la oferta 38
4.3 Balance de oferta – demanda 42
4.4 Programa de producción y capacidad de planta 42
4.5 Materia prima y suministros 43
Capítulo 5. Optimización de procesos 45
5.1 Propuesta de mejora 45
5.2 Nuevos indicadores de producción y productividad 46
5.3 Beneficio económico 47

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de mango 18
Tabla 2. Meses de producción de las empresas top 19
Tabla 3. Clientes Principales 24
Tabla 4. Proveedores de Jumar Perú SAC. 25
Tabla 5. Producción anual de mango en toneladas a nivel nacional 34
Tabla 6. Valor de la producción de mango en millones de soles de los años 2020 y 2021 35
Tabla 7. Exportaciones agrarias de mango a nivel nacional según el país de destino de los años 2020 y 2021 35
Tabla 8. Número de envíos y principales destinos de la empresa Jumar PERÚ SAC en el periodo 2021-2022. 36
Tabla 9. Demanda de la empresa Jumar PERU SAC para cada país destino 37
Tabla 10. Porcentaje de demanda para cada variedad de mango de la empresa Jumar PERU SAC 37
Tabla 11. Número de cajas demandadas para cada variedad de mango de la empresa Jumar PERU SAC 37
Tabla 12. Variedad de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021 38
Tabla 13. Variedad de Mango Keitt de enero a febrero en la campaña 2022 39
Tabla 14. Variedad de mango Haden de enero a febrero en la campaña 2021 39
Tabla 15. Variedad del mango kent de enero a febrero en la campaña 2021 40
Tabla 16. Variedad de Mango Kent de enero a febrero en la campaña 2022 41
Tabla 17. Materiales y suministros para 1 contenedor 44

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de la región Piura 15
Figura 2. Mapa de procesos 26
Figura 3. Faja transportadora de Jumar Perú..... 29
Figura 4. Empacado de mango de exportación de Jumar Perú 30
Figura 5. Empacado de mango de exportación..... 30
Figura 6. Empacado de mango de exportación..... 31
Figura 7. Paletizado de cajas 31
Figura 8. Precios de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021 38
Figura 9. Precios de mango Keitt en la campaña 2022 39
Figura 10. Precios de mango Haden en la campaña 2021 40
Figura 11. Precios del mango kent en la campaña 2021..... 41
Figura 12. Precios del mango Kent en la campaña 2022 42
Figura 13. Comparación de productividad entre periodos 47

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Introducción

El presente trabajo de investigación pretende estudiar a la empresa Jumar Perú S.A.C dedicada a la producción, empaque y exportación de mango. En los últimos diez años ha tenido un considerable crecimiento, así como también le han surgido inconvenientes como la optimización de sus procesos en planta. Es por ello, que se ha decido incrementar el beneficio económico entre un 8% y 15 % en la campaña de exportación noviembre del 2022 a marzo del 2023 y disminuir la variabilidad de la producción en 5%. Así mismo se podrá plantear la propuesta de mejora de procesos de producción, con el fin de optimizar recursos, mejorar la calidad y aumentar el margen de ganancia en la empresa.

En el primer capítulo del trabajo se realiza la descripción de los antecedentes nacionales e internacionales y la situación actual de la exportación de mango proveniente de la región Piura.

En el segundo capítulo se brinda información sobre el beneficio nutritivo, estacionalidad y variedades de cultivo del mango en el Perú.

En el tercer capítulo se realiza la identificación del problema, justificación del proyecto. Así como también se plantean los objetivos generales y específicos del proyecto, descripción de la empresa y su sistema de producción; incluyendo productos, clientes y proveedores.

En cuarto capitulo, se realiza un análisis de demanda y oferta de la empresa. Además, se explica la política de planificación de la producción, cantidad de insumos y materia prima utilizada.

En el quinto capítulo se realiza la propuesta de mejora como solución a los problemas identificados en la empresa.

Finalmente, el desarrollo de los capítulos descritos nos permitirá llevar a cabo las conclusiones esperando que la información brindada haya sido concisa y de utilidad para los interesados.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 1

Antecedentes y Situación Actual

En el presente capítulo se detalla la situación actual de distintos temas relevantes para el proyecto, los cuales son la explotación de las variedades de mango y la industria de mango de exportación.

Se busca que el lector pueda comprender la situación actual del mercado y los antecedentes de los temas.

1.1 Antecedentes nacionales e internacionales

En esta sección del documento se detalla información precedente que busca explicar el actual incremento en la exportación de mango.

1.1.1 Antecedentes nacionales

El mango es la principal fruta de exportación del Perú y es reconocida en los mercados internacionales por su calidad (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2015), fomentando mejores oportunidades de negocio y trabajo principalmente en el norte del país. La región de Piura cuenta con el 68% de la exportación de mango a nivel nacional (Mincetur) .

En el año 2000 se exportaron 21 000 toneladas de mango peruano con un valor $23 000 000 de dólares a comparación del año 2006 que fue de 82 500 toneladas con un valor de $60 000 000 de dólares. Los principales destinos del mango ha sido Estados Unidos, Reino Unido, Holanda, España y Francia representando el 93% del valor de la exportación (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2015).

En el año 2017 se realizó una exportación de 180 mil toneladas siendo la más elevada de todos los tiempos por la realización de un buen cultivo de mango a mediados del 2016. La producción de mango a nivel nacional es del 40%, el tipo de variedades que se exportan son Kent que representa el 95% y Haden con el 5% producidas en la región de Piura y en menor cantidad de Lambayeque (Dirección General de Politicas Agrarias, 2017).

Los precios de los mangos peruanos son elevados en el mercado europeo en comparación del precio del mango de otros países. En octubre del 2016 llegaron a países bajos embarques de mango del Perú con el precio promedio de 1 432 dólares por tonelada en

comparación de Brasil que ingreso a 1 283 dólares por tonelada (Dirección General de Politicas Agrarias, 2017).

Según Agronoticias (2019) en el año 2019 y 2020 las exportaciones de mango superan las 200 000 toneladas en el valle de San Lorenzo de la región Piura. El servicio nacional de sanidad Agraria (SENASA) trabajo con más de 4 000 productores para así asegurar la sanidad del cultivo de mango y eliminar la mosca de la fruta fidelizando por más tiempo al mercado europeo. Los tipos de mangos que se exportan son Ataulfo, Edwar y Haden satisfaciendo la demanda de Estados Unidos, Holanda, España, Reino Unido, China y Chile.

1.1.2 Antecedentes internacionales

Los principales productores mundiales como India, China y Tailandia aumentaron la producción anual mundial del mango en aproximadamente el 3.5% entre el año de 1990 y 2002. Los meses de abril y setiembre son los de mayor oferta por los países de hemisferio norte y los meses con menor oferta están entre noviembre y marzo cuyos principales proveedores son los países de hemisferio sur como Perú, Brasil, Ecuador y Sudáfrica (Mincetur).

En los meses de enero y febrero del 2002 se realiza el 80% de las exportaciones de mango que abastecen principalmente al mercado americano no teniendo un aumento en la demanda e igualando la cantidad de la oferta lo que ocasiona una disminución del precio internacional (Mincetur).

El país líder en la exportación a nivel mundial es México abarcando el 5% de la producción mundial y el 13% ofreciéndolo al mercado internacional Los países como Israel y Sudáfrica venden la tercera parte de lo que producen mientras que Brasil y Países bajos ofertan a países europeos (Mincetur).

En el año 2003, Brasil se convierte en el tercer proveedor más importante en el mercado mundial con 138 700 toneladas de mango y en el primer proveedor del mercado europeo con 92 600 toneladas de mango manteniendo su producción en los posteriores años. En el año 2015 y 2016 tuvieron el límite de producción debido a problemas agrónomos realizando solo el 3.3% por año en el mercado mundial y 4.2% en el mercado europeo con la limitación de ampliar su oferta (Dirección General de Politicas Agrarias, 2017).

1.2 Situación actual del mango en la región de Piura.

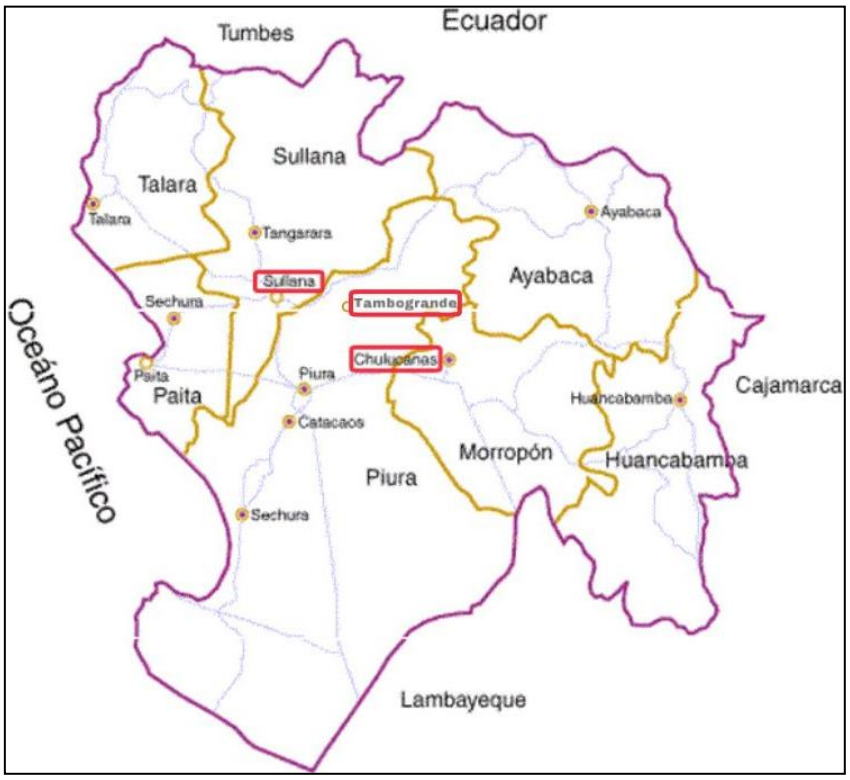
A continuación, se presenta el análisis de la situación actual del mango y la industria de este, en la Región Piura, con la finalidad de brindar un concepto general del producto.

La región de Piura es la primera y principal región exportadora de mango del país (SENASA, 2020), ya que posee una adecuada condición climática para la producción de mango debido a que tiene un clima tropical seco con un intervalo de temperatura entre 24°C y 40°C, aunque existe épocas de lluvias entre los meses de enero y marzo, el clima tropical seco de la

Región permite que el fruto obtenga algunas características importantes, tales como; color en su apariencia externa, exquisito sabor, tamaño (cantidad de pulpa comestible) y valor nutricional. Asimismo, debido al fenómeno del Niño y la Niña, el rendimiento de la cosecha del mango es fluctuante, ya que esto afecta directamente a la producción de mango disminuyéndola.

La temporada de la cosecha y producción de mango en la Región de Piura tiene un intervalo de duración entre noviembre y marzo. El mayor porcentaje de producción de mango a nivel nacional se concentra en los principales valles costeros de la Región de Piura, tales como; el valle de San Lorenzo y los distritos de Chulucanas, Tambogrande y Sullana (APEM).

Figura 1. Mapa de la región Piura



***Nota*. Tomado de Piura en Cifras (2021)**

Según Carrasco (2019) actualmente, en la Región de Piura existe un crecimiento en el cultivo de este fruto debido al incremento constante de la producción para satisfacer la abundante demanda de exportación del mango. Así mismo, según Carrasco ¨En 2020, la producción de mango de la región de Piura alcanzó las 355 000 toneladas (por un valor de US$ 286 000 000), de los cuales 318.79 toneladas (89.8% del total) se destinó al mercado internacional y 36.210 toneladas (10.2%) al mercado nacional¨.

1.3 Situación actual de la exportación de mango proveniente de la Región de Piura.

Las exportaciones en el Perú han mostrado un crecimiento considerable en los últimos años. Al finalizar del año 2021, en el mes de noviembre, las exportaciones peruanas han aumentado un 13,9% respecto al mismo mes en el año 2020, pese a la emergencia sanitaria por pandemia de covid-19. Este porcentaje se considera un US$ 4 717 000 (Redacción la Cámara de Comercio de Lima, 2021).

"En el segundo semestre del 2021, las exportaciones peruanas de mango fresco alcanzaron las 65.000 toneladas, mostrando un crecimiento de 38% frente a las 47.000 toneladas exportadas en similar periodo del año anterior" (Rodríguez, Exportación de mango muestra crecimiento, 2022).

Según Rodríguez (2022). los reportes que brinda el ministerio de desarrollo agrario y riego, el mango es una de las frutas más importantes de exportación en el Perú. El mercado internacional considera esta fruta la mejor por su calidad.

Según (Ortiz, 2021) el Perú es el tercer mayor exportador de mangos en el mundo. El mango de Perú se envía principalmente como fruta fresca en un 60%, congelado en un 20%, pulpa en un 5% y jugo en 5%. El mango fresco se destina en su mayor parte a los mercados de Europa en un 68% y a Estados Unidos en un 25%.

Como principales destinos del mango fresco destacan Países Bajos, Estados Unidos, España, República de Corea, Reino Unido, entre otros. Las regiones productoras y exportadoras de mango tienen entre sus variedades de mango: Kent, Haden, Atkins y Edward" (Rodríguez, Exportación de mango muestra crecimiento, 2022).

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) ha sido uno de los organismos fundamentales para que las exportaciones se lleven a cabo, ya que la certificación fitosanitaria en cada empresa agroexportadora en la región de Piura, fue realizada por sus inspectores para respaldar el envío de la fruta al extranjero.

"Esta autoridad ha certificado 17,998.92 hectáreas situadas principalmente en Piura, Lambayeque y Ancash que involucraron 6,665 pequeños agricultores" (Redación SENASA CONTIGO, 2021).

Capítulo 2

Marco Teórico

En el presente capítulo se presenta información del mango, beneficio nutritivo, estacionalidad y variedades que se cultivan en el Perú, en especial las que son de exportación.

2.1 Mango.

En este capítulo se dará una visión general acerca del mango, sus orígenes, características físicas, valores medicinales y beneficios. Además, se explicarán los diferentes tipos de mango, especialmente los que se producen en Perú, y la estacionalidad en la producción de estos.

El mango es una fruta tropical originaria de la región de los Himalaya, en India. El nombre de la planta de donde se cosecha es Manguífera Indica. Esta planta puede crecer en climas calientes y se ha extendido a todas las zonas cálidas del mundo. Su nombre original es tamil, pero este se ha ido modificando con el pasar de los años y de las diferentes culturas, siendo finalmente más conocido por los ingleses como mango (Hortalizas, 2022).

Actualmente se puede afirmar que la India produce aproximadamente dos tercios del mango en el planeta; siendo este hecho afirmado debido a que el mango aparece en diferentes películas, leyendas e historias originarias de este país (Hortalizas, 2022).

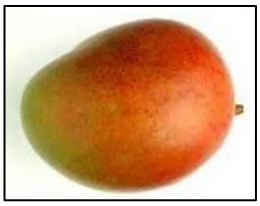
Las principales características físicas del mango que lo diferencian del resto de frutas tropicales son: su forma ovalada, color variable entre amarillo a rojo intenso y un tamaño entre 20 a 30 centímetros.

2.1.1 Tipos de Mango.

Existen diferentes tipos de mango con características peculiares que ayudan a distinguirlos unos de otros. Desde diferencias físicas como color y tamaño, hasta diferencias en su sabor y usos más representativos.

En la tabla 1, se hablará de los principales tipos de mango conocidos y producidos en a nivel nacional. Además, se puede ver una imagen referencial que facilita diferenciar un tipo de otro.

Tabla 1. Tipos de mango

Tipo de mango	Descripción	Imagen
Kent	Producto del cruce entre la variedad Haden y la variedad Brooks, dando origen al mango más demandado en el mercado internacional debido a que soporta largos viajes en barco. Pesa aproximadamente 700 gramos y se caracteriza por ser bajo en fibra, pero alto contenido de azúcares, dando fruto a un producto muy dulce.	
Haden	Es muy similar al mango Kent, y es padre de muchas otras variedades. Cuando empezó a producirse, se reconoció mundialmente como el mango más consumido. Puede llegar a pesar 600 gramos y su sabor es entre ácido y dulce. Al igual que el mango Kent, tiene bajo contenido en fibra.	
Keitt	Conocido por tener su origen en la India, gran calidad en la pulpa de la fruta y larga vida comercial. Pesa entre 500 a 600 gramos. Su color es ligeramente rosado con pocos tonos en rojo.	
Edward	Es una variedad conocida por su gran tamaño, puede llegar a pesar 700 gramos. De pulpa consistente y abundante, bajo contenido en fibra. Los consumidores suelen degustarlo aun cuando está en fase de maduración, mango verde.	
Ataulfo	Conocido por ser una variedad que posee una de las pulpas más dulces y fibrosas. También conocido como Manila, llega a pesar entre 200 y 300 gramos. Originario del país de México.	
Criollo	Es la variedad más solicitada en el mercado nacional, debido a la gran cantidad de beneficios. Además, presenta un sabor muy dulce. Es relativamente pequeño en comparación con las otras variedades, llegando a medir tan solo 10 centímetros. Tiene un alto contenido en fibra y presenta un costo más accesible.	

Nota. **Adaptado de la fuente Mango.org (2022)**

2.1.2 Estacionalidad.

El tiempo de cosecha y producción del mango varía por países, debido a las diferencias climáticas, tipos de suelo, fenómenos naturales, entre otros factores; que afectan el crecimiento y maduración de la fruta (SENASA, 2020).

Nos enfocaremos en la estacionalidad del mango en Perú. Se ha recogido información de la producción de mango de diferentes empresas exportadoras de mango, especialmente en la región de Piura. Esta tendencia se puede apreciar en Tabla 2. Meses de producción de las empresas top, según la empresa y los meses del año.

Tabla 2. Meses de producción de las empresas top

Empresa	Meses de producción											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SUNSHINE EXPORT S.A.C	X	X	X								X	X
CAMPOSOL S.A.	X	X	X									X
DOMINUS S.A.C	X	X	X								X	X
ASICA FARMS S.A.C.	X	X	X									X
JUMAR S.A.C.	X	X	X							X	X	X

La información que se muestra en la tabla nos lleva a la conclusión de que la etapa de producción del mango en el Perú es principalmente durante la estación de verano, desde diciembre hasta el mes de marzo.

2.1.3 Beneficios

Como en la gran parte de las frutas, el mango representa distintos beneficios que pueden ser fuente importante para el ser humano, ya que, contienen vitaminas, minerales, azucares naturales, entre otros.

Las principales vitaminas que el mango contiene son Vitamina A (betacarotenos) y vitamina C; en forma conjunta a otras sustancias parte de la fruta del mango, actúan como antioxidante importante, que protegen y nutren las células de la piel, así también, de otras enfermedades (El poder del mango).

> Según Ignacio (2014): El mango es una rica fuente de carbohidratos, vitaminas y antioxidantes. En promedio, 100 gr de pulpa de mango aportan un 47% del requerimiento diario para un adulto de vitamina C, un 25% del requerimiento diario de vitamina A y un 13% de vitamina E.

Las propiedades del mango van a tener siempre una pequeña variación en la composición nutrimental y las características fisicoquímicas del fruto, ya que, dependerá de

las condiciones del fruto como, lugar de cultivo, estado de madurez, almacenamiento y las condiciones ambientales.

Además de los beneficios nutricionales, componentes y propiedades fisicoquímicas del fruto de mango, hay también beneficios tecnológicos que pueden servir como materia prima principal o como ingrediente en algún derivado. Su contenido en pectina, fibra y almidón dan un plus y textura a los productos que están derivados del mango, así como, los pigmentos, color, y el contenido de ácidos y antioxidantes actúan como barrera para el crecimiento de los microrganismos (El poder del mango).

2.1.4 Mango de exportación

Las variedades mejoradas de mango (injertadas y monoembriónicas), como Haden, Kent, Tommy Atkins y Edward, las cuales, son exportadas en forma fresca.

- Haden: Color rojo-amarillo con chapa rojiza, con pocas fibras y alrededor del hueso de color amarillo naranja, forma ovalada y de un peso aproximado de cada fruta 300-700 gramos.
- Kent: Tiene un color capa roja y un fondo amarillo, con pocas fibras en toda la pulpa, por ello, tienen la facilidad de comerla, el peso de estos frutos es 450 a 560 gramos.
- Tommy atkins: Es un poco fibrosa, dando así, una textura firme cuyo color es limón o amarillo oscuro, muestra un solo hueso, aplanado y largo en medio de la pulpa, teniendo un peso de aproximadamente de 450-700 gramos.
- Edward: Es un mango de tamaño mediano-grande, con tres variedades de color en la maduración del fruto, verde y amarilla, cuando ya está para cosecha, el verde es remplazado por el color rojo, tiene poca fibra y mucha pulpa, puede llegar a pesar 700 gramos.

Capítulo 3

Estudio de Jumar Perú SAC

Este capítulo describe la metodología, que inicia con identificar el planteamiento del problema, justificación del proyecto, el objetivo general y los específicos, descripción de la empresa y su sistema de producción; incluyendo productos, clientes y proveedores

3.1 Planteamiento del Problema.

La empresa por estudiar es JUMAR PERU S.A.C, una agroexportadora de origen piurano, ubicada en el valle de San Lorenzo en el distrito de Tambogrande. Esta empresa se dedica a la producción, empaque y exportación de mango cuya actividad inicio en el 2009.En sus inicios su principal mercado fue en Francia y Alemania sin embargo actualmente cuenta con una amplia cartera de clientes tales como Estados Unidos, Canadá, España Corea del Sur y Ecuador.

Debido al considerable crecimiento que ha tenido en los últimos diez años, JUMAR PERÚ SAC ha tenido que afrontar una serie de inconvenientes, lo cuales serán material de estudio en este proyecto. Entre ellos:

- Variabilidad de los insumos con respecto a la demanda por campaña: La variación de la cantidad respecto a insumos que se necesiten, ya que eso depende de la demanda o el aproximado de la demanda con la que se planifique la empresa.
- Desequilibrio entre la oferta y demanda de mango de exportación: La estimación de la demanda siempre será dependiente de factores externos y esto es también una de las causas de la sobreproducción que se tiene en la empresa.
- Presencia de fenómenos naturales en la temporada de cosecha en la Región de Piura: Cada cierto tiempo ocurren fenómenos naturales, como el conocido Fenómeno del Niño o Fenómeno de la Niña, que afectan directamente el proceso de cosecha, generando pérdidas totales o parciales durante las temporadas de producción. Esto se considera una causa ya que las empresas consideran hacer una sobreproducción al acabar estos fenómenos naturales con el fin de abastecer la demanda insatisfecha.
- Variabilidad en la cosecha de mango: La variación en la cantidad de mango que finalmente logra obtenerse. Pueden llegar a perderse lotes completos debido a plagas

o un mal manejo de control a lo largo del proceso; por esto, se opta por hacer una pequeña sobreproducción que reduzca las pérdidas generadas por no tener el producto listo a tiempo.

3.2 Justificación del Proyecto.

La empresa agroexportadora Jumar Perú S.A.C se encuentra en crecimiento ya que; "En el segundo semestre del 2021, las exportaciones peruanas de mango fresco alcanzaron las 65.000 toneladas, mostrando un crecimiento de 38% frente a las 47.000 toneladas exportadas en similar periodo del año anterior" (Rodríguez, 2022). Por ello la agroexportadora tiene la necesidad de optimizar sus procesos en planta con el fin de incrementar su beneficio económico, el cual se espera mejorar entre un 8% y 15% en la campaña de noviembre 2022 a marzo 2023. Asimismo, se espera disminuir la variabilidad la producción en 5% y por consecuencia, surge la oportunidad de poder plantear el proyecto de mejora de procesos de producción, con el fin de optimizar recursos y poder disminuir la sobre producción en 5%.

3.3 Objetivos.

La definición de objetivos permite determinar cuáles son las metas que se pretenden alcanzar con el proyecto. Gracias a estos, se pueden planificar las actividades a desarrollar.

3.3.1 Objetivos generales

El objetivo general que se espera cumplir con la realización de este proyecto durante un plazo no mayor a 2 meses y medio es disminuir en 5% la sobreproducción de la agroexportadora de mango Jumar Perú S.A.C, la cual se genera por factores internos y externos en Tambogrande, ya que se busca reducir la deficiente estimación en la variabilidad de la producción en 5% debido a la falta de eficiencia en la obtención y planificación de insumos.

3.3.2 Objetivos específicos.

A continuación, se detalla la lista de objetivos específicos a cumplir en el desarrollo de este proyecto:

- Realizar la investigación oportuna del beneficio y tendencia comercial del presente año, sobre la agroexportación de mango en la Región de Piura.
- Revisar y analizar el plan de producción y logística actuales, como el punto de partida para la mejora de procesos.
- Analizar las tendencias climáticas de la temporada de producción (noviembre – marzo) para así, mejorar el control de cultivo en un 5% en un plazo no mayor a una semana.
- Plantear la disminución en 5% de la variabilidad de los insumos con respecto a la demanda por campaña, luego de una investigación que se obtendrá en un plazo no mayor a dos semanas.
- Analizar la demanda actual del producto, en un plazo no mayor a semana y media.

- Plantear la disminución en 1% de la variabilidad en la cosecha de mango, luego de una investigación que se obtendrá en un plazo no mayor a semana y media.
- Otorgar a la empresa un presupuesto de inversión que refleje un incremento en el beneficio económico en un 8% en el plazo de 2 campañas continuas.
- Se debe dar una propuesta de mejora cuya inversión esté dentro de las posibilidades económicas de la empresa.
- Verificar que la empresa JUMAR PERU SAC cumpla con las certificaciones y normas de exportación.

3.4 Descripción de la empresa.

Jumar S.A.C. es una empresa familiar de nacionalidad peruana, cuya ubicación está al norte del Perú en el departamento de Piura, distrito las Lomas, específicamente en el Valle San Lorenzo.

Es una empresa dedicada a la producción (sembrío, cultivo y cosecha), empaque y exportación del mango. La exportación del mango es una actividad ultima que empezó la empresa, aproximadamente en el año 2009 por transporte aéreo, cuyos destinos principales fueron los países de Francia y Alemania, sumándose en estos últimos años los países de Estados Unidos, Canadá, España, Holanda y Corea del Sur.

Actualmente la empresa tiene un aproximado de 110-120 trabajadores con una propiedad de 500 hectáreas dentro del Valle San Lorenzo, cuya gran parte de las hectáreas son abarcadas por la producción de variedad de mango Kent, producto principal de la empresa, también tienen variedad de mango, como es Haden, Keiit y Edward estos en un porcentaje menor de producción.

Jumar S.A.C cuenta con las certificaciones GLOBALG.AP, GRASP, HACCP y BSCI. También cuenta con la aprobación de la FDA (EE. UU) que le permite exportar su producto a todo el mercado americano.

3.5 Productos

Jumar S.A.C. tiene como producto comercial el mango, cuya única presentación del producto es el mango fresco, que luego del proceso de cosechado, seleccionado y lavado, proceden a envasarse en cajas con distintos pesos, ya sean de 4kg, 5kg o 6kg. El medio de exportación es vía marítima y aérea todo esto dependiendo de la solicitud del cliente. Los productos que ofrecen son:

- Mango Kent
- Mango Edward
- Mango Keitt

3.6 Clientes.

La Empresa Jumar SAC cuenta con una cartera de clientes detallados en la siguiente tabla.

Tabla 3. Clientes Principales

N°	CLIENTE	DESTINO
1	ALDAY'S PRODUCE INC	USA
2	AMAZON PRODUCE NETWORK	USA
3	CENTRAL AMERICAN PRODUCE	USA
4	PANORAMA PRODUCE SALES INC	USA
5	CAPEXO SAS	EUROPA
6	GC IMPORTS INC	CANADÁ
7	GLOBAL CITRUS GROUP	CANADÁ
8	LES ENTREPOTS FRUIGOR INC	CANADÁ
9	NATIONAL PRODUCE INC	CANADÁ
10	NATIONAL PRODUCE MARKETING	CANADÁ
11	PSK INTERNATIONAL INC	COREA DEL SUR
12	SAMJOO MARKETING INC	COREA DEL SUR
13	SEOUL PRODUCE	COREA DEL SUR
14	SOO IL COMMERCE INC	COREA DEL SUR
15	SOON SO MARKETING CO LTD	COREA DEL SUR
16	WEALMOOR LTD	REINO UNIDO
17	WORLD MARKETING INC	COREA DEL SUR
18	EUI YEON	COREA DEL SUR
19	GLOBAL TRADING	COREA DEL SUR
20	JALE CORP	COREA DEL SUR
21	JTC PRODUCE INC	COREA DEL SUR
22	KPC INC	COREA DEL SUR
23	COSTCO WHOLESALE JAPAN LTD	JAPÓN
24	TROFI BV	HOLANDA

3.7 Proveedores.

La empresa Jumar Perú SAC cuenta con una amplia lista de proveedores oficiales que le suministran los productos necesarios a lo largo del proceso de producción de mango.

Los principales proveedores se nombran en la siguiente tabla; así como también su breve descripción y el producto suministrado a la empresa.

Tabla 4. Proveedores de Jumar Perú SAC.

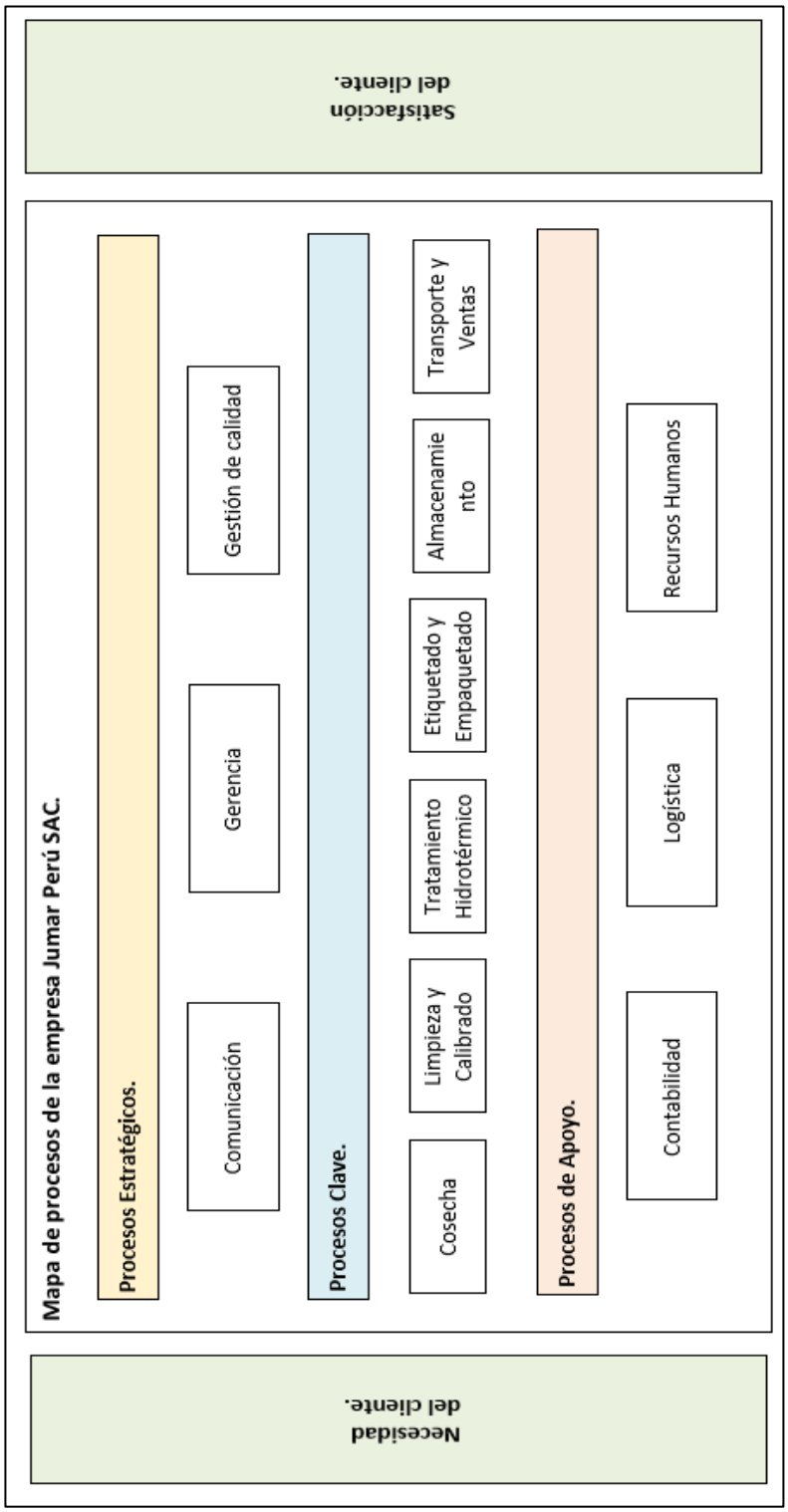
Proveedor	Descripción	Producto
Fruits Valley SAC.	Empresa fabricante, importadora, exportadora y comercializadora de empaques para frutas de exportación tanto aérea como marítima.	Mallas para la fruta y láminas.
GV Logística SAC.	Empresa peruana cuyo propósito es comercializar productos de embalaje y de protección para las industrias alimentarias.	Mallas para la fruta y láminas.
Dely Agro Perú SAC.	Empresa familiar peruana cuya especialización es importar y comercializar productos para exportación de frutas.	Mallas para la fruta y láminas.
Inversiones Piura SAC.	Empresa comercializadora de etiquetas adhesivas para frutas.	Etiquetas y PLU[1].
Junios Group Etiquetas y adhesivos SAC.	Empresa fabricadora y comercializadora de etiquetas adhesivas cuyo principal objetivo es la satisfacción de sus clientes.	Etiquetas y PLU.
SN Servitec EIRL.	Empresa dedicada a la venta de equipos para empaque, control y embalaje de todo tipo de industria.	Etiquetas y PLU.
Industrias Piuranas AK Export EIRL.	Empresa especializada en la fabricación de recipientes de madera.	Parihuelas.
Materiales Nacionales para Exportación SAC.	Empresa dedicada a la compra y venta de productos de empaque y embalaje en general.	Esquineros y grapas.
Garibaldi Perú SAC.	Empresa chilena que promueve insumos y equipos para embalaje terciario, productos semiterminados de acero, equipos de reciclaje y proyectos de automatización para final de línea.	Esquineros y zunchos.
Ingeniería en cartones y papeles SAC.	Empresa dedicada a la fabricación de empaques y bobinas de cartón corrugado.	Cajas.
Ecopacking Cartones SAC.	Empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de envases clamshells y cartones.	Cajas.
Cartones Villa Marina A.	Empresa dedicada al desarrollo de soluciones integrales de empaques de cartón, papel y derivados.	Cajas-

[1] Etiquetas PLU, Price Look Up por sus siglas en inglés, son los códigos utilizados en frutas y verduras con el fin de facilitar el control en inventarios.

3.8 Mapa global de procesos.

En la siguiente figura se puede apreciar el mapa de procesos de la producción de mango elaborado a partir de la información recaudada en la empresa.

Figura 2. ***Mapa de procesos***



3.8.1 Descripción del proceso operacional.

A continuación, se dará una descripción del proceso de producción de mango obtenida a modo de resumen a partir de entrevistas e información brindada por la empresa Jumar Perú SAC.

La época de cosecha y producción de mango se realiza entre el 15 de septiembre y el 15 de marzo, durante estos meses la empresa ofrece el mango en todas sus presentaciones; así como también el servicio de maquilado. Este abarca la limpieza, calibrado, empaquetado y etiquetado del mango proveniente de otras empresas. Dicho servicio se ofrece a empresas exportadoras con destino al país de Chile, ya que Jumar cuenta con las certificaciones necesarias que se exigen en este país.

El proceso inicia con la cosecha de mango, una vez maduro el fruto, es cosechado y transportado desde el campo hasta la planta mediante camiones.

Una vez en planta, el mango pasa por una balanza para luego ser inspeccionado por primera vez en todo el proceso, personal de SENASA se encarga de esta primera inspección, quienes deciden qué javas de mango pasan a la siguiente estación de trabajo.

Luego, ingresa al área de lavado y calibrado. Este proceso es automatizado, ingresa a una máquina donde con ayuda de escobillas, fruto es lavado para finalmente ser seleccionado según su calibre. En esta etapa se cuenta con un número reducido de operarios que verifican la calidad del mango luego de ser lavado. Asimismo, oficinas de SENASA inspeccionan el proceso.

A continuación, el proceso de tratamiento hidrotérmico, en el cual únicamente ingresa el mango con destinos a Estados Unidos, Corea, Chile, Asia y Japón. Consiste en sumergir el mango en piscinas de agua térmicas con el fin de que la temperatura del agua llegue a 46°C en los 3 sensores simultáneamente. Cabe resaltar que la temperatura inicial debe ser de mínimo 21°C.

Finalmente, se procede a etiquetar, empaquetar y almacenar el mango. Cada destino cuenta con su propia cámara de almacenamiento; sin embargo, las condiciones de almacenamiento no varían. El producto listo puede permanecer de 3 a 5 días antes de ser transportado para su exportación.

Se detallará cada etapa del proceso en los capítulos posteriores. Es importante añadir que existen oficinas de SENASA y personal de calidad propio de la empresa a lo largo de todo el proceso y que además el mango que no cumpla con los requisitos mínimos es vendido a mercado nacional, pero a un precio mucho menor.

3.8.2 Cosecha.

La cosecha del mango inicia cuando se observa el cambio de color en la fruta. Luego se procede a cortar para que se pueda realizar el deslechado que consiste en poner a la fruta con

el pedúnculo hacia abajo, quebrándolo cerca de la base y colocando el fruto hacia abajo durante unos 30 minutos. Posteriormente se debe manejar con el mayor de los cuidados para evitar magulladuras que afecten el fruto durante la maduración (Montero, 2002, pág. 45). Finalmente se procede al llenado de las jabas de plástico con el mango seleccionado.

3.8.3 Producción.

En este apartado se detallará brevemente uno a uno cada proceso que la empresa realiza para la producción de mango:

- Recepción: Las jabas que contienen los mangos son trasportados por camiones desde el Valle San Lorenzo hasta la planta de Tambogrande, donde serán recibidas, pesadas, y continuamente pasarán a la descarga del fruto.
- Desinfección: El mango ingresa en línea a una máquina para ser lavado, escobillado y desinfectado. Esto con el fin de eliminar los residuos sólidos que se adhieren al mismo (tierra, polvo, etc.). Luego, pasa por un tratamiento antifúngicos, con la finalidad de eliminar los hongos que pueda tener el mango.
- Selección Y Calibrado: Se selecciona el mango mediante una faja transportadora donde se separan los de mejor calidad y tamaño con respecto a los que presentan algún mínimo daño que los descalifica para la exportación.
- Tratamiento hidrotérmico: Para algunos destinos, se exige que el mango pase por el proceso de tratamiento hidrotérmico, donde es sumergido en piscinas de agua hasta alcanzar una temperatura determinada.
- Lustrado: Se escobilla el fruto nuevamente con el fin de mejorar la presentación del producto, eliminando hojas, impurezas generando un brillo en el mango para un mejor acabado.
- Secado: El producto pasa por el proceso de secado mediante un túnel, el cual cuenta con un sistema de polines para el transporte del fruto.

3.8.4 Empaque.

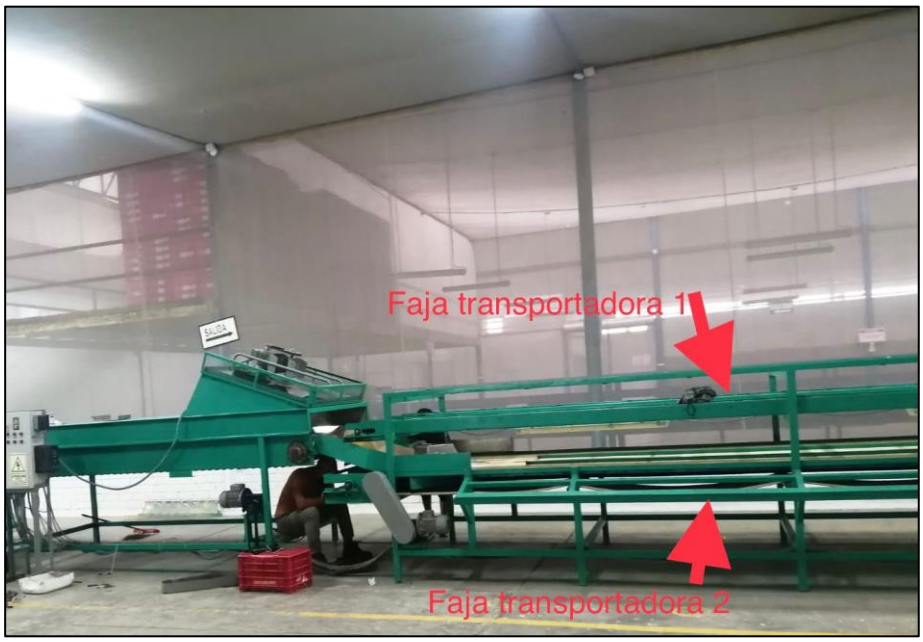
La finalidad del proceso de empaquetado es proteger el producto durante su posterior almacenamiento y distribución, debido a ello, es importante elegir correctamente el tipo de empaque a utilizar.

En Jumar Perú S.A.C, el mango de exportación se coloca ordenadamente uno por uno en cajas de cartón corrugado, las cuales tienen una capacidad de 4 Kg, 5Kg, 6 Kg y 11Kg. El proveedor de estas cajas las entrega listas para ser llenadas y en casos especiales traslada el equipo necesario a la misma planta de Jumar Perú S.A.C para trabajar ahí.

El proceso de empaquetado comienza de la siguiente forma; los mangos sueltos pasan por una faja transportadora y alrededor de esta (por ambos lados laterales de la faja transportadora), se encuentran los operarios del área. En la figura 3 se visualiza que existen dos fajas transportadoras, ubicadas una sobre otra. La faja transportadora 1 es más angosta

que la faja transportadora 2, lo cual facilita el recojo del mango que se encuentra en la faja 2. La faja 1, transporta las cajas listas para el empaque.

Figura 3. Faja transportadora de Jumar Perú



Nota. **Adaptado de Jumar Perú (2022)**

En esta área, los operarios cogen cada mango de la faja transportadora 2 para colocarles su respectivo sticker y malla de polietileno, el sticker se emplea para el empaquetado de cualquier variedad de mango, en cambio la malla de polietileno solo se emplea para la variedad Kent 33% rojo. Luego de ello se procede a colocarlos en cada caja de cartón según sea la empresa de destino, como se muestra en las figuras 4,5 y 6. La etiqueta debe llevar el nombre de la empresa exportadora o la empresa de destino, según sea el acuerdo entre ambas partes.

Figura 4. Empacado de mango de exportación de Jumar Perú

Nota. **Adaptado de Jumar Perú (2022)**

A continuación, se muestra el empaque interno y externo de dos empresas internacionales, las cuales son clientes de la empresa Jumar Perú S.A.C, con su respectivo etiquetado y diseño para cada empresa.

Figura 5. ***Empacado de mango de exportación***

Nota. **Adaptado de Jumar Perú (2022)**

Figura 6. ***Empacado de mango de exportación***

Nota. **Adaptado de Jumar Perú (2022)**

1.1.1. Almacenamiento.

La finalidad del proceso de almacenamiento posterior al empaquetado es mantener el producto en óptimas condiciones necesarias para su exportación, debido a ello, es importante almacenarlos con la temperatura adecuada según su durabilidad de traslado y destino.

En Jumar Perú S.A.C, las cajas listas provenientes del área de empaque se paletizan para trasladarlas al almacén (cámaras de almacenamiento) respectivo según su destino, en la figura 7 se puede observar lo expuesto.

Figura 7. ***Paletizado de cajas***

Nota. **Adaptado de Jumar Perú (2022)**

Existe una cámara de almacenamiento para cada país de destino, cada cámara tiene un intervalo de temperatura entre 9 a 10 °C. Posterior a este proceso, se procede a embalar las columnas paletizadas de cajas de mango con mallas raschell, donde cada forro de pallets es cocido por los operarios. Finalmente, se continua con el traslado del producto de exportación.

3.9 Distribución en planta de la empresa

La distribución en planta implica la organización de las áreas de trabajo de la empresa Jumar Perú SAC. Su propósito es buscar el adecuado desempeño de las actividades de producción; además, garantizar la seguridad y salud en el trabajo.

La empresa cuenta con dos áreas de producción en la misma planta, de las cuales una tiene mayor capacidad que la otra. El Anexo 1 muestra la distribución y flujo del área con mayor capacidad; y el Anexo 2, del área restante.

Los procesos que se realizan en estas áreas de producción fueron detallados previamente al inicio de este capítulo.

3.10 Tipos y Sistema de Producción

A continuación, se detallan los métodos aplicados en la producción de mango en la empresa Jumar Perú SAC.

3.10.1 Tipos de producción

La empresa peruana cuenta actualmente con los siguientes tipos de procesos de producción.

Inicialmente, cuando el mango proveniente del campo ingresa al área de producción, se tiene un proceso por lote, ya que cada camión transporta lotes de mango y lo colocan en la balanza, la cual es la primera estación de trabajo de la empresa.

Seguido de esto, el tipo de proceso se convierte en línea, ya que se coloca el mango que ha sido pesado en una línea de producción donde es lavado y separado según su calibre.

Luego, el mango debe pasar por el área de tratamiento hidrotérmico, donde se le coloca en piscinas de agua caliente por batch. Este proceso se da para todos sus destinos excepto Canadá, Holanda y Reino Unido.

En la siguiente estación, se procede al empaquetado de mango en una línea de producción. Dicho proceso se realiza con la ayuda de una cinta transportadora.

Finalmente, el mango ya empaquetado es almacenado por lotes en diferentes cámaras de almacenamiento según su destino, para ser finalmente enviado al cliente correspondiente.

3.10.2 Sistemas de producción según la programación.

La empresa peruana sigue un sistema de producción por pedido, ya que cada cliente establece las especificaciones de cantidad y variedad del producto antes de que empiece la temporada de producción.

Capítulo 4

Análisis

En este capítulo se dará un análisis de las fuerzas de oferta y demanda que gobiernan en la empresa, también se dará una visión de la demanda extranjera nacional y se especifica la proporción de dicha demanda que es abastecida por la empresa. Además, se detalla la política de su planificación de producción, y la cantidad de insumos y materia prima utilizada por la empresa para la capacidad de ambas plantas de producción.

4.1 Análisis de la demanda

La empresa cuenta con experiencia en el mercado de exportaciones de mango a nivel internacional, por lo que, incluso antes de empezar campaña, ya cuenta con pedidos confirmados. Además, su demanda se ve afectada por factores externos como las crisis económicas o la pandemia del 2020.

Se explica que, durante la pandemia, su demanda bajó considerablemente ya que los consumidores finales no salían de casa y no adquirían la fruta, lo cual ocasionó que los clientes directos de la empresa no solicitaran su producto.

En Tabla 5, Producción anual de mango en toneladas a nivel nacional, se aprecia claramente como la producción de mango a nivel nacional va incremento desde 2006; sin embargo, ésta disminuye en el año 2019 debido a la pandemia y la caída de la demanda de países extranjeros. Del mismo modo, en el año 2021 vuelve a bajar ligeramente debido a la crisis económica mundial en dicho año.

Tabla 5. Producción anual de mango en toneladas a nivel nacional

Año	Cantidad (toneladas)
2000	125.2
2001	144.1
2002	179.6
2003	198.5
2004	277.9
2005	235.4
2006	320.3
2007	294.4
2008	322.7
2009	167
2010	454.3
2011	351.9
2012	185.2
2013	458.8
2014	376
2015	346
2016	379.6
2017[p]	386.9
2018[p]	378.9
2019[p]	427.9
2020[p]	514
2021[p]	430.8

Nota. **Obtenido de MIDAGRI (2021)**

Cabe señalar que, de la producción nacional total de los años 2020 y 2021, el mayor porcentaje pertenece a la región de Piura, con una producción de 355.762 y 293.029 toneladas respectivamente (MIDAGRI, 2021)**.**

Además, como se ha explicado en capítulos anteriores, la campaña de producción de mango en la empresa se da sólo durante los meses de septiembre a marzo. Durante el tiempo restante, se continúan con las labores de logística y áreas de apoyo, cuyas funciones son la elaboración de los reportes de cierre de campaña, la preparación de la campaña siguiente y recepción de pedidos de sus clientes más fidelizados.

A nivel nacional también se puede ver un aumento del valor de la producción en los meses de verano. Una prueba de ello son los datos del valor de la producción emitidos por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, que se aprecian en Tabla 6, Valor de la producción de mango en millones de soles de los años 2020 y 2021:

Tabla 6. Valor de la producción de mango en millones de soles de los años 2020 y 2021

Enero - Diciembre		Var.	Diciembre		Var.
2020p/	2021p/	%	2020p/	2021p/	%
279.152	233.960	-16.2	49.767	62.041	24.7

Nota. **Obtenido de MIDAGRI (2021).**

Se puede observar que el análisis anual muestra una variación negativa en cuanto el valor de la producción. En cambio, en el mes de diciembre dicha variación es favorable.

La demanda de la empresa se incrementa ligeramente con el pasar de los años, debido a que la demanda nacional de dicho fruto también está en incremento. Los países con mayor número de importaciones se listan en Tabla 7, Exportaciones agrarias de mango a nivel nacional según el país de destino de los años 2020 y 2021. Además, en la última columna se muestra una variación positiva de exportaciones del año 2021 con respecto al 2020.

Tabla 7. Exportaciones agrarias de mango a nivel nacional según el país de destino de los años 2020 y 2021

Descripción/País Destino	Peso Neto (Kg)		
	2020	2021r	Variación 2021/2020
Holanda	97 864 000	103 774 000	6,0
Estados Unidos	70 261 000	74 818 000	6,5
Corea del Sur	4 229 000	7 393 000	74,8
España	12 188 000	12 273 000	0,7
Inglaterra	13 556 000	13 856 000	2,2
Canadá	8 821 000	8 951 000	1,5
Francia	2 798 000	3 806 000	36,0
Rusia	8 741 000	8 841 000	1,2
Chile	7 955 000	8 677 000	9,1
Bélgica	4 210 000	5 729 000	36,1
Otros	8 941 000	7 667 000	-14,3

Nota. **Obtenido de MIDAGRI (2021).**

El total de la demanda internacional existente para el fruto en los países que se observan en la tabla para el año 2021 es de 255785 toneladas de mango.

La empresa cuenta con clientes en varios continentes, incluyendo varios de los países presentes en la tabla 7. Esta información se detalla en el capítulo 3; sin embargo, se considera necesario para el análisis de la demanda especificar los destinos y el número de envíos de la

empresa durante el periodo de producción 2021-2022. Cada envió corresponde a un contenedor. Dichos datos se encuentran en la tabla 8 a continuación:

Tabla 8. Número de envíos y principales destinos de la empresa Jumar PERÚ SAC en el periodo 2021-2022.

N°.	Destino	N°. de envíos	N°. de cajas
1	USA	32	1 77 408
2	USA	85	471 240
3	USA	83	460 152
4	USA	22	121 968
5	Europa	25	138 600
6	Canadá	9	49 896
7	Canadá	6	33 264
8	Canadá	29	160 776
9	Canadá	1	5 544
10	Canadá	3	16 632
11	Corea del Sur	5	27 720
12	Corea del Sur	7	38 808
13	Corea del Sur	1	5 544
14	Corea del Sur	2	11 088
15	Corea del Sur	6	33 264
16	Reino Unido	7	38 808
17	Corea del Sur	12	66 528
18	Corea del Sur	8	44 352
19	Corea del Sur	1	5 544
20	Corea del Sur	1	5 544
21	Corea del Sur	2	11 088
22	Corea del Sur	11	60 984
23	Japón	19	105 336
24	Holanda	1	5 544
Total de envíos		**378**	2 095 632

Nota: **Obtenido de MIDAGRI (2021).**

Tabla 9. Demanda de la empresa Jumar PERU SAC para cada país destino

País	N°. De envíos	Peso (t)
USA	222	5 538 456
Europa	25	623 700
Canadá	48	1 197 504
Corea del Sur	56	1 397 088
Reino Unido	7	174 636
Japón	19	474 012
Holanda	1	24 948

Asimismo, la relación de la demanda para cada tipo de mango que produce la empresa durante la campaña 2021-2022 se especifica en la tabla 10.

Tabla 10. Porcentaje de demanda para cada variedad de mango de la empresa Jumar PERU SAC

Variedades	Porcentaje
ATAULFO / HONEY	15%
KEITT	2%
EDWARD	0%
HADEN	1%
KENT	82%

Finalmente, se puede visualizar en Tabla 11, Número de cajas demandadas para cada variedad de mango de la empresa Jumar PERU SAC el número de cajas demandadas para cada tipo de mango durante la campaña 2021-2022.

Tabla 11. Número de cajas demandadas para cada variedad de mango de la empresa Jumar PERU SAC

Variedades	N°. Cajas
ATAULFO / HONEY	292 981
KEITT	42 655
EDWARD	0
HADEN	18 900
KENT	1 587 356

Además, es importante señalar que la variedad Ataulfo/Honey se produjo solo en el año 2021 y que la variedad Keitt se produjo solo en el año 2022 durante esta campaña.

4.2 Análisis de la oferta

Se realizará un análisis de la base de datos de la empresa Jumar Perú SAC de la campaña 2021-2022 para determinadas variedades de mango lo que permite así estudiar su oferta en el mercado.

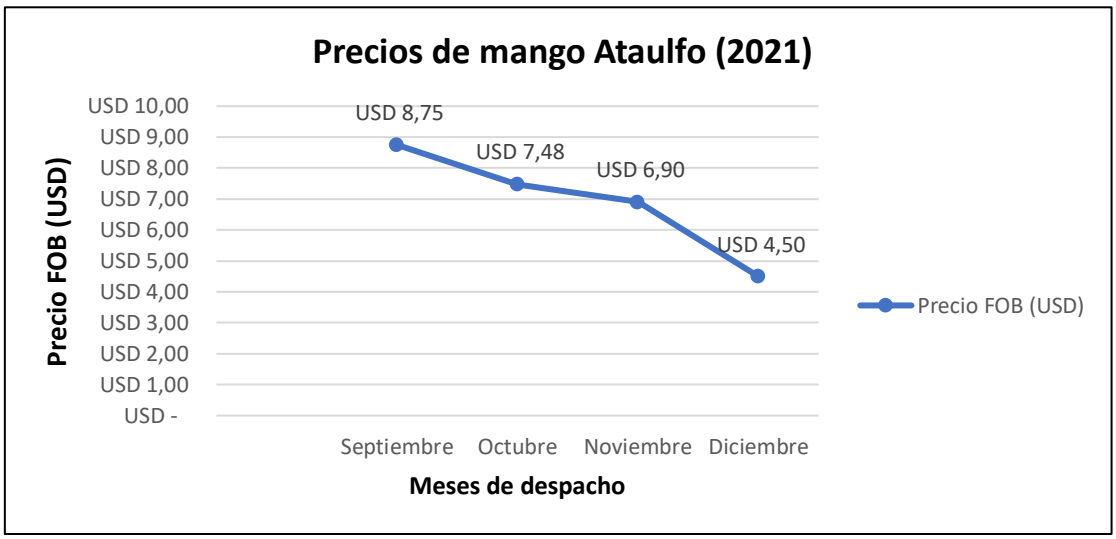
En Tabla 12, Variedad de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021 se puede observar la variedad de mango Ataulfo vendido por la empresa, bajando considerablemente debido a la pandemia ya que en el mes de septiembre el precio que se oferto fue de $8,75 dólares este ha ido disminuyendo hasta el mes de diciembre con un precio de $4.50 dólares. Lo que indica una disminución en el precio del mango. En el mes de diciembre, los clientes internacionales de la empresa solicitaban una menor cantidad de cajas de mango.

Tabla 12. Variedad de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021

Mes de despacho	Precio FOB (USD)	Cantidad de cajas de 4kg de mango ofrecidas	Total (USD)
Septiembre	8.75	5544	48,510.00
Octubre	7.48	5581	41,749.37
Noviembre	6.90	5369	37,073.22
Diciembre	4.50	5124	23,058.00

En la Figura 8, Precios de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021 se observa como el precio del mango Ataulfo disminuye quiere decir que la cantidad que se ofrece de mango también disminuye. Por lo tanto, vender mango en el mes de diciembre no sería rentable para la empresa recomendándose que se exporte menos cantidad.

Figura 8. Precios de Mango Ataulfo de setiembre a diciembre en la campaña 2021



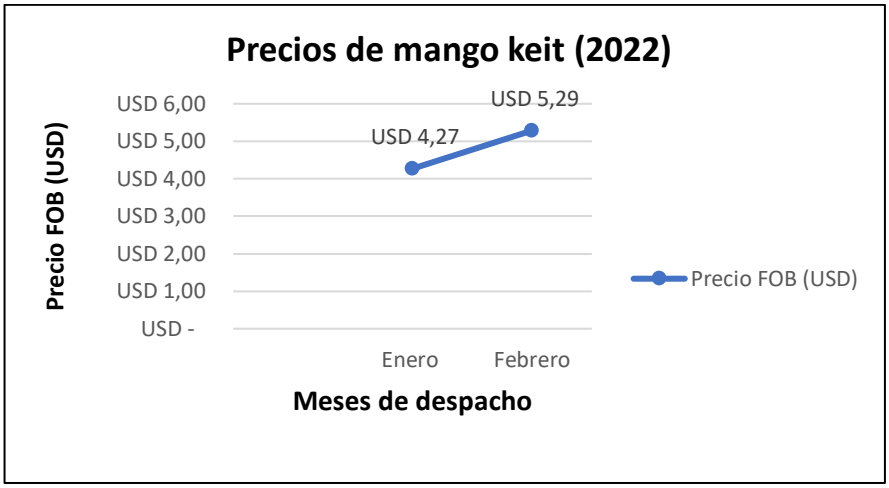
En la Tabla 13, Variedad de Mango Keitt de enero a febrero en la campaña 2022 se puede observar los precios y las cantidades ofrecidas que se dan en los meses de enero y febrero de la variedad de mango Keitt en el 2022 siendo el precio ofertado más económico en el mes de enero.

Tabla 13. Variedad de Mango Keitt de enero a febrero en la campaña 2022

Mes de despacho	Precio FOB (USD)	Cantidad de cajas de 4kg de mango ofrecidas	Total (USD)
Enero	4.27	2869	12 248,02
Febrero	5.29	3539	18 703,56

En la Figura 9, Precios de mango Keitt en la campaña 2022 se observa que el precio del mango Keitt aumenta quiere decir que la cantidad que se ofrece de mango también aumenta. Por lo tanto, vender mango en el mes de febrero sería rentable para la empresa recomendándose que se exporte más cantidad.

Figura 9. Precios de mango Keitt en la campaña 2022



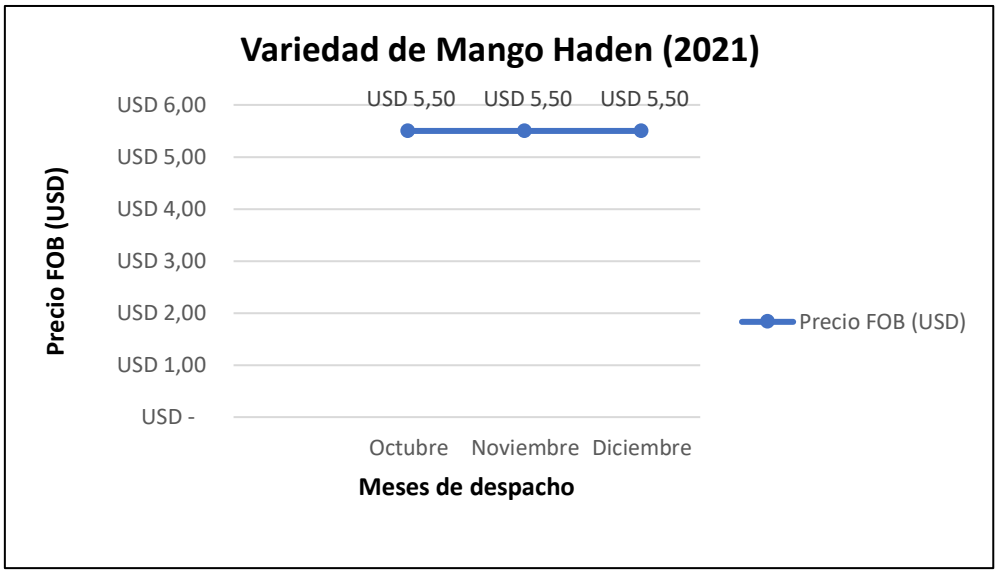
En la Tabla 14, Variedad de mango Haden de enero a febrero en la campaña 2021 se puede observar que los precios brindados se mantienen constantes mientras que la cantidad ofrecida cambia en los meses de octubre, noviembre y diciembre de la variedad de mango Haden.

Tabla 14. Variedad de mango Haden de enero a febrero en la campaña 2021

Mes de despacho	Precio FOB (USD)	Cantidad de cajas de mango ofrecidas	Total (USD)
Octubre	5,50	5 544	30 492
Noviembre	5,50	4 662	25 641
Diciembre	5,50	4 032	22 176

En la Figura 10, Precios de mango Haden en la campaña 2021 el precio del mango sigue siendo el mismo lo que significa que no habrá cambios en la oferta del mango manteniéndose hasta el mes diciembre.

Figura 10. Precios de mango Haden en la campaña 2021



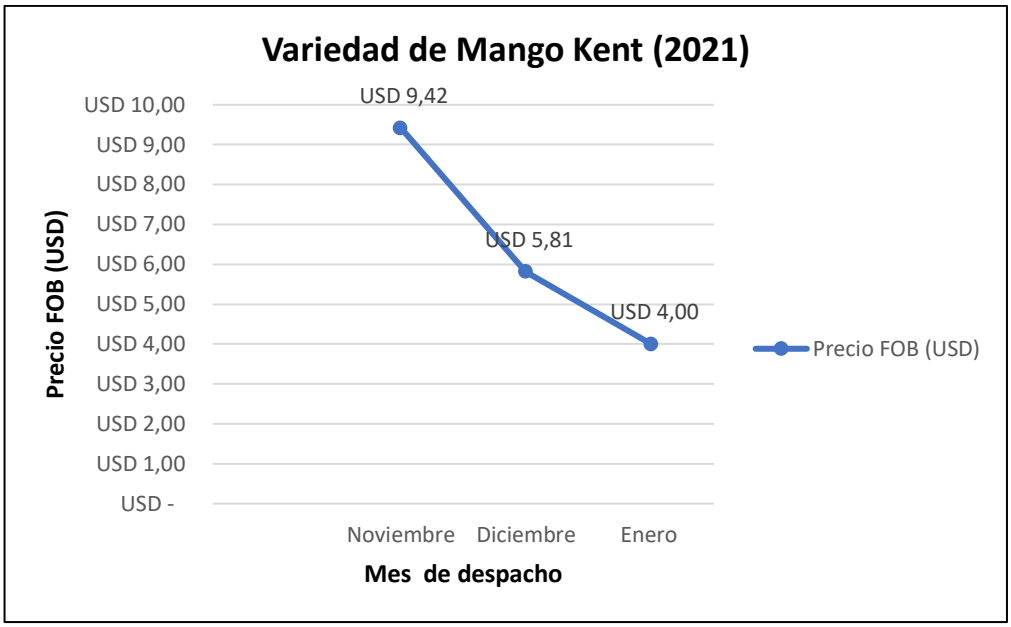
En la Tabla 15, Variedad del mango kent de enero a febrero en la campaña 2021 se puede observar los precios y las cantidades ofrecidas que se dan de noviembre a enero de la variedad de mango kent. En el mes de noviembre se da un alza de precio mientras que el precio más económico ocurre en el mes de enero.

Tabla 15. Variedad del mango kent de enero a febrero en la campaña 2021

Mes de despacho	Precio FOB (USD)	Cantidad de cajas de 4kg de mango ofrecidas	Total (USD)
Noviembre	9,42	4 232	39 881,62
Diciembre	5,81	5 139	29 869,27
Enero	4,00	5 700	22 800

En la Figura 11, Precios del mango kent en la campaña 2021 los precios del mango kent desciende desde el mes de noviembre hasta enero ofreciendo una mayor cantidad de mango esto quiere decir que hay competencia en su entorno. Cuando hay una mayor oferta en el mercado el precio del mango puede bajar ofreciendo una mayor cantidad de cajas de mango. Además, en el mes de enero el mango tiene el precio de USD 4.00 dólares siendo la cantidad de cajas ofrecidas mayor.

Figura 11. Precios del mango kent en la campaña 2021



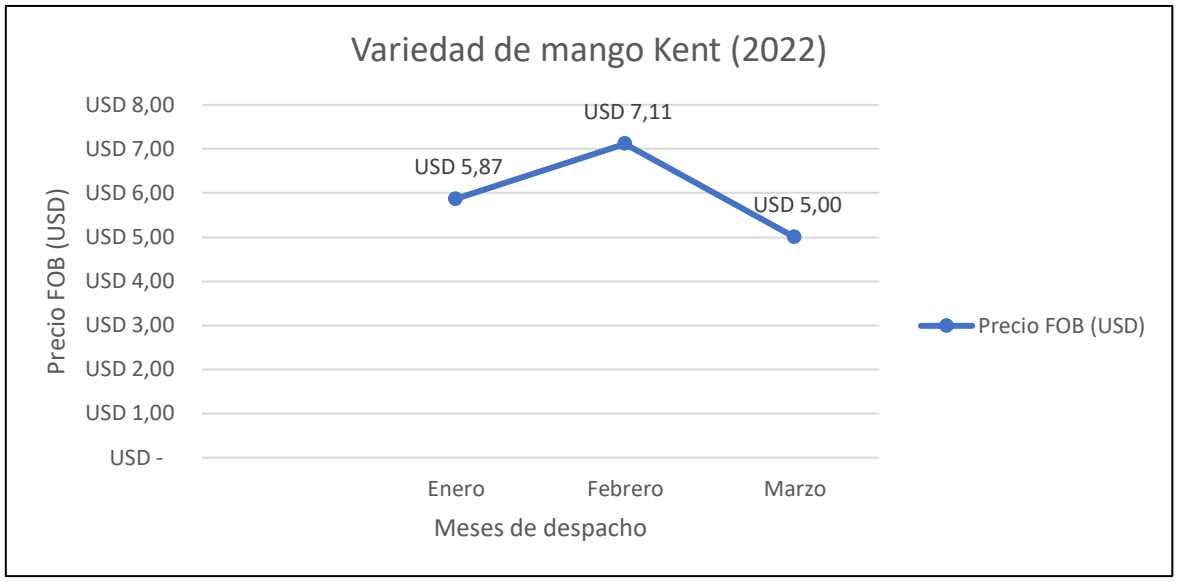
En la Tabla 16, Variedad de Mango Kent de enero a febrero en la campaña 2022 se puede observar que en el mes de marzo el precio de mango disminuye ya que se encuentra en el periodo de finalización de la temporada también hay una mayor cantidad ofrecida.

Tabla 16. Variedad de Mango Kent de enero a febrero en la campaña 2022

Mes de despacho	Precio FOB (USD)	Cantidad de cajas de 4kg de mango ofrecidas	Total (USD)
Enero	5,87	5 174	30 350,85
Febrero	7,11	4 884	34 745,56
Marzo	5,00	5 700	28 500

En la Figura 12, Precios del mango Kent en la campaña 2022 se observa el alza de precio que se da en el mes de febrero del mango Kent además el mes de marzo que es el de menor precio.

Figura 12. Precios del mango Kent en la campaña 2022



4.3 Balance de oferta – demanda

Debido al análisis realizado de la demanda extranjera y oferta de la empresa respecto al mango, se obtiene que la demanda total internacional que abarcan los países tales como; USA, Europa, Canadá, Reino Unido, Holanda, Corea del Sur, Japón y otros; es de 255 785 toneladas de mango, de la cual la empresa Jumar satisface 9 430.344 toneladas, esto representa el 3.69% de la demanda existente.

Además, se observa que el país con mayor demanda existente de este fruto de la empresa es USA, el cual es el segundo con mayor demanda extranjera a nivel nacional.

4.4 Programa de producción y capacidad de planta

En esta sección, se detalla las operaciones de la empresa respecto a la programación de producción y la disposición existente referente a la capacidad de planta, información necesaria para el posterior análisis de la empresa.

Actualmente, la empresa JUMAR PERÚ SAC trabaja de la misma manera para las dos plantas existentes, las cuales son la planta Jumar y Peruvian. El programa de producción de la empresa es a pedido y según los requerimientos de fecha de entrega existentes por cada cliente extranjero; a partir de ello, la empresa establece el promedio de jabas por día a producir. Asimismo, ésta permite que exista la posibilidad de recibir pedidos en cualquier momento, ya que pueden ser receptados con meses de anticipación hasta en los mismos días de producción durante la campaña. Además, se enfatiza que la planificación de la producción es semanal, para la cual se elabora un programa de despacho.

En el caso la producción para un pedido esté listo previamente a la fecha planificada, se comunica al área de logística, para así proceder a seguir con la siguiente semana de producción. Además, de la misma manera que existen adelantos en la producción, existen retrasos en la misma, generando sobrecostos debido a que los contenedores esperan tiempo extra en planta para ser cargados; o también, debido a las posibles pérdidas o sobrecostos ocasionados por la cantidad de contenedores rechazados en el destino internacional debido a problemas de calidad, lo cual genera que la empresa otorgué notas de crédito al cliente afectado y la perdida de la mercadería, la cual se queda en el destino.

Estos retrasos, se originan debido a la baja calidad del fruto (mango) que llega a la planta desde el campo, ya que, para ciertos destinos internacionales, se exigen distintos parámetros a cumplir; o también, debido a que no llega a planta la cantidad correcta requerida y se debe esperar a esta. En cambio, los sobrecostos generados por los adelantos de la producción semanal se originan porque se sigue pagando a los operarios en sus "tiempos libres", es decir, existe un sobrecosto por el tiempo muerto que se origina en la ineficiente planificación de la producción.

Respecto a la capacidad de planta, la empresa JUMAR PERU S.A.C en su planta Jumar tiene como capacidad máxima 8000 jabas diarias y en su planta Peruvian 20000 jabas. Por ello, se puede cargar seis contenedores máximos por día en la planta Jumar y quince contenedores máximos en su planta Peruvian. Asimismo, cada contenedor puede transportar 1200 jabas aproximadamente en 22 parihuelas (pallets) y en cada parihuela se puede colocar 252 cajas como máximo, por lo tanto, se puede tener 4 cajas por jaba como máximo.

Finalmente, el traslado del fruto a la planta se realiza mediante camiones con una ruta por día, esta ruta involucra el traslado del camión desde la planta hacia el fundo donde se realiza la cosecha y de regreso a la planta con la carga puesta, estos camiones tienen una carga máxima de 700 jabas de 20kg aproximadamente. Asimismo, la empresa cuenta con 3 camiones en su propiedad, y de necesitarlo se subcontratan más de estos.

4.5 Materia prima y suministros

Jumar Perú SAC realiza la exportación de mango fresco por medio de un programa de producción a pedido y según los requerimientos de fecha de entrega por cada cliente.

Sin embargo, esta estimación presenta variabilidad en cada campaña, debido a que la empresa tiene como objetivo realizar el despacho de 6 contenedores por día y en base ello lleva a cabo los pedidos de insumos a los proveedores. Así mismo, la estacionalidad de la fruta es un factor importante en el requerimiento de materiales y suministros, ya que parte de la fruta que llega de campo, puede no estar apta para el proceso de producción o también, la cantidad que llega a planta puede ser mayor a lo que espera.

Con el fin de garantizar un abastecimiento suficiente de los materiales y suministros, la empresa realiza estimaciones y planifica el pedido a sus proveedores por semana, teniendo en cuenta el tiempo de entrega de dichos insumos.

Para la producción de un contenedor en Jumar Perú SAC, se obtiene 4 cajas por jaba, por lo tanto, cada parihuela requiere un máximo de 252 cajas.

En cantidades mayores, se requiere 1200 jabas aproximadamente en 22 parihuelas que es la cantidad que contiene 1 contenedor. Para ello, se detalla en la Tabla 17, Materiales y suministros para 1 contenedor los insumos necesarios para el mismo.

Tabla 17. Materiales y suministros para 1 contenedor

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDADES
Mod	30	obreros
Parihuelas	22	unidades
Esquineros	88	unidades
Zuncho	2	rollos
Grapas	150	unidades
Cajas De Cartón	5544	unidades
Etiquetas	5544	unidades
Stickers	60000	unidades
Mallas Pallet	-	malla/pallet
Cintillos	22	unidades
Fondo Para Caja	3500	unidades
Mallas Fruta	40000	malla/fruta

La variabilidad de la cantidad de fruta genera un inconveniente para el área de producción y área logística. De darse un incremento de fruta superior a los materiales que se solicitaron para una determinada cantidad, la empresa deberá realizar pedidos de insumos extras considerando que algunos de los proveedores se encuentran fuera de la región de Piura.

Por otro lado, puede darse el caso de obtener insumos sobrantes de un determinado cliente, los cuales deben ser almacenados. Cabe resaltar que los insumos son diferentes según las especificaciones de cada cliente, lo que hace complicado utilizar insumos sobrantes de un cliente en otro. Por ejemplo, las mallas y stickers. En el caso de exportar a Corea del Sur, se requiere mallas para cada pallet y para cada mango. Sin embargo, para USA las mallas en la fruta no son un requisito.

Capítulo 5

Optimización de procesos

En el siguiente capítulo se mencionan las diferentes propuestas de mejora para los problemas identificados dentro de la empresa JUMAR PERU S.A.C. Además, se analizan y evalúan con indicadores KPI's para finalmente obtener el beneficio económico aproximado en caso dichas propuestas sean implementadas.

5.1 Propuesta de mejora

Debido al análisis del proyecto hecho para la empresa JUMAR PERÚ S.A.C. cuya justificación y problemática se detalló anteriormente, se establece las siguientes propuestas de mejora.

Referente al estudio para incrementar el beneficio económico en la empresa se establece que, la generación de notas de crédito emitidas por la empresa ocasiona sobrecosto y/o perdida en la producción. Las notas de crédito deben emitirse cada vez que los contendores del fruto exportado llegan al país de destino con problemas de calidad, incumpliendo los requisitos solicitados por el cliente.

Se sabe que en promedio el 5% de los contenedores que se exporta por temporada no llega en las condiciones, parámetros y/o requisitos de calidad exigidos en su destino. En la última temporada del mango (2021-2022), se exportó a 6 países, teniendo un total de 378 contenedores del fruto exportado, de los cuales 19 contenedores aproximadamente fueron el total de rechazados. Con lo cual, considerando que cada contenedor contiene 27.72 toneladas, se genera una perdida aproximada de 526.68 toneladas de mango, valorizado en poco más de 60 mil dólares aproximadamente.

Para reducir la pérdida del margen de beneficio económico, se propone a la empresa implementar una nueva etapa al procesamiento de mango, la cual se denomina encerado. Consiste en el recubrimiento de la fruta con una cera especial comestible que la protege de la contaminación microbiológica y evita su propagación. Con dicha implementación, se busca que incrementar la calidad del mango para que este no sea rechazado en el extranjero y se reduzca la emisión de notas de crédito.

Además, el recubrimiento de la fruta origina que se controle el arrugamiento, la maduración, perdidas de peso del fruto, ente otros. Asimismo, mejora el aspecto físico gracias al brillo que se le aporta al fruto e incrementa el periodo de comercialización.

La inversión de esta propuesta incluye la maquina enceradora, el insumo cera, costo de instalación de la máquina y capacitación del uso de la máquina. Es importante añadir que se estima que 1 litro de cera recubre 1 tonelada de mango.

Por otro lado, se afirma que el total de producción de los campos propios de la empresa no es suficiente para abastecer su demanda por campaña. Por lo tanto, se adquieren las toneladas de mango restante necesarias comprando a pequeños productores de la zona, pero se genera una variabilidad en la obtención de mango como fruto recientemente cosechado, tanto del que se obtiene de campos propios, como del que es adquirido de pequeños productores.

Para disminuir la variabilidad de producción en la cosecha de mango se establece que, se propone a la empresa la elaboración de contratos de beneficio mutuo con terceros que cuenten con terrenos disponibles para la siembra y cosecha de mango. Cabe resaltar que en caso se implemente dicha propuesta, la empresa se hará cargo de los costos directos de siembra y cosecha, obteniéndose a cambio el beneficio de poseer la totalidad del mango producido durante el periodo del contrato. Otra ventaja considerable es que, al hacerse cargo de los costos directos de siembra y cosecha, la empresa puede programar y realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado cuidado de la planta y asegurar que la calidad del mango cosechado sea la óptima. Asimismo, es importante mencionar que, para obtener un producto final de calidad, es indispensable priorizar la calidad de la fruta en la etapa de la cosecha.

5.2 Nuevos indicadores de producción y productividad

Según los datos proporcionados por la empresa de estudio, el volumen de sus ventas tiene una variación entre los meses de noviembre y febrero. Esto se debe al término de la temporada de mango. Considera un volumen de ventas de 39 865 cajas en el mes de noviembre y finalizando con 35 258 cajas. Las unidades de materia prima tienen un rendimiento del 92% para ser exportadas. Asimismo, hay costos fijos que la empresa considera como otros gastos, ya sea de logística o administrativos.

Los resultados que se observan en la siguiente figura demuestran que el índice de productividad tiene un pico alto en el mes de diciembre, donde la demanda es mayor. Por ello, se recomienda a la empresa implementar el proceso de encerado, de manera que se asegure incrementar la calidad del mango para que este no sea rechazado y a su vez genera utilizar la materia prima a una 95% para ser exportada

Figura 13. Comparación de productividad entre periodos

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD ENTRE PERIODOS 2021-2022								
	PERIODOS							
	nov		dic		ener		feb	
Volumen de Ventas (cajas)	39,865		38,440		39,330		35,258	
Precio de Venta unitario	9.42		7.48		6.9		4.8	
Costo de Mano de Obra x Hora	0.32		0.24		0.24		0.28	
N° de Horas Empleadas	480		496		496		448	
Costo de Materia Prima Unitario	1.6		1.2		1.2		1.2	
N° de Unidades de materia Prima Empleadas	177,180		167,129		171,000		153,296	
Depreciación								
Otros Gastos ($)	3,000		3,000		3,000		3,000	
	nov		dic		ener		feb	
	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP
Ventas ($)	375,532		287,529		271,377		169,238	
Costo Total de Mano de Obra	153.6	2444.87	119.04	2415.40	119.04	2279.71	125.44	1349.16
Costo Total de Materia Prima	283488	1.32	200555	1.43	205200	1.32	183955	0.92
Índice de Productividad Total	1.310113412		1.411711673		1.302698976		0.90463011	
% de Incremento o Disminución de Productividad respecto al periodo inmediatamente anterior			0.077549211		-0.077220228		-0.30557241	
Utilidad	88891.272		83855.00473		63057.96		-17841.82	

5.3 Beneficio económico

Referente al beneficio económico de la inversión de la propuesta de implementar el proceso de encerado, se incluye los costos de la maquina enceradora, el insumo cera, costo de instalación de la máquina y capacitación del uso de la máquina. Asimismo, los costos mencionados equivalen a 10 mil dólares (incluye costos de envío hasta la planta) para la adquisición de la máquina (ALIBABA), 2474.80 soles (654.71 dólares) para 200 litros de cera (PHS, 2022) y 1 500 dólares para el costo de instalación y capacitaciones necesarias según la empresa JUMAR PERÚ S.A.C., es importante añadir que 1 litro de cera recubre 1 tonelada de mango.

En total para esta propuesta de mejora tiene un total de inversión de aproximadamente 45 mil soles y al implementar esta mejora se reduce las pérdidas y/o sobrecostos ocasionados por falta de calidad en el país de destino, incrementando así un 27.3% al beneficio económico, considerando los datos mencionados anteriormente.

Referente al beneficio económico de tercerizar la chacra con el fin de garantizar la calidad del fruto desde la cosecha se debe tener en cuenta que en promedio la producción de cosecha por hectárea es de 17 toneladas para la región de Piura (ProInversión & MINAGRI). Asimismo, se sabe que 1 110 soles en promedio se le paga al producto en chacra por tonelada de mango, ya que 1.11 soles se paga por kilogramo (MIDAGRI, 2021). Por consecuencia seria 18 870 soles de costo de inversión para adquirir 17 toneladas de mango, inversión en donde no se puede garantizar la calidad de la cosecha.

Por otro lado, para la producción aproximada de 17 toneladas que se obtiene por hectárea tercerizada se incurre una inversión aproximada de 6 mil soles, costo que incluye gestión de riego, fertilización y cosecha. Además de que existe un menor costo de inversión, existe la posibilidad de capacitar a los productores en chacra para garantizar la calidad del fruto desde la cosecha, el cual tiene un costo de inversión de 6 mil soles incurridos según la empresa JUMAR PERÚ S.A.C. Entonces, se tiene un total aproximado de 6 mil soles por hectárea cosechada y 6 mil soles de capacitación al productor por campaña.

Considerando las cifras mencionadas anteriormente referentes a disminuir la variabilidad de producción optima en cosecha y planta, se analiza que este beneficio económico se incrementa considerablemente en un aproximado de 36.4%, comprobando así el beneficio de esta propuesta considerando el volumen solicitado por los pedidos realizados anualmente a la empresa.

Conclusiones

A continuación, se especifican las conclusiones que se han obtenido a partir del desarrollo de este proyecto:

- Se concluye que el valor primordial en la industria exportadora de frutos es la inocuidad y calidad que deben presentar estos desde la cosecha hasta la llegada a su destino.

- Se concluye que es primordial capacitar y formar un equipo con los proveedores/agricultores/operarios en chacra, ya que la calidad del fruto inicia desde la cosecha de este, sin una adecuada cosecha y gestión de buenas prácticas agrícolas (BPA), la inversión en el procesamiento de este con fines de exportación puede llegar a no generar las ganancias económicas esperadas y hasta generar perdidas. Por otro lado, el impacto más importante para la empresa que puede ser ocasionado por esta falta de calidad, es la probabilidad media alta de perder la fidelización de sus clientes internacionales.

- Se concluye que el recubrimiento natural del fruto que posee se pierde al ser procesado por la operación de limpieza, por eso es de vital importancia para el sector industrial exportador recubrir el fruto por medio del proceso del encerado, ya que este proceso genera un recubrimiento al fruto para proteger al fruto de microorganismos que pueden generar la pronta maduración del fruto y no llegar con la calidad solicitada en el país de destino.

- Se concluye que el costo de comprar por tonelada el mango faltante al productor en chacra es mayor al costo de tercerizar hectáreas de chacra de mango y el servicio de riego, fertilización y cosecha. Además del beneficio económico en el menor costo, al tercerizar la chacra de mango, se garantiza la calidad de la cosecha de este.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Referencias Bibliográficas

APEM. (s.f.). *APEM*. Obtenido de https://peruvianmango.org/

Dirección General de Politicas Agrarias. (Abril de 2017). EXPORTACIONES PERUANAS DE CALIDAD. Lima, Perú.

El poder del mango. (s.f.). Obtenido de https://elpoderdelconsumidor.org/2016/02/el-poder-de-el-mango/

Hortalizas, R. (2022). *Frutas & Hortalizas*. Obtenido de Mango, Magnifera,indica: https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Mango.html

Ignacio, L. (2014). Obtenido de https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/388/1/Libro%20Mango.pdf

Mango.org. (s.f.). *Variedades De Mango Y Disponibilidad*. Obtenido de https://www.mango.org/es/variedades-de-mango-y-disponibilidad/

MIDAGRI. (Diciembre de 2021). *Agro en cifras*.

Mincetur. (s.f.). *Perfil del Mercado y Competitividad.* Obtenido de https://www.mincetur.gob.pe/: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/publicaciones/Mango.pdf

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). *https://www.midagri.gob.pe/*. Obtenido de https://www.midagri.gob.pe/portal/186-exportaciones/evolucion-de-las-exportaciones-de-los-principales/606-mangos

Ortiz. (2021). https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4927/ING_2105.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Redacción la Cámara de Comercio de Lima. (29 de Diciembre de 2021). *Exportaciones peruanas habrían crecido 13,9% y sumarían mas de US$4.700 millones*. Obtenido de

https://lacamara.pe/exportaciones-peruanas-habrian-crecido-139-y-sumarian-mas-de-us-4-700-millones/

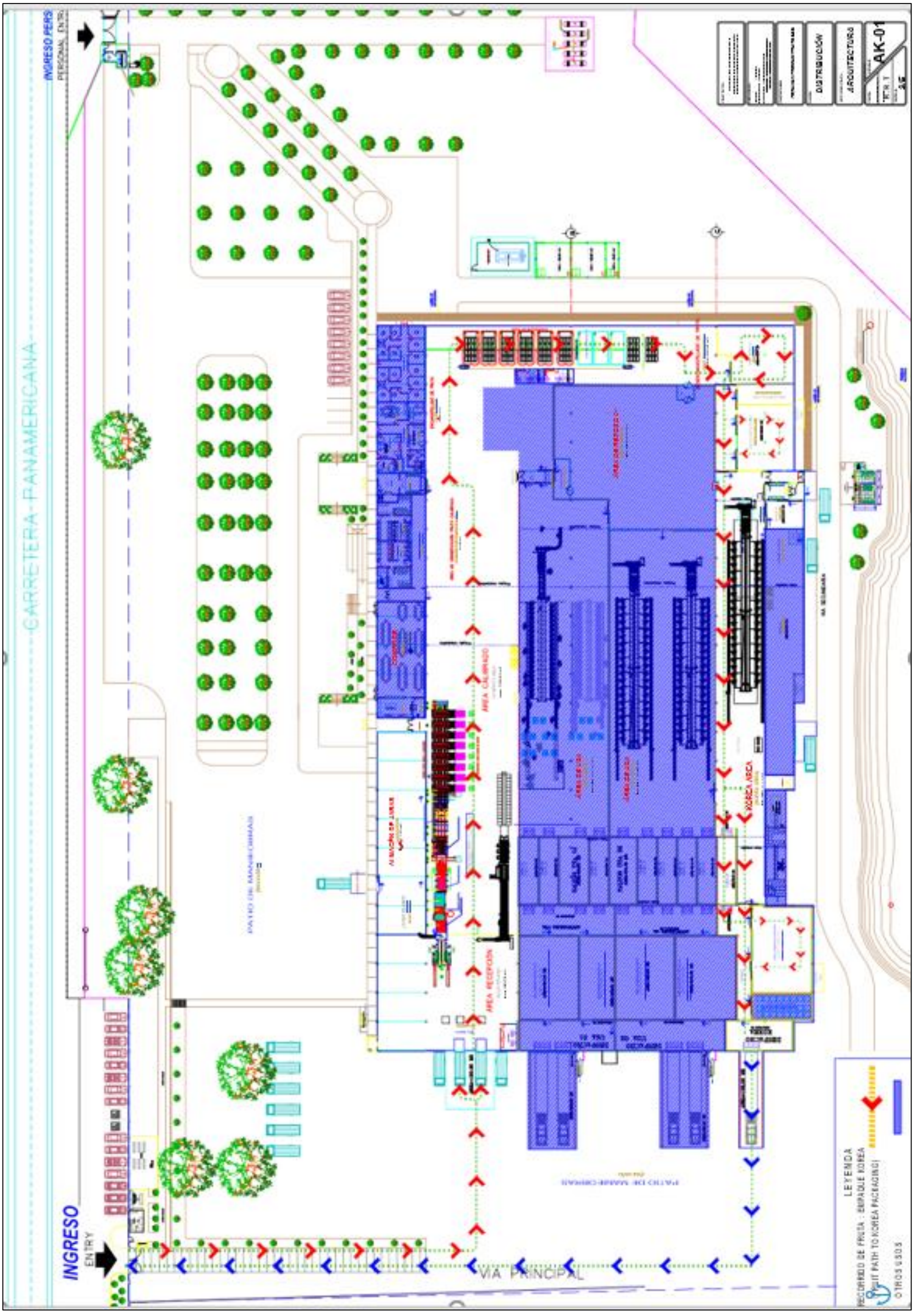
Redación SENASA CONTIGO. (14 de Junio de 2021). *Productores peruanos de mango exportan mas de 232 mil toneladas en campaña 2020-2021*. Obtenido de https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/productores-peruanos-de-mango-exportaron-mas-de-232-mil-toneladas-en-campana-2020-2021/

Rodríguez, J. (10 de Enero de 2022). Obtenido de https://lacamara.pe/exportacion-de-mango-muestra-crecimiento/#%3A~%3Atext%3DEn%20el%20segundo%20semestre%20del%2Csimilar%20periodo%20del%20a%C3%B1o%20anterior

Rodríguez, J. (10 de Enero de 2022). *Exportación de mango muestra crecimiento.*

SENASA. (02 de Noviembre de 2020). *Piura: MINAGRI y productores integran acciones en campaña de exportación de mango 2020-2021*. Obtenido de https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/piura-minagri-y-productores-integran-acciones-en-campana-de-exportacion-de-mango-2020-2021/

Anexos

Anexo 1: Distribución de la planta Jumar.

Anexo 2: Distribución de la planta Peruvian.