

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



PROPUESTA DE MEJORA DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA RESEP S.R.L. BASADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS (*Asparagus officinalis*) PARA EXPORTACIÓN

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Alvaro Daniel Vasquez Pio Huaman

Código 20153412

Angelo Hideki Joaquin Lopez

Código 20153032

Asesor

Abel Antonio Martín Reaño Vera

Lima – Perú

Marzo de 2022



**PROPOSAL OF IMPROVEMENT THE
PROFITABILITY OF THE COMPANY RESEP
S.R.L. BASED ON THE IMPLEMENTATION
OF A PRODUCTION LINE OF ASPARAGUS
(ASPARAGUS OFFICINALIS) FOR EXPORT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 3	
1.1 Antecedentes de la empresa.....	3
1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica.....	3
1.1.2 Descripción de los productos o servicios ofrecidos	3
1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa.....	5
1.1.4 Estrategia general de la empresa	5
1.1.5 Descripción de la problemática actual	5
1.2 Objetivos de la investigación.....	6
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación	6
1.4 Justificación de la investigación	7
1.5 Hipótesis de la investigación	8
1.6 Marco referencial de la investigación.....	8
1.7 Marco conceptual	10
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO.....	13
2.1 Análisis Externo de la Empresa.....	13
2.1.1 Análisis PESTEL	13
2.1.2 Análisis de las fuerzas de Porter	16
2.1.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno.....	17
2.2 Análisis Interno de la Empresa.....	21
2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico.....	21
2.2.2 Análisis de la estructura organizacional.....	21
2.2.3 Identificación y descripción general de los procesos claves.....	23

2.2.4	Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves	24
2.2.5	Determinación de posibles oportunidades de mejora	27
2.2.6	Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa	28
2.2.7	Selección del sistema o proceso a mejorar.....	37
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO		42
3.1	Análisis del sistema o proceso objeto de estudio	42
3.1.1	Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio	42
3.1.2	Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso....	38
3.2	Determinación de las causas raíz de los problemas hallados	42
CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....		57
4.1	Planteamiento de alternativas de solución.....	57
4.2	Selección de alternativas de solución	58
4.2.1	Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas	59
4.2.2	Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de alternativas de solución.....	60
4.2.3	Priorización de soluciones seleccionadas	56
CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES .		56
5.1	Ingeniería de la solución.....	56
5.2	Disposición de planta	68
5.2.1	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	68
5.2.2	Cálculo de áreas para cada zona	69
5.2.3	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	83
5.2.4	Disposición de detalle de la zona productiva.....	84
5.3	Plan de implementación de la solución	82
5.3.1	Objetivos y metas.....	82
5.3.2	Actividades y cronograma de implementación de la solución.....	84
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN		86

6.1 Inversiones.....	86
6.2 Costos de producción	89
6.3 Presupuestos operativos.....	90
6.4 Presupuestos financieros	91
6.5 Flujo de fondos económicos y financieros	93
6.6 Resultados económicos y financiero	94
6.6.1 Resultados económicos: VAN, TIR, B/C, PR	94
6.6.2 Resultados financieros: VAN, TIR, B/C, PR.....	95
6.7 Análisis de sensibilidad	95
6.8 Comparación económica de la propuesta y la situación actual	98
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS.....	105
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Descripción del producto	4
Tabla 1.2	Valor nutricional	5
Tabla 2.1	Criterio de calificación de la Matriz EFE	18
Tabla 2.2	Matriz EFE.....	20
Tabla 2.3	Indicadores generales.....	26
Tabla 2.4	Criterio de calificación de la Matriz EFI	29
Tabla 2.5	Matriz EFI.....	37
Tabla 2.6	Valoración de efectividad	38
Tabla 2.7	Análisis gerencial.....	39
Tabla 2.8	Análisis de compras	39
Tabla 2.9	Análisis de ventas	40
Tabla 2.10	Análisis de operaciones	40
Tabla 2.11	Análisis de recursos humanos.....	41
Tabla 3.1	Indicadores específicos	38
Tabla 3.2	Causas raíz según el área de la empresa	43
Tabla 3.3	Frecuencia de causa raíz	43
Tabla 3.4	Impacto de causa raíz.....	43
Tabla 3.5	Acumulado de causas raíz.....	45
Tabla 3.6	Principales causas raíz	56
Tabla 4.1	Alternativas de solución.....	57
Tabla 4.2	Factores de evaluación.....	59
Tabla 4.3	Matriz de enfrentamiento de Factores	59
Tabla 4.4	Orden de Importancia de Factores	60
Tabla 4.5	Calificación de Ranking de Factores	60
Tabla 4.6	Ranking de Factores.....	56
Tabla 4.7	Priorización de alternativas de solución	56
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas de la jaba	61
Tabla 5.2	Especificaciones técnicas de la balanza.....	61
Tabla 5.3	Especificaciones de la lavadora	62
Tabla 5.4	Especificaciones de la cortadora.....	62

Tabla 5.5	Especificaciones de la calibradora	62
Tabla 5.6	Especificaciones de la caja	63
Tabla 5.7	Especificaciones de la Parihuela.....	63
Tabla 5.8	Especificaciones del Conversor corriente monofásica a trifásica.....	63
Tabla 5.9	Cálculo de número de máquinas	64
Tabla 5.10	Calculo de número de operarios por cosecha	65
Tabla 5.11	Cálculo de capacidad procesamiento	65
Tabla 5.12	Cálculo capacidad de producción	66
Tabla 5.13	Especificaciones del transpaleta	66
Tabla 5.14	Especificaciones de la faja transportador.....	67
Tabla 5.15	Especificaciones del montacargas	67
Tabla 5.16	Áreas requeridas	68
Tabla 5.17	Requerimiento de fertilizantes	69
Tabla 5.18	Especificaciones de pallet y saco de fertilizantes	69
Tabla 5.19	Cálculo de pallets para fertilizantes	70
Tabla 5.20	Especificaciones de pallet y caja de espárrago	72
Tabla 5.21	Especificaciones de pallet y caja de ligas	72
Tabla 5.22	Cálculo de área de almacén para cajas de espárrago	73
Tabla 5.23	Cálculo de área de almacén para cajas de ligas	73
Tabla 5.24	Especificaciones de pallet y jabas.....	75
Tabla 5.25	Cálculo de área de almacén de materia prima	76
Tabla 5.26	Especificaciones de pallet y cajas de producto terminado.....	77
Tabla 5.27	Especificaciones del almacén refrigerado.....	78
Tabla 5.28	Cálculo de área de almacén de productos terminados	80
Tabla 5.29	Guerchet.....	80
Tabla 5.30	Área mínima total	82
Tabla 5.31	Dispositivos de seguridad	83
Tabla 5.32	Tipo de señalización	84
Tabla 5.33	Código de proximidad	84
Tabla 5.34	Código del motivo	85
Tabla 5.35	Objetivos y metas por alternativas de solución	83
Tabla 5.36	Diagrama de Gantt de implementación de soluciones.....	84
Tabla 6.1	Detalle de inversión en Nuevos Soles (S/).....	87
Tabla 6.2	Detalle de inversión en obras civiles en Nuevos Soles (S/).....	88

Tabla 6.3	Inversión fija en Nuevos Soles (S/)	88
Tabla 6.4	Inversión en intangibles en Nuevos Soles (S/)	88
Tabla 6.5	Inversión en capital de trabajo en Nuevos Soles (S/)	89
Tabla 6.6	Inversión total en Nuevos Soles (S/)	89
Tabla 6.7	Presupuesto de sueldos de MOD en Nuevos Soles (S/)	89
Tabla 6.8	Presupuesto operativo de costos en Nuevos Soles (S/)	90
Tabla 6.9	Presupuesto de sueldos de MOI en Nuevos Soles (S/)	90
Tabla 6.10	Costos fijos	90
Tabla 6.11	Presupuestos operativos	91
Tabla 6.12	Presupuesto de servicio de deuda	91
Tabla 6.13	Condiciones de deuda	91
Tabla 6.14	Cronograma de pago de deuda en Nuevos Soles (S/)	92
Tabla 6.15	Resumen de deuda anual en Nuevos Soles (S/)	92
Tabla 6.16	Estado de resultados en Nuevos Soles (S/)	93
Tabla 6.17	Flujo de Caja Económico en Nuevos Soles (S/)	93
Tabla 6.18	Flujo de Caja Financiero en Nuevos Soles (S/)	94
Tabla 6.28	Sueldos actuales en Nuevos Soles (S/)	98
Tabla 6.29	Costos fijos en Nuevos Soles (S/)	98
Tabla 6.30	Costos variables en Nuevos Soles (S/) por 5 Ha.	98
Tabla 6.31	Estado de resultados proyectado en situación actual en Nuevos Soles (S/)	99
Tabla 6.32	Flujo de fondos financieros – Situación actual en Nuevo Soles (S/)	99
Tabla 6.33	Comparación de VAN actual y del proyecto en Nuevos Soles (S/)	99
Tabla 6.34	Cálculo del Valor Agregado en Nuevos Soles (S/)	100
Tabla 6.35	Cálculo de la Densidad de Capital	101
Tabla 6.36	Cálculo de la Intensidad de Capital	101
Tabla 6.37	Cálculo de la Relación Producto Capital	101
Tabla 6.38	Cálculo de la Productividad de Mano de Obra	102

ÍNDICE DE FIGURAS

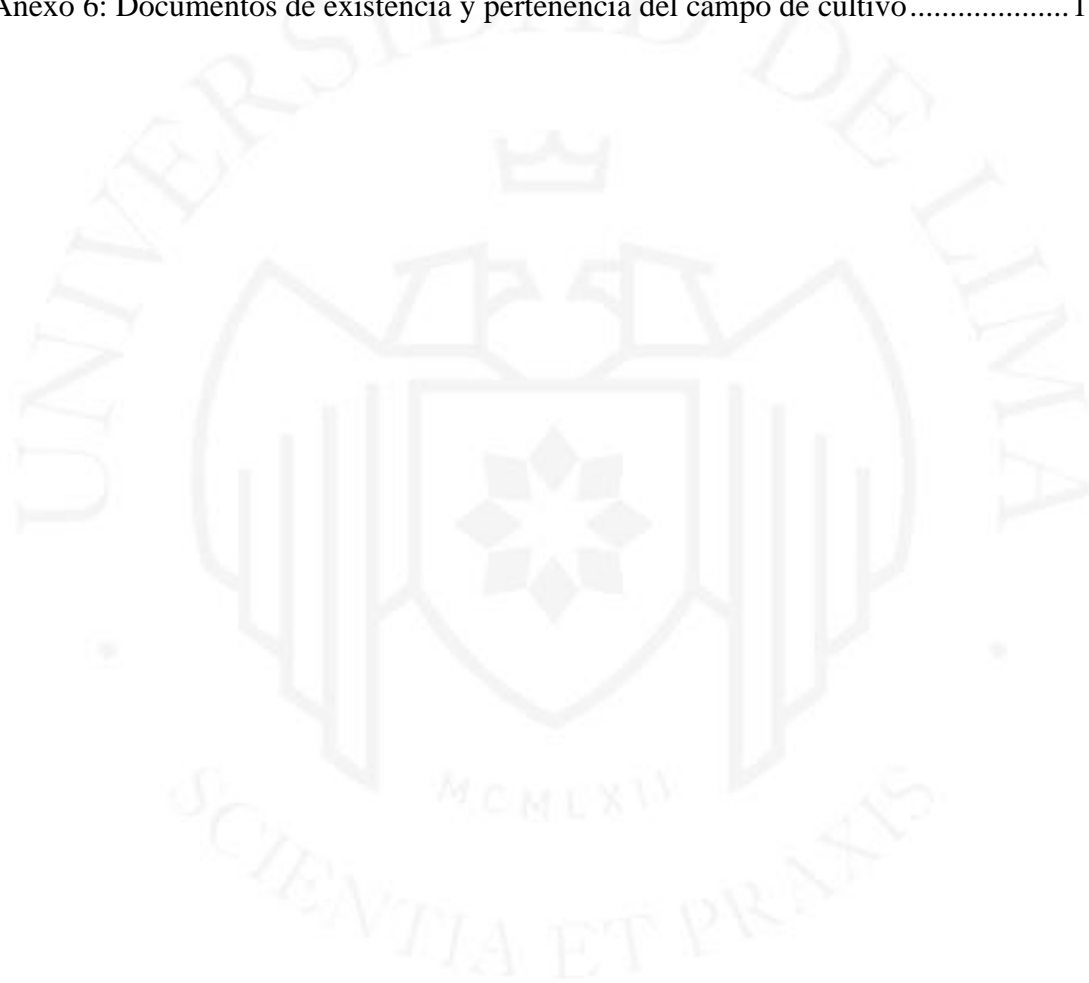
Figura 1.1 Espárrago verde	4
Figura 1.2 Flujo de Operaciones	12
Figura 2.1 Organigrama	22
Figura 2.2 Macroproceso	23
Figura 2.3 Mapa estratégico.....	25
Figura 2.4 Fórmula de efectividad	38
Figura 3.1 Terreno de cultivo	43
Figura 3.2 Fertilización.....	43
Figura 3.3 Cosecha	44
Figura 3.4 Flujograma del proceso de ventas de espárragos	46
Figura 3.5 Diagrama de Ishikawa de la organización.....	42
Figura 3.6 Gráfica de Pareto	56
Figura 5.1 Diagrama de operaciones	59
Figura 5.2 Balance de Materiales	60
Figura 5.3 Fórmula de cálculo de número de máquinas	64
Figura 5.4 Fórmula de cálculo de número de operarios	64
Figura 5.5 Dimensiones de almacén de insumos precosecha – vista superior.....	70
Figura 5.6 Dimensiones almacén de insumos precosecha - vista frontal	71
Figura 5.7 Vista superior de la distribución del almacén de insumos de producción.....	74
Figura 5.8 Vista frontal de la distribución de planchas de cajas de espárrago	74
Figura 5.9 Vista frontal de la distribución de las cajas para ligas	75
Figura 5.10 Vista superior de la distribución del almacén de materia prima	76
Figura 5.11 Vista frontal de la distribución del almacén de materia prima.....	77
Figura 5.12 Dimensiones del pallet de producto terminado	78
Figura 5.13 Dimensiones de caja de espárrago.....	78
Figura 5.14 Distribución de cajas de espárrago en pallet	79
Figura 5.15 Distribución de pallets en almacén refrigerado	79
Figura 5.16 Tabla relacional	85
Figura 5.17 Diagrama relacional	86
Figura 5.18 Plano de planta de producción.....	82

Figura 5.19 Diagrama de Gantt.....	86
Figura 6.1 Histograma de simulación del VAN	96
Figura 6.2 Estadísticas de simulación del VAN	96
Figura 6.3 Histograma de simulación de la TIR.....	97
Figura 6.4 Estadísticas de simulación de la TIR.....	97



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Tabla de resultados de factorial de Klein.....	112
Anexo 2: Tabla de frecuencia – Pareto.....	114
Anexo 3: Tabla de impacto – Pareto.....	115
Anexo 4: Tabla de resultados de ponderación IER.....	116
Anexo 5: Tabla de calificación matriz IER	117
Anexo 6: Documentos de existencia y pertenencia del campo de cultivo.....	119



RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal desarrollar propuestas de mejora orientadas a la organización e incremento de la rentabilidad en el campo de cultivo de la empresa RESEP S.R.L., ubicado en Macabí Alto, La Libertad.

Se analizó la situación actual tanto externa e interna de la unidad de negocio de la empresa y mediante el uso del Diagrama de Ishikawa y Pareto se identificó las causas raíz. En consecuencia, se determinaron como soluciones implementar una línea de producción post cosecha, reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento, e implementar un almacén de refrigeración.

Mediante el desarrollo de la disposición de planta, se calculó un área total de 901,95 m², que incluye la zona de producción, almacenes, área administrativa, comedor, instalación sanitaria, área de carga y descarga, y estacionamiento.

La inversión total para la implementación de las soluciones es de S/. 401 364. El 70% de este monto se recaudará a través de un financiamiento bancario con una tasa anual de 13,86%. Finalmente, se obtuvo un VAN financiero de S/ 390 665, un TIR de 58%, y un periodo de recupero de 2,73 años, es decir el proyecto resulta viable para la empresa.

Palabras clave: Espárrago, mejora, exportación, La Libertad, Perú

ABSTRACT

The main objective of this research is to develop improvement proposals for the organization and increase profitability in the cultivation field of the company RESEP S.R.L., located in Macabí Alto, La Libertad.

The current situation both external and internal of the business unit of the company were analyzed and through the Ishikawa and Pareto Diagram identified the root causes. Consequently, the solutions were determined to implement a post-harvest production line, reorganize the supply and raw material warehouse based on demand and storage conditions, and implement a refrigeration warehouse.

Through the development of the plant layout, a total area of 901,95 m² was calculated, which includes the production area, warehouses, administrative area, dining room, sanitary facility, loading and unloading area, and parking.

The total investment for the implementation of the solutions is S / 401 364. 70% of this amount will be collected through bank financing with an annual rate of 13,86%. Finally, a financial NPV of S / 390 665, an IRR of 58%, and a payback period of 2,73 years, that is, the project is viable for the company.

Keywords: Asparagus, improvement, export, La Libertad, Perú

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la empresa

1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica

La empresa RESEP S.R.L se fundó en 1996 y hace 20 años inició la unidad de negocio enfocada a la cosecha y venta de espárragos con la adquisición del terreno por parte de los propietarios de la empresa. El terreno de 5 ha se encuentra en la provincia de Macabí Alto, La Libertad.

Se iniciaron trabajos en la tierra para lograr su limpieza. Luego, se redujo la salinidad y humedad. Finalmente, se desarrolló un pozo para el abastecimiento continuo de agua para el riego. Desde entonces, se dedicaron a la producción de espárrago en su totalidad.

Con el paso de los años, en 2016, se implementó un sistema de riego por goteo; sin embargo, en 2017, por El Fenómeno del Niño, se dañó el nuevo sistema implementado. Hasta la fecha se trabaja en la recuperación del campo.

El último año se estimó aproximadamente S/70 000 en venta y comercialización de espárrago y otros cultivos. Adicionalmente, el campo de cultivo tiene un valor de mercado de S/300 000 aproximadamente.

1.1.2 Descripción de los productos o servicios ofrecidos

El principal producto que ofrece la empresa a los acopiadores es el espárrago verde. Dependiendo del perfil del cliente, se acondiciona el cultivo de espárragos para finalmente obtener el tamaño adecuado según la solicitud, sanos y nutritivos propios de sus componentes. Cabe resaltar, que la empresa produce otros cultivos que dependen de la temporada.

Figura 1.1

Espárrago verde



Nota. De “Cómo y cuándo sembrar espárragos: siembra, abono, cosecha y más” por Adriana Sanchez, 2019, Infocampo (<https://www.infocampo.com.ar/como-y-cuando-sembrar-esparragos-siembra-abono-cosecha-y-mas/esparragos5/>).

A continuación, en la Tabla 1.1 y Tabla 1.2 se presenta el desarrollo de la ficha técnica del espárrago verde:

Tabla 1.1

Descripción del producto

Atributo	Descripción
Producto	Espárrago
Nombre científico	Asparagus Officinalis
Forma	Alargada
Largo	20-40 cm
Color	Verde
Sabor	Suave, ligeramente amargo

Tabla 1.2

Valor nutricional

Composición por 100g de producto	Unidades	Valor
Valor energético	KCal	30,00
Proteínas	g	1,80
Grasas	g	0,30
Hidratos de carbono	g	4,90
Fibra	g	1,70
Potasio	mg	267,00
Calcio	mg	23,00
Magnesio	mg	23,00
Fósforo	mg	86,00
Vitamina B3	mg	0,23
Vitamina C	mg	10,00
Folatos	mcg	150,00

Nota. Adaptado de *El espárrago*, por Metabólicas SJD Hospital Barcelona, 2017 (<https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/esparrago>).

1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa

El mercado objetivo de la empresa son los acopiadores, que se encargan de recolectar el mismo producto de diferentes campos de cultivo para su posterior tratamiento y distribución a nivel nacional como internacional.

1.1.4 Estrategia general de la empresa

Pese a que la empresa no ha establecido una estrategia, se identifica que la empresa aplica una estrategia de diferenciación enfocada a la calidad del producto, en este caso, la venta de espárrago verde solo se realiza a los acopiadores, quienes buscan los cultivos que se encuentran en mejores condiciones.

1.1.5 Descripción de la problemática actual

La empresa RESEP S.R.L. no ha establecido estrategias de crecimiento; por lo tanto, tiene problemas de planificación y se ha visto afectada a nivel económico y de rendimiento de activos.

Afectada a nivel económico, ya que sus ingresos dependen de sus únicos clientes, es decir, de centros de acopio para distribución nacional e internacional. Sus clientes fijan los precios, que tienden a ser ajustados para los productores. La empresa suele aceptar

los precios, ya que no cuentan con los recursos ni contactos para distribuir su producto. Adicionalmente, esperar buenos precios pone en peligro la pérdida de cultivos y también hay incertidumbre de qué pasará si los centros de acopio no llegan a la empresa, de igual manera el producto se perdería o vendería a un precio que no da beneficio.

Afectada a nivel de rendimiento de activos, ya que no se ha adecuado el método de producción actual a mejores prácticas que producirían un aumento en el rendimiento de toneladas métricas de cultivo por hectárea. Adicionalmente, su campo sufrió daños debido al Fenómeno del Niño, ocurrido en el año 2016 y 2017, y del cual aún no han podido recuperarse en su totalidad. Su recuperación está relacionada con la inversión de los dirigentes, quienes dejan que el negocio se mantenga únicamente por los ingresos que perciben, que no siempre son favorables, lo que no da posibilidad a una recuperación y crecimiento rápido.

1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo general es desarrollar propuestas de mejora orientadas a mejorar la rentabilidad de la empresa RESEP S.R.L. bajo la implementación de una línea producción de espárragos refrigerados para exportación.

Los objetivos específicos se presentan a continuación:

- Analizar la situación actual de la empresa
- Seleccionar el sistema a ser mejorado
- Diagnosticar los principales problemas del sistema a ser estudiado
- Desarrollar las alternativas de mejora dirigidas para el sistema seleccionado
- Evaluar económica y financiera la propuesta de mejora

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

- **Alcance**

La investigación está dirigida directamente al centro de cultivo de espárrago ubicada en Macabí Alto, La Libertad; la cual tiene como mercado objetivo, centros de acopio ubicados en diferentes partes del Perú.

En primer lugar, se realizará el análisis de la situación actual de la empresa para determinar cuál es el sistema a ser mejorado, es decir, si cuenta con una estrategia y organización donde se maneje información adecuadamente; maquinaria herramientas o sistemas de riego propicios para la producción de espárrago; además, de identificar si existe una buena relación con las partes interesadas.

En segundo lugar, se llevará a cabo un diagnóstico a los problemas identificados en el sistema mencionado, cada uno con sus causas raíz, y finalmente se desarrollarán alternativas de mejora. Cabe resaltar, que las propuestas de mejora tendrán como base, la implementación de una línea de producción para exportar espárragos refrigerados al mercado internacional.

- **Limitaciones**

La empresa al no estar correctamente organizada, no le permite alcanzar un mercado internacional, tampoco solicitar un préstamo financiero con una tasa de interés baja a entidades bancarias para invertir en un futuro y expandirse; además, el producto final no cumple con los requisitos específicos para exportación.

Las soluciones de mejora no desarrollarán aspectos de exportación, como por ejemplo trámites, documentación o proceso que involucra la interacción con entidades referentes al mercado internacional.

1.4 Justificación de la investigación

Los fundamentos de la investigación están segregados en tres aspectos: técnico, económico y social, los cuales se desarrollan a continuación.

Técnicamente, la investigación es viable, ya que, en el Perú hay mucha información acerca de las metodologías de negocio del espárrago: producción y comercialización; las cuales fueron adquiridas por los años de éxito que tiene el producto a nivel internacional.

La información de producción empieza desde la pre cosecha hasta la post cosecha, que es cuando se tiene el producto terminado. Y la información de comercialización es para llegar a mercados nacionales y de exportación. Sea el último caso, los requerimientos

de cada país para ingresar el producto, también están disponibles; por lo que, el conocimiento teórico de la práctica es de fácil alcance.

Adicionalmente, para el tratamiento de la post cosecha se cuenta con tecnología moderna que automatiza procesos de acabado para alcanzar los estándares del consumidor, lo cual permite una producción moderna y a grandes volúmenes.

Por otro lado, la investigación es económicamente viable, ya que Perú se encuentra en el top 5 de los mayores exportadores de espárrago y las estadísticas pronostican un crecimiento de la demanda exterior. En 2019, se exportó 131 351 TM por un valor de 396 MDD, 5% por encima que el año anterior; por lo que, es una oportunidad de negocio. Se conoce, también, que La Libertad e Ica son los mayores exportadores de espárrago.

Finalmente, la investigación es socialmente viable; puesto que, la empresa está rodeada de campos de cultivo similares, y la implementación de una línea de exportación genera mayor tecnología en la zona de Macabí Alto. Además, motivaría a la población a darle valor agregado a sus productos. Es importante resaltar, que habrá oportunidad laboral a la población cercana para un puesto fijo, potenciaría los conocimientos y habilidades de las personas involucradas por la constante capacitación.

1.5 Hipótesis de la investigación

La implementación de la línea de producción de espárrago refrigerados de la empresa RESEP S.R.L. mejorará su rentabilidad.

1.6 Marco referencial de la investigación

En un estudio de mejora es necesario comprender qué relación existe entre las variables que se analizan. De esta manera, la implementación integral causará un impacto relevante en la cadena productiva.

El contexto geográfico en el que se desarrolla la empresa es en la ciudad de Macabí Alto, la Libertad, mayor productor de espárrago en el Perú, lo cual ubica a la empresa dentro de un territorio con un alto nivel de competencia.

Perez Vargas (2017), describe aspectos y actividades importantes sobre la ciudad de Macabí alto de la siguiente manera:

En el centro poblado Macabí Alto la principal actividad productiva y económica es la agricultura destacando por su gran demanda y condiciones edafoclimáticas el cultivo de espárrago verde, el cuál es destinado a la exportación en sus 2 presentaciones: fresco y conserva. (p. 18)

La materia prima es lo más importante; dado que, sin ella no habría poder de negociación con los clientes, que claramente tienen la ventaja por ser compradores mayoristas. Por un lado, es necesario comprender el ciclo de vida del producto para adecuar el tratamiento post cosecha. Seguir minuciosamente el ciclo de vida ayuda a saber cómo tratar la hortaliza en cada etapa del proceso, el cual se presenta en la Figura 1.2, para ofrecer al cliente un producto de calidad.

César Terán (2017) comenta que el espárrago contribuye a la exportación de productos no tradicionales del país; logrando en el año 2012 que Perú sea reconocido como el mayor exportador y segundo productor comparado con otros países del mundo.

La implementación de una planta post cosecha ha sido desarrollada desde hace varios años. Lo que muestra optimismo de recopilar la información necesaria sobre la maquinaria, métodos de cultivo y procesamiento. Hay indicadores estrictos que se deben cumplir para asegurar la vida y calidad del espárrago. Por ejemplo, la temperatura en la que crece la hortaliza, el nivel de pH que debe tener el suelo, la cantidad de agua que se debe suministrar al suelo para mantener un correcto cuidado y la secuencia de actividades que se debe tener desde que se cosecha el cultivo hasta que se empaca para su agrupación y próxima exportación.

Sobre los datos de producción de espárrago “La producción mundial de espárrago equivale a 9 millones de toneladas. China es el país con más producción en el mundo con una cifra de 3, 989, 993 toneladas, seguido por Perú, Estados Unidos, España, Italia, Alemania y México”

(Martinnav, 2016, sección de Agroindustria).

Las estadísticas acerca de los antecedentes de exportación en Perú muestran una línea en tendencia de crecimiento año tras año, lo que exige mayor oferta al mercado demandante, que es principalmente Estados Unidos. Es importante resaltar, que La Libertad sobresale como el mayor productor y exportador de espárrago.

1.7 Marco conceptual

A continuación, se definirán conceptos de herramientas de mejora que serán utilizados a lo largo de la investigación.

- **Análisis de Porter**

De acuerdo con el análisis de Porter “Las 5 fuerzas de Porter son esencialmente un gran concepto de los negocios por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, cualquiera que sea el giro de la empresa”

(Riquelme, 2015, sección de Claves para el éxito de la empresa)

- **Diagrama de Gantt**

El artículo titulado *¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?* (2020), señala que esta herramienta sirve para la planificación y programación de tareas a lo largo del periodo de duración de un proyecto. Adicionalmente, facilita la visualización de las acciones requeridas y permite tener control del progreso de cada una de las etapas.

- **Diagrama de Ishikawa**

La página web *Gestión de Operaciones* (2017) afirma que por medio de esta herramienta se puede hacer una representación visual de las causas que explican un determinado problema. Además, es considerada como una de las principales herramientas orientadas a la toma de decisiones.

- **Diagrama de Pareto**

Sobre el diagrama de Pareto “El principio de Pareto presenta el concepto de que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son el resultado del 20% de las causas. Esto puede ser muy útil para tratar no conformidades, identificar puntos de mejora y definir qué planes de acción deben ser atacados primero en lo que se refiere a la prioridad”

(Jeison, 2018, sección de Gestión de la Calidad).

- **Factor de Klein**

Herramienta que requiere la aplicación de encuestas a personal de la organización para evaluar la efectividad de cada una de las áreas que la componen la empresa.

- **FODA**

Sobre el análisis FODA “Herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa”

(Riquelme Leiva, 2016, sección de Análisis FODA).

- **KPI/Indicadores**

Acerca de los KPI's “Métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficacia y productividad de las acciones que se lleven a cabo en un negocio con el fin de poder tomar decisiones y determinar aquellas que han sido más efectivas a la hora de cumplir con los objetivos marcados en un proceso o proyecto concreto”

(Porras, 2017, sección de KPI's).

- **Macroprocesos**

La página web *Wearedrew* (2021) señala sobre el macroproceso que es utilizado para reconocer aquellas principales actividades aplicadas para la ejecución de las operaciones de una institución o empresa.

- **Mapa estratégico**

El artículo titulado *¿Qué es un mapa estratégico y qué utilidad tiene en la organización?* (2017) señala que este representa gráficamente la relación de causa-efecto que existe entre objetivos y acciones estratégicas.

- **PESTEL**

De acuerdo con el acrónimo PESTEL se dice “PEST, PESTEL (también conocido como PESTLE) es un instrumento que facilita la investigación y que ayuda a las compañías a definir su entorno, analizando una serie de factores cuyas iniciales son las que le dan el nombre. Se trata de los factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos. En algunos casos, se han añadido otros dos factores, los Ecológicos y los Legales”

(Martín, 2017, sección de Estudio de entorno).

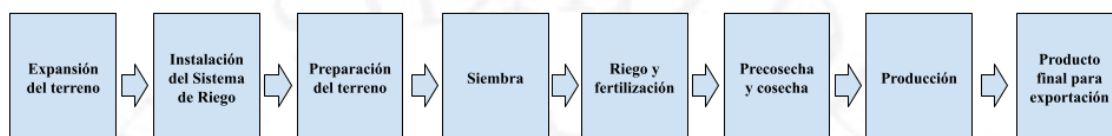
- **Ranking de Factores**

Herramienta utilizada para hacer un enfrentamiento de variables de un proyecto y concluir cuáles son las más representativas.

Por otro lado, es importante entender los conceptos relacionados a la producción de espárrago, desde la instalación del sistema de riego en el terreno de cultivo hasta obtener el espárrago para exportación.

Figura 1.2

Flujo de Operaciones



A continuación, se presentan las definiciones a tener en cuenta en la cadena de producción de espárrago.

- **Cosecha:** etapa que consiste en la recolección de un conjunto de frutos durante determinadas época del año.
- **Exportar:** comercializar un producto producido nacionalmente hacia a un país extranjero.
- **Fertilizar:** hacer fértil o más fértil un terreno incorporándose sustancias que mejoran su calidad y facilitan el crecimiento de las plantas.
- **Sembrar:** esparcir semillas en un terreno preparado para que germinen y den plantas o frutos.
- **Sistema de riego:** medio que hace posible la distribución del agua hacia las plantas para que puedan ser cultivadas.
- **Línea de producción:** conjunto de operaciones que permiten la fabricación de un producto.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO

2.1 Análisis Externo de la Empresa

2.1.1 Análisis PESTEL

- **Entorno político**

En el año 2016, Pedro Pablo Kuczynski fue proclamado presidente del Perú y presentó su renuncia luego de casi dos años en el poder, adelantándose a la posibilidad de ser vacado por el congreso.

Este contexto se generó frente a los supuestos pagos que habría recibido el mandatario por parte de la empresa Odebrecht que se encontraba envuelta en múltiples escándalos de corrupción. Además, luego de superar un intento de destitución, en diciembre, se conoció que fue emitido un comunicado en el cual se otorgaba la gracia presidencial a Alberto Fujimori. Sumado a ellos, fueron difundidos videos grabados por un parlamentario donde se supone el intento de comprar los votos en contra de la vacancia.

En seguida de la renuncia del presidente, Martín Vizcarra asumió la presidencia, quien como mandatario tuvo que hacer frente a la pandemia generada por el COVID-19 y que llevó a dictaminar cuarentena en el país en marzo del 2020.

Altamente cuestionado por la serie de medidas que tomó para combatir la pandemia, el gobierno enfrenta una posible nueva vacancia por permanente incapacidad moral. Ello se debe a una posible obstrucción en la investigación de Richard Cisneros y, luego, a que, presuntamente, colaboradores eficaces afirman sobornos cuando fue gobernador regional de Moquegua, en los años 2011-2014.

- **Entorno económico**

La página web de *América economía* (2020) señala que en febrero de 2020, según la ministra a cargo del MEF, al finalizar el año 2019 el PBI de Perú incrementó en 2,2%.

La página web de *América economía*(2020) refiere adicionalmente, que la pandemia originada por el COVID 19 ha significado la paralización de las actividades laborales y ha terminado con muchos empleos y negocios. Sin embargo, el estado mencionó que se subsidiaría el 35% de la planilla de trabajadores con ingresos de hasta S/ 1500, además se aperturó el Fondo de Apoyo Empresarial por 86 MDD e incluso se amplió la cobertura del beneficio para alcanzar más empresas, lo cual ayudará a no romper la cadena de pagos. También se pospuso la fecha de pagos de impuesto a la renta y, adicionalmente, el Programa Reactiva Perú que distribuirá 8000 MDD para dar oportunidad a distintos tipos de empresa.

- **Entorno social**

En relación con las comunidades del Perú, la agricultura suele ser la oportunidad más cercana que tienen para generar ingresos y el sector se ha repotenciado más con grandes empresas en busca de extender su capacidad de producción. Los resultados han sido positivos; sin embargo, se percibe por parte de los trabajadores que no hay una retribución adecuada por su producción.

Por parte del gobierno, existen leyes que no han cambiado ni evolucionado para mejorar los regímenes laborales y la situación de la población es de disgusto frente a los reducidos beneficios que se les ofrece. En la actualidad perciben S/31,00 como remuneración básica y soportan largas jornadas laborales superiores a las 10 horas que no significan una oportunidad para mejorar su calidad de vida.

- **Entorno tecnológico**

En la página web *El Peruano* (2016) se indique que el nivel de la tecnología que se aplica en el Perú sobre los campos de cultivo de productos para la exportación, principalmente en la franja costera, es de un nivel comparable a los países desarrollados. Por lo que, se puede afirmar que a nivel agrario del país es del primer mundo.

En la actualidad, se cuenta con plantas de tratamiento post cosecha y cuentan con maquinaria moderna y automatizada. Estos productos van al mercado exterior, una de las más grandes fuentes de ingreso del país.

- **Entorno ecológico**

Este entorno se encuentra relacionado con el medio ambiente y vinculado a la actividad agrícola que desempeña Perú.

En la página web *Fresh Plaza* (2017) señala que; por un lado, los departamentos ubicados en la costa del Perú poseen condiciones climáticas adecuadas para la siembra de espárrago durante todo el año. Además, proporcionan como datos que el departamento de Ica posee el 45 % de la producción nacional, mientras que La Libertad un 43%.

Por otro lado, periódicamente, suelen ocurrir fenómenos naturales que afectan negativamente la producción de los cultivos; puesto que, tanto como las sequías como las grandes lluvias causan destrucción en los terrenos. Es importante mencionar que el cambio climático también es un factor negativo. Ello se debe a que la periodicidad de fenómenos como el niño y la niña se agudiza, haciéndose más constante y provocando daños recurrentes que suelen ser difíciles de los cuales recuperarse.

Dicho de este modo, se encuentran aspectos positivos y negativos vinculados a la ubicación del terreno de la empresa. Esto se debe a que, por un lado, se encuentra en La Libertad, el mayor productor de espárrago en Perú por sus condiciones ambientales y por otro, tiende a tener problemas por su cercanía a un río que en condiciones hostiles suele sobre pasarse y destruir los cultivos.

- **Entorno legal**

En lo que respecta al marco legal relacionado a la actividad agraria es importante mencionar a la Ley N° 27360 – Ley que aprueba las normas de promoción del sector agrario. La finalidad de esta fue que a través de un régimen laboral especial y un régimen tributario diferenciado las personas se encuentren en mejores condiciones de trabajo.

Pese a su intención de fondo, aún quedaron ciertos beneficios de lado, como el monto de remuneración, gratificaciones, indemnizaciones y entre otros,

que no han vuelto a ser modificados desde el año 2000, aproximadamente dos décadas. Ello causa incomodidad en agricultores que no se sienten lo suficientemente protegidos por el gobierno y, a la vez, perciben que las empresas se están beneficiando sin que haya un impacto en una mejora laboral de los trabajadores.

2.1.2 Análisis de las fuerzas de Porter

- **Amenaza de nuevos competidores**

La amenaza hace referencia cuando llegan nuevas empresas con productos o recursos similares y que finalmente se adueñan de cierta parte del mercado, la amenaza es alta si a las empresas les resulta fácil ingresar a dicho mercado. En este caso, en la actualidad las empresas están interesadas en cosechar un producto que tenga una alta demanda en el extranjero y bajo nivel de inversión. Por tal motivo, existen industrias procesadoras de espárrago para exportación. En conclusión, el nivel de amenaza de nuevos competidores es alto.

- **Poder de negociación de los proveedores**

Si existe una pequeña cantidad de proveedores, el poder de negociación es relativamente alto; sin embargo, cuando resultan varios proveedores, el cliente es quien toma el control. En el trabajo de investigación, a los alrededores de Macabí Alto, existen varios proveedores de semillas, abonos, fertilizantes, anti plagas y recursos relacionados con muy poca variación del precio de los insumos mencionados anteriormente. En adición, conforme pasan los años aparecen más alternativas de abastecimiento. Por esta razón, el poder de negociación de los proveedores es relativamente bajo.

- **Poder de negociación de los clientes**

Los clientes tienen la posibilidad de organizarse para definir qué precio es el que ellos están dispuestos a pagar por el producto o servicio que la empresa ofrece, siendo una amenaza para esta; mientras mayor sea el nivel de competencia en el mercado, el cliente tendrá mayor control sobre la venta. El Perú cuenta con una gran cantidad de potenciales agricultores de espárragos, especialmente en los departamentos de Ica y La Libertad; por esta razón, las procesadoras de espárrago cuentan con una gran variedad de opciones para evaluar y tomar la decisión de

compra. Además, los agricultores no cuentan con otras posibilidades para almacenar y distribuir el espárrago. Por esta razón, existe un alto nivel de poder de negociación de los clientes.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Si en los mercados existen productos o servicios similares, dan como resultado una rentabilidad escasa para la mayoría de las empresas; puesto que, la amenaza surge cuando el precio de venta puede ser alterado por la decisión de compra del cliente. En la actualidad el Perú es el primer país a nivel mundial que exporta la mayor cantidad de espárragos refrigerados, con un 34% de participación en el mercado aproximadamente; sin embargo, cabe la posibilidad de que se presente un producto del mismo rubro (hortalizas) con las mismas o mejores características que el espárrago verde. En base a lo mencionado, el nivel de amenaza de productos sustitutos es medio.

- **Rivalidad entre competidores**

La rivalidad de competidores es el resultado de las cuatro fuerzas ya mencionadas anteriormente. La rivalidad aumenta, cuando existen varias empresas que ya están posicionadas y tienen estrategias rentables con costes fijos. En este caso, Las regiones de Ica y La Libertad son las principales áreas de cultivo, ya que concentra la mayor cantidad de agricultores de espárragos y cuenta con un clima ideal para su cultivo. Además, existe una tendencia a expandirse y acaparar mayor cantidad de hectáreas de cultivo debido a la alta demanda y rentabilidad de espárragos. Por tal motivo, el nivel de rivalidad entre competidores es alto.

2.1.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

En este caso, se presenta el desarrollo de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE).

Por un lado, la ponderación indica el porcentaje o nivel de importancia de cada factor de acuerdo con la industria, donde 0% no tiene importancia absoluta y 100% significa que el factor es absolutamente importante para la organización.

Por otro lado, se aplicó el criterio de calificación del 1 al 4 que determina el impacto de cada uno de los factores, descritos en la Matriz EFE, frente a la empresa, dicha calificación se muestra en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1

Criterio de calificación de la Matriz EFE

Calificación	Descripción
1	Deficiente
2	Promedio
3	Mayor al promedio
4	Superior

Finalmente, se presenta la Matriz EFE resuelta de acuerdo con la ponderación y calificación con su respectivo valor.

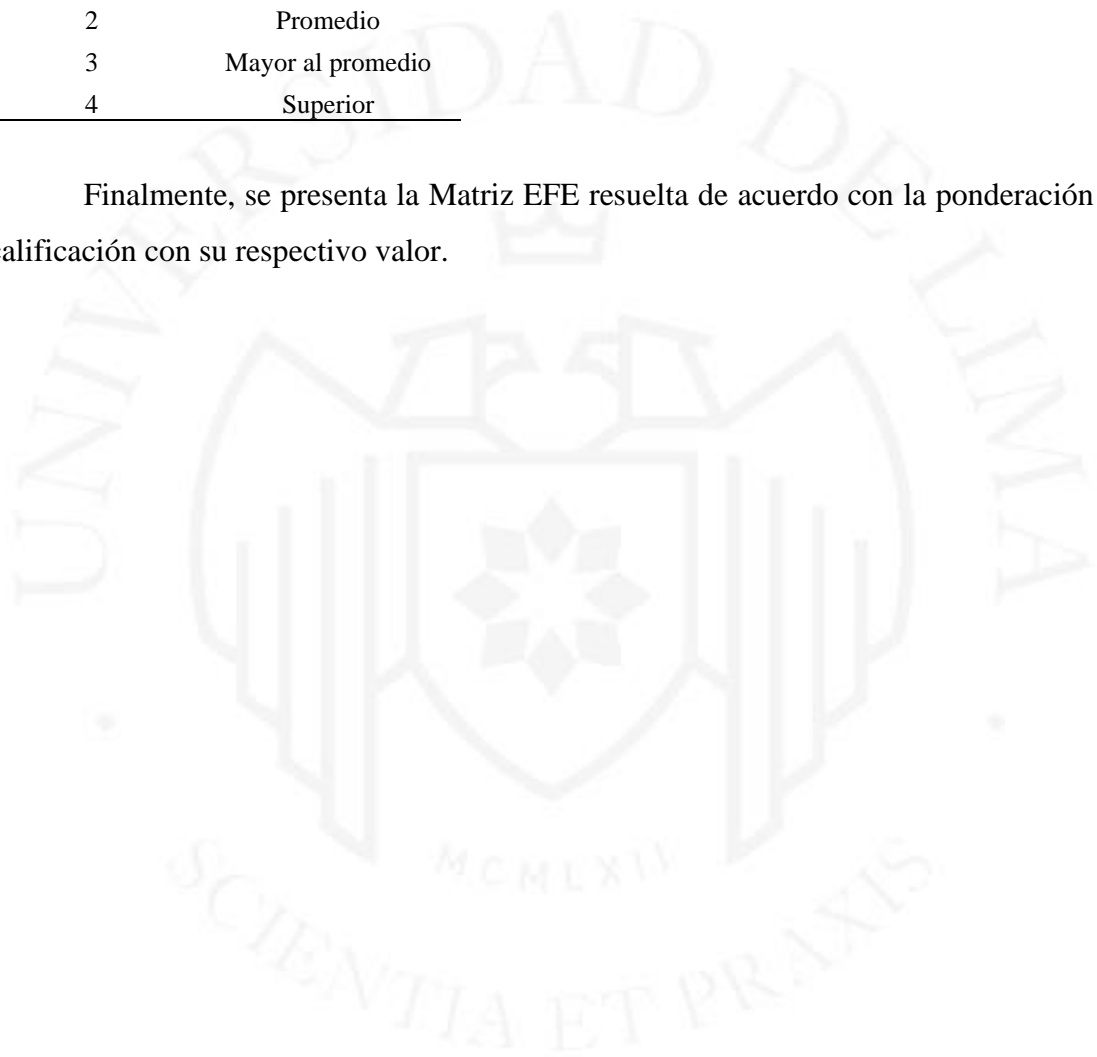


Tabla 2.2*Matriz EFE*

Oportunidades	Ponderación	Calificación	Puntuación
1. Los lugares más importantes para producir de espárrago se encuentran en la Costa (Lima, Ica y La Libertad)	13%	4	0,52
2. En 2018, el Perú fue el primer exportador de espárragos frescos a nivel mundial con un 34% aprox. de participación de mercado	16%	2	0,32
3. La inversión para mejorar la línea de producción post cosecha permite el posicionamiento de mercado y expansión internacional	15%	1	0,15
4. El TLC con Estados Unidos facilita el ingreso de productos peruanos, libre de aranceles y sin cuotas	12%	2	0,24
Amenazas	Ponderación	Calificación	Puntuación
1. México es el exportador de espárragos frescos más cercano en cuanto a la participación de mercado comparada con Perú	14%	2	0,28
2. La coyuntura actual (COVID-19) ha afectado el consumo de todo tipo de alimentos y su exportación	16%	4	0,64
3. Caída del precio de los productos principales (commodities) de países agroexportadores de América del Sur, debido a la caída de la economía	9%	2	0,18
4. Los trabajadores se incorporen a empresas establecidas formalmente, debido a la problemática actual	5%	1	0,05
Total	100%		2,38

El resultado final es 2,38, lo cual muestra que la empresa no está respondiendo con gran ventaja ante las oportunidades y amenazas actuales; sin embargo, podría mejorar, ya que, al formalizar la empresa, podrá exportar el espárrago fresco aprovechando el TLC con Estados Unidos, y además generaría una solvencia laboral estable a sus trabajadores.

2.2 Análisis Interno de la Empresa

2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico

- **Visión**

Ser una empresa productora y exportadora de espárrago.

- **Misión**

Producir espárrago y otros cultivos de calidad para abastecer la cadena de distribución nacional e internacional.

- **Objetivos**

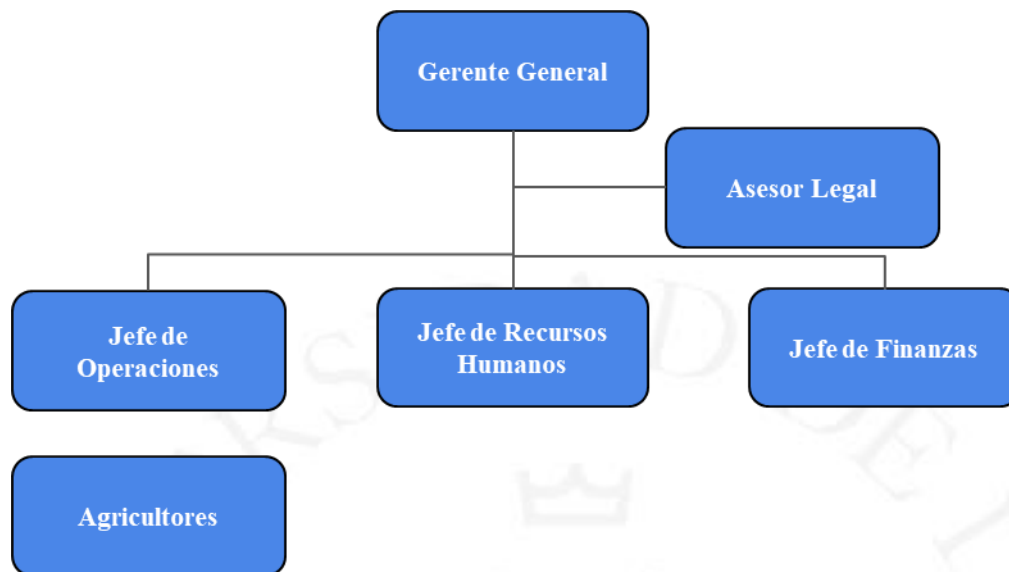
- Alcanzar la utilización total del terreno de cultivo, 5 ha para el final del año 2022.
- Elevar el rendimiento del terreno a 12 tm/ha para el final del año 2022.
- Incrementar el valor del producto terminado actual en 100%, teniendo como referencia el valor actual de mercado para el final del año 2022.
- Reducir las mermas por almacenamiento en 50% del valor actual para el final del año 2022.
- Incrementar la capacidad de procesamiento de espárrago en 50% para el final del año 2022.

2.2.2 Análisis de la estructura organizacional

La empresa no cuenta con un organigrama definido; sin embargo, se ha construido uno para su posterior adaptación. A continuación, se presenta el organigrama:

Figura 2.1

Organigrama



- **Gerente General**

Representante principal de la empresa RESEP S.R.L., responsable de la toma de decisiones y plantear las estrategias relacionadas a la unidad de negocio.

- **Asesor Legal**

Persona tercerizada por la empresa, quien se relaciona directamente con el Gerente General con el fin de ver temas jurídicos.

- **Jefe de Operaciones**

Responsable de la toma de decisiones para la óptima producción de espárrago. Encargado de la operación y sistemas de mejora que se utilizan en el centro de cultivo.

- **Jefe de Finanzas**

Responsable del análisis y evaluación financiera de la empresa, tiene como principal objetivo mejorar la rentabilidad por m² del cultivo de espárragos y demás hortalizas.

- **Jefe de Recursos Humanos**

Responsable del personal de la empresa, quien dirige la compensación, relaciones laborales y establece programas de capacitación, desde la alta dirección hasta los agricultores.

- **Agricultores**

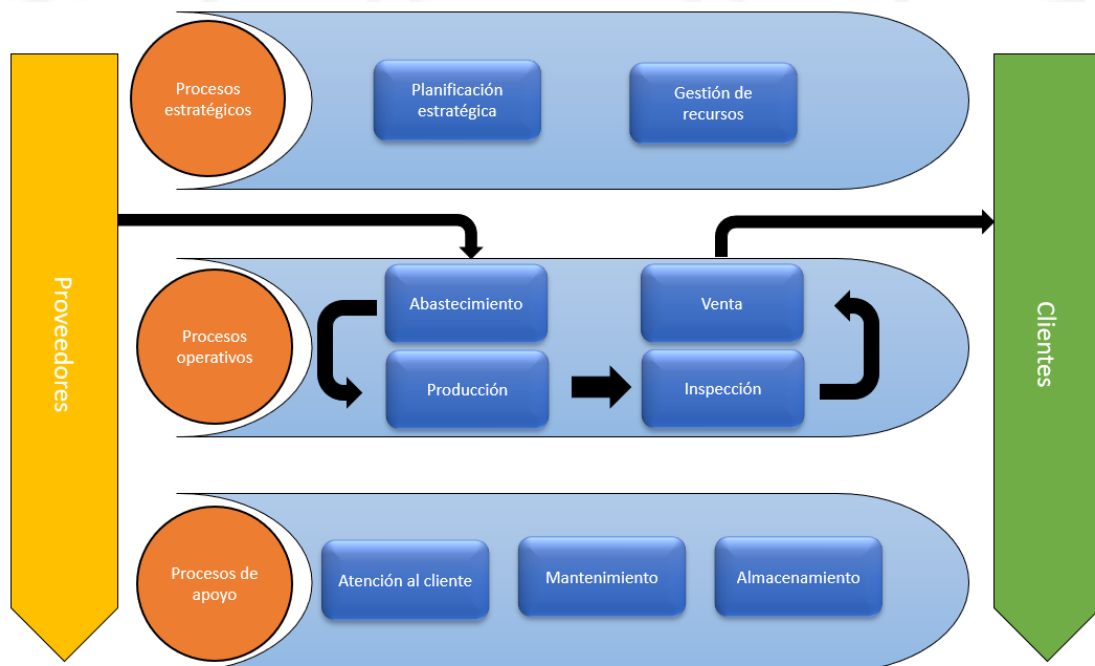
Encargado de trabajar el campo desde la pre cosecha hasta la cosecha de espárragos, mediante la planificación y coordinación previa con el Jefe de Operaciones.

2.2.3 Identificación y descripción general de los procesos claves

En la siguiente figura se observa un macroproceso de los principales procesos de la empresa y luego la descripción de cada uno.

Figura 2.2

Macroproceso



En la planificación estratégica, se fijan los objetivos para un periodo y se definen las acciones a tomar para ejecutarlas.

La empresa determina qué cultivar, teniendo en cuenta como producto principal el espárrago. Luego, define la porción de campo que utilizará para el cultivo de cada producto.

Se gestionan recursos estimando lo que necesitará para llevar a cabo la producción de los cultivos elegidos. Dichos recursos son la materia prima, insumos, mano de obra, herramientas y maquinaria para trabajar el campo.

Los procesos operativos inician con el abastecimiento de la materia prima e insumos que fueron gestionados previamente, es decir, la empresa compra directamente las semillas, fertilizantes, aditivos y agua. Cabe resaltar, que la empresa tiene un pozo propio del cual extrae agua para su cultivo y no representa un costo. Luego, se realiza la producción, cuyas actividades van desde la pre cosecha hasta la pos cosecha. La inspección es ejecutada al mismo tiempo que la producción con el fin de evitar malas prácticas o que una plaga arruine los cultivos. Finalmente, se establece contacto con los clientes, centros de acopio, para efectuar la venta.

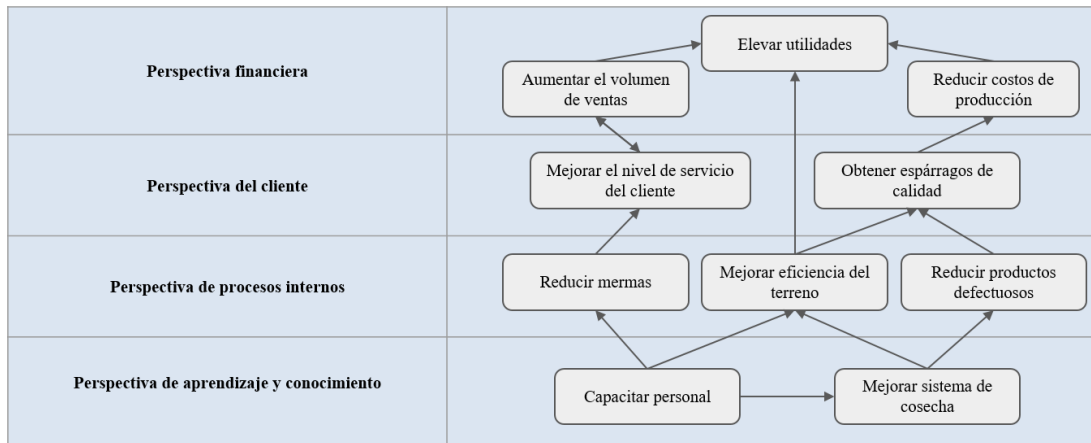
Los procesos de apoyo dan soporte a las actividades de la empresa. En primera instancia, se encuentra la atención al cliente, que se encarga de gestionar su satisfacción, ya sea por preguntas o quejas; luego, está el mantenimiento, que se realiza a los equipos utilizados para trabajar el campo; por último, el almacenamiento de las materias primas, insumos y productos terminados según la demanda.

2.2.4 Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves

Se elaboró un mapa estratégico para plantear objetivos con relación a los principales procesos de la empresa. A continuación, se presenta el gráfico del mapa estratégico desarrollado.

Figura 2.3

Mapa estratégico



Luego del análisis de las diferentes perspectivas del mapa estratégico, se recopilamos algunos datos de la empresa para establecer los indicadores supuestos, y finalmente se fijaron los valores actuales y los que desean conseguir al finalizar el 2020.

A continuación, se presenta la tabla con los valores de los indicadores y los objetivos de cada perspectiva mostrada en la anterior figura.

Tabla 2.3

Indicadores generales

Perspectiva	Objetivos	Indicadores actuales	Unidad	Fórmula	Valor actual	Valor meta
Financiera	Aumentar volumen de ventas	Variación de toneladas vendidas anualmente	%	$((\text{Ventas año 1} - \text{Ventas año 0}) / \text{Ventas año 0}) * 100$	22,14	46,20
	Elevar utilidades Reducir costos de producción	Margen de contribución	S/ / tm	Ventas - Costos venta	1300	2600
Cliente	Mejorar el nivel de servicio cliente	-	-	-	-	-
	Obtener espárragos de calidad	-	-	-	-	-
Procesos internos	Terreno eficiente	Rendimiento de terreno	%	$(\text{Rendimiento terreno actual} / \text{Rendimiento terreno óptimo}) * 100$	64,29	85,71
	Reducir productos defectuosos Reducir mermas	Defectuosos	%	$(\text{Espárragos malogrados} / \text{producción}) * 100$	7	2,5
Aprendizaje y conocimiento	Mejorar sistema de cosecha	Utilización del terreno	%	$(\text{Utilización terreno en uso} / \text{Utilización terreno total}) * 100$	76	100
	Capacitar personal	Personas capacitadas	# personas	-	0	20

El indicador de la variación de toneladas vendidas anualmente incrementó en un 22,14% del año 2018 al 2019, debido al incremento de utilización del campo, que aún se está recuperando del desastre que ocasionó el Fenómeno del Niño en 2017. Se ha establecido como meta un incremento de 46,20% para el 2025; puesto que, en este año la coyuntura política dificulta las negociaciones con centros de acopio.

El margen de contribución fue de S/1300 por tonelada en 2019 y se espera un incremento del valor del producto para obtener S/2600 al finalizar el 2025, ya que, debido a la coyuntura, los alimentos escasean y; por ello, tiende a subir su precio.

El rendimiento del terreno está siendo del 64,29%, lo cual representa un rendimiento de 9 toneladas por hectárea. Cabe resaltar, que actualmente, lo óptimo es de 14 toneladas por hectárea cultivada. Se espera incrementar el valor a un 85,71% con mejores prácticas de los trabajadores.

El porcentaje de cultivos perdidos es de 7%; sin embargo, con mejores prácticas dirigidas a mejorar el rendimiento del terreno y reducir mermas se espera, de igual manera, incrementar la calidad del producto y reducir la cantidad de defectuosos a 2,5%.

Existe un 76% de utilización del terreno, que es aproximadamente 3,8 ha. Aún se está recuperando el campo, debido al desastre causado por el Fenómeno del Niño, y se espera una utilización del 100% al finalizar el proyecto de mejora.

2.2.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora

Según el análisis de los principales procesos de la empresa se han identificado los siguientes problemas:

- **Poca demanda de espárrago en el Perú**

César Téran (2017), menciona acerca del consumo de espárrago a nivel nacional de la siguiente manera:

El consumo de espárrago no es un hábito alimenticio en el Perú, por tal motivo el Perú es un gran exportador de dicha hortaliza a nivel mundial.
(p. 8)

- **Baja rentabilidad debido a que los acopiadores se quedan con mayor parte del superávit de la cadena de suministro**

Las ventas de la empresa se realizan solamente a los acopiadores. Los acopiadores tienden a fijar siempre el precio que está relacionado con el mercado de “La Libertad. El documento del sitio web *Agrolalibertad* (2020) señala que dicho precio varía entre S/2,8 y S/3,2 por kilo de espárrago sea verde o blanco.

Sin embargo, el precio que ofrecen los acopiadores a los clientes del exterior es mayor. En este caso, el documento del sitio web *Agrodataperu* (2021) señala que en 2019 el precio promedio fue de US\$ 2,98 por kilo de espárrago fresco.

- **Línea de producción básica**

La empresa solamente cuenta maquinaria y herramientas dirigidas a operaciones de campo, como la preparación de la tierra y la siembra; sin embargo, no se cuenta con una planta post cosecha automatizada que añadiría valor al producto final).

- **Merms por almacenamiento inadecuado**

La empresa no cuenta con un lugar establecido para almacenar los espárragos cosechados. La práctica actual es la siguiente, una vez cosechados los espárragos, lo van acumulando en costales o sacos para finalmente venderlos al cliente de forma directa. Por esta razón, la empresa está limitada a vender solo lo que cosecha en el día; sin embargo, podría efectuarlo si contara con un almacén refrigerado post cosecha.

- **Mantenimiento deficiente del terreno**

El terreno no es utilizado en toda su extensión; debido a que, hay partes en mal estado, no aptas para cosechar, lo cual perjudica directamente el volumen de producción total y el rendimiento esperado por hectárea; en consecuencia, no se aprovecha al máximo el capital invertido por hectárea, ya que no se obtiene el rendimiento óptimo.

2.2.6 Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa

En esta sección, se empleó la Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI). A continuación, se presenta la matriz desarrollada en relación con la empresa.

Por un lado, la ponderación indica el porcentaje o nivel de importancia de cada factor de acuerdo con la industria, donde 0% no tiene importancia absoluta y 100% significa que el factor es absolutamente importante para la organización.

Por otro lado, se aplicó el criterio de calificación del 1 al 4 que determina el impacto de cada uno de los factores, descritos en la Matriz IFI, frente a la empresa, dicha calificación se muestra en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4

Criterio de calificación de la Matriz EFI

Calificación	Descripción
1	Deficiente
2	Promedio
3	Mayor al promedio
4	Superior

Finalmente, en la siguiente tabla se presenta la Matriz EFI resuelta de acuerdo con la ponderación y calificación con su respectivo valor.

Tabla 2.5*Matriz EFI*

Fortalezas	Ponderación	Calificación	Puntuación
1. Implementación de sistema de riego por goteo	13%	3	0,39
2. Producción continua de espárrago a lo largo del año obteniendo 2 cosechas en promedio	14%	4	0,56
3. Se cuenta con 5 ha de cultivo, que equivale un rendimiento 70 tn de espárragos anuales	13%	3	0,39
4. Abastecimiento inmediato de insumos y materia prima para el cultivo de espárrago	10%	4	0,40
Debilidades	Ponderación	Calificación	Puntuación
1. La falta de inversión en la unidad de negocio no le permite expandirse al mercado internacional, obtener financiamiento, entre otros aspectos relacionados.	15%	2	0,30
2. Se cuenta únicamente con un solo canal de ventas, quienes son los acopiadores	12%	1	0,12
3. Trabajadores no capacitados para realizar sus funciones laborales correctamente y aprender más sobre el negocio	13%	1	0,13
4. Empresa sin una organización laboral sólida que plantee objetivos y estrategias	10%	2	0,20
Total	100%		2,49

Las estrategias de la empresa están respondiendo de manera promedio ante las fortalezas y debilidades que tiene, ya que el resultado final es 2,49; y según al análisis de los resultados de la matriz, la empresa debe tener como prioridad, responder a sus debilidades para ser más competitiva en el rubro de exportación.

2.2.7 Selección del sistema o proceso a mejorar

Se aplicó la herramienta Factorial de Klein para determinar porcentualmente la efectividad de los principales procesos de la organización con el fin de seleccionar el que se va a mejorar.

En primer lugar, se elaboró la tabla de valoración de efectividad, de acuerdo con una escala predeterminada, la cual se presenta a continuación:

Tabla 2.6

Valoración de efectividad

Escala	Valor	Descripción
A	1,00	Muy adecuado
B	0,50	Adecuado
C	0,25	Poco adecuado

En segundo lugar, se aplicó la fórmula para determinar el porcentaje de efectividad, dicha fórmula se presenta a continuación:

Figura 2.4

Fórmula de efectividad

$$E = \frac{\sum A \times fA + \sum B \times fB + \sum C \times fC}{N}$$

Donde:

- ΣA , ΣB y ΣC : sumatoria de calificaciones según la escala
- fA , fB y fC : valor del factor de la escala
- N : cantidad de calificaciones de los encuestados
- E : valor porcentual de efectividad

Finalmente, se desarrolló una encuesta al gerente general y a dos colaboradores representativos, quienes calificaron individualmente cada pregunta según su perspectiva. Ver Anexo 1. En las siguientes tablas, se presenta la encuesta resuelta de cada proceso principal con su respectivo valor porcentual de efectividad.

Tabla 2.7*Análisis gerencial*

N°	Análisis gerencial	A	B	C	E
1	¿Se gestiona de manera satisfactoria el presupuesto de la organización?	1	1	1	
2	¿Se tiene buen conocimiento del sector donde se trabaja?	1	2		
3	¿Se planifica adecuadamente las responsabilidades laborales?	2	1		
4	¿Existe una buena comunicación entre dirigentes y trabajadores dentro la organización?		3		63,33%
5	¿Se cuenta con indicadores que miden el rendimiento de la organización?	1	1	1	
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5,00	4,00	0,50	

Tabla 2.8*Análisis de compras*

N°	Análisis de compras	A	B	C	E
1	¿Se gestiona de manera satisfactoria el presupuesto de la organización?	1	2		
2	¿Se cuenta con precios asequibles por parte de los proveedores?		3		
3	¿La organización se abastece de manera adecuada de materia prima e insumos?	1	1	1	63,33%
4	¿Existe un control y registro de inventarios?	2		1	
5	¿Los insumos que se compran son los más adecuados para la producción?	1	2		
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5,00	4,00	0,50	

Tabla 2.9*Análisis de ventas*

N°	Análisis de ventas	A	B	C	E
1	¿El precio del producto se negocia adecuadamente con los compradores?	1	1	1	
2	¿Existen clientes fidelizados?	2	1		
3	¿Se abastece el cliente de forma adecuada con el pedido realizado?	1	1	1	
4	¿Se cuenta con un control y registro continuo de las ventas?	1	2		61,67%
5	¿Existe un correcto perfil de vendedores en la organización?		2	1	
Calificación		5	7	3	
Puntuación		5,00	3,50	0,75	

Tabla 2.10*Análisis de operaciones*

N°	Análisis de operaciones	A	B	C	E
1	¿Se controla satisfactoriamente el sistema de riego periódicamente?	1	2		
2	¿Las operaciones de cultivo y producción están estandarizados correctamente?	2		1	
3	¿El espárrago cosechado se encuentra en un estado adecuado?	2	1		63,33%
4	¿El campo se encuentra en buen estado?		2	1	
5	¿El terreno rinde la cantidad de espárrago esperado?		3		
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5,00	4,00	0,50	

Tabla 2.11*Análisis de recursos humanos*

N°	Análisis de recursos humanos	A	B	C	E
1	¿La capacitación del personal es adecuada?			3	
2	¿Existe conocimiento técnico de producción de espárrago?	2	1		
3	¿La cantidad de personal que trabajo en el campo es suficiente?	3			
4	¿Las funciones del personal están bien definidas y asignadas?		2	1	66,67%
5	¿El personal considera que los resultados de producción de espárragos son adecuados?	2	1		
Calificación		7	4	4	
Puntuación		7,00	2,00	1,00	

Según el análisis de los resultados obtenidos al aplicar el Factorial de Klein, se determina que se debe implementar una propuesta de mejora que genere impacto al área de ventas.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO

3.1 Análisis del sistema o proceso objeto de estudio

3.1.1 Descripción detallada del sistema o proceso objeto de estudio

De acuerdo con el resultado obtenido de la factorial de Klein, los expertos de la empresa consideran como menos eficientes las actividades relacionadas al proceso de ventas, las cuales impactan la rentabilidad de la empresa. Dentro de estas actividades, se destacan temas como la deficiente negociación del precio final de comercialización, carencia de registro consistente de ventas realizadas e impreciso perfilamiento de clientes potenciales.

La ocurrencia del proceso de ventas se sustenta a las actividades previas del proceso productivo de los espárragos, los cuales permitirán tener un producto con características diferenciadas y orientadas al mercado externo. Dicho de este modo, es necesario conocer el panorama general de la secuencia de actividades para la cosecha de esta hortaliza.

A continuación, se explica en cuatro etapas el proceso de producción.

- **Preparación del terreno**

El proceso inicia con la preparación del terreno, donde los agricultores esparcen abono y humus a todo el campo para mejorar la calidad y propiedades del suelo. Luego, se contrata a terceros para arar la tierra y hacer los surcos. Los cuales utilizan surcadores y tractores durante 10 horas aproximadamente.

Figura 3.1

Terreno de cultivo



- **Siembra**

La siembra parte con el desarrollo de la semilla de espárrago; Para ello, se ponen las semillas sobre una bandeja con aserrín y humus, y luego de dos meses, se obtiene la plántula, la cual finalmente es transferida al campo, con una separación de 25 cm entre estas, y es desde ese momento cuando inicia el periodo de crecimiento de la hortaliza. Las semillas son vendidas en tarros cuyo valor unitario es de 1000 USD, se utiliza un tarro para cada hectárea.

- **Riego y fertilización**

Se lleva a cabo el riego diariamente a todo el terreno sembrado, también se utiliza fertilizantes y minerales como fósforo, magnesio, nitrógeno, potasio, boro, calcio y zinc; los cuales son suministrados por sistemas de riego. De esta forma, se protege y mejora la calidad del terreno de cultivo continuamente, obteniendo mayor cantidad de cosechas por periodo. El costo de esta operación es de aproximadamente S/ 7000 por cosecha.

Figura 3.2

Fertilización



- **Cosecha**

Luego de entre 3 y 4 meses de riego y fertilización de la tierra, empieza la campaña de cosecha. En esta etapa, se cortan los espárragos en la mañana y en la tarde, todos los días, durante 2 meses. El resultado de la cosecha puede llegar hasta 12 toneladas por hectárea y su valor de venta oscila entre S/ 2,50 y S/ 3,50 por kilo de espárrago.

Figura 3.3

Cosecha



Habiendo finalizado la descripción del proceso de siembra y cosecha de los espárragos, a continuación, se desarrolla el proceso de ventas.

El principal comprador de esta hortaliza son los acopiadores o intermediarios, quienes tienen como objetivo abastecerse de la mayor cantidad posible de espárragos para su distribución a otras grandes empresas envasadoras. Estas son las que procesan los cultivos obtenidos del campo para darles una presentación acorde con el consumidor final, que puede ser nacional o internacional.

El proceso de ventas inicia con el contacto por parte de la empresa con los distintos acopiadores, a quienes se les provee información de los cultivos, es decir, características de los espárragos, tiempo estimado para empezar la cosecha y volumen esperado de producción. Esta actividad suele empezar un mes antes de la cosecha con el fin de contar con un comprador seguro al inicio de esta etapa y no correr el riesgo de perder la producción. Los medios suelen ser canales digitales como foros agrarios en internet, correo electrónico y teléfono. Luego, se recibe una confirmación de interés en participar en la compra.

El precio del cultivo en el campo no se puede prever o asegurar con anticipación; puesto que, estos son actualizados día a día y pueden oscilar de forma abrupta. Es por ello

por lo que se consulta constantemente bases de datos de actualización de precios. De este modo, se obtiene información con la cual se negocia con los compradores.

Al tener los clientes un alto poder de negociación, los precios varían ligeramente a favor de la empresa, por lo que se tiende a analizar los precios ofrecidos y aceptar el más alto entre las opciones.

Una vez se haya escogido al o los clientes, se procede a establecer un plan de recolección y abastecimiento, el cual se comparte con el cliente.

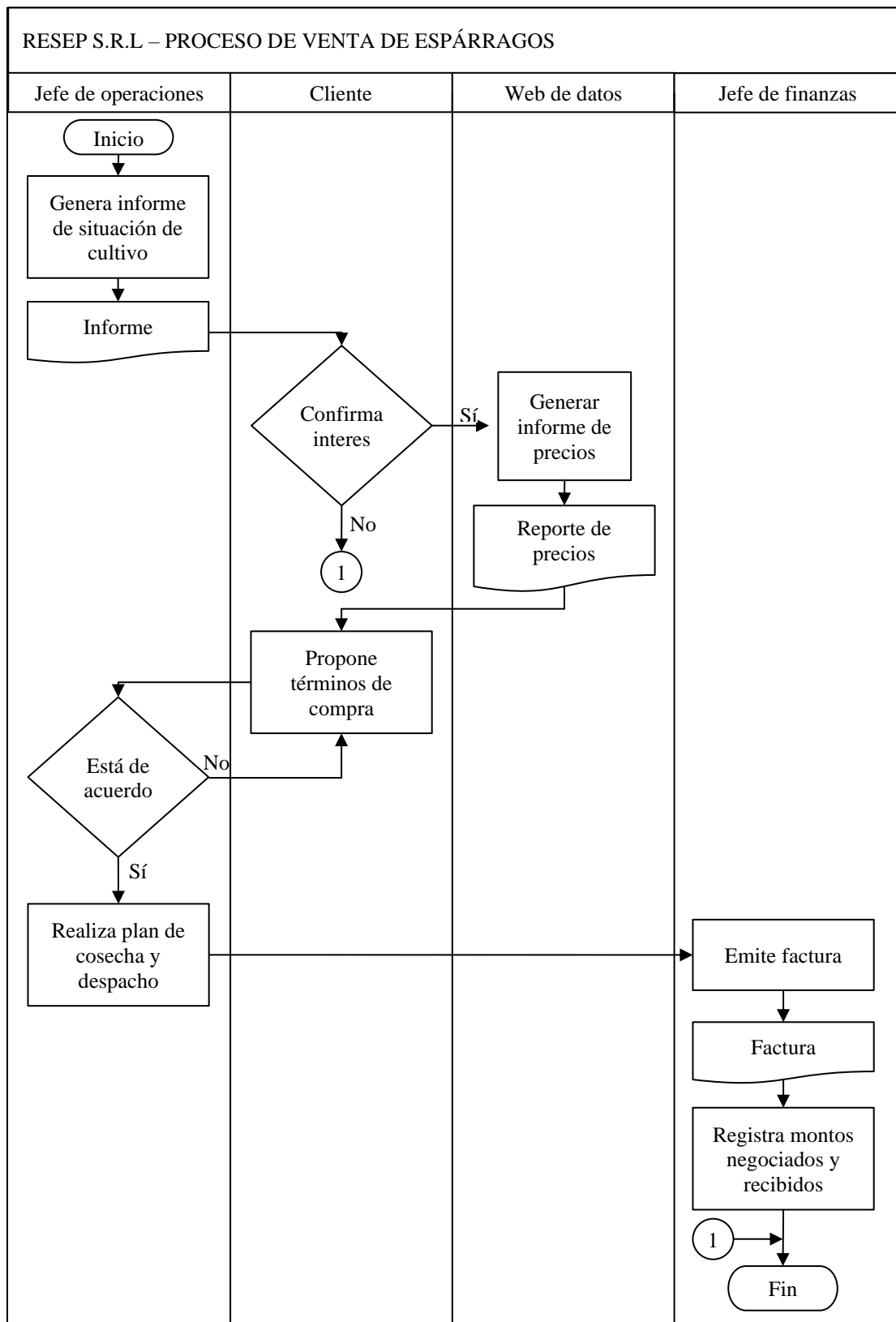
Los espárragos al ser altamente perecibles, y más aún al no contar con un adecuado almacenamiento, son despachados el mismo día de su recolección. Dicho de este modo se cosecha y despacha diariamente durante toda la etapa. El cliente realiza el pago al final de cada operación y se genera la factura correspondiente. Finalmente, culmina la etapa de venta y se registran los montos ingresados.

A continuación, en la Figura 3.4 se muestra un flujograma del proceso de ventas descrito anteriormente.



Figura 3.4

Flujograma del proceso de ventas de espárragos



3.1.2 Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso

A continuación, en la Tabla 3.1 se detallan los indicadores específicos de los procesos internos.



Tabla 3.1

Indicadores específicos

Perspectiva	Objetivos	Indicadores actuales	Unidad	Fórmula	Valor actual	Valor meta
Procesos internos	Incrementar la rentabilidad del producto	Margen de contribución	S//tn	Ventas - Costos venta	1300	2600
	Incrementar valor del espárrago	Precio de venta	S//Kg	-	3	12
	Terreno eficiente	Rendimiento de terreno	%	(Rendimiento terreno actual /Rendimiento terreno óptimo)*100	64,29	71,43
	Reducir productos defectuosos	Defectuosos	%	(Espárragos malogrados / producción)*100	7	2,5
	Reducir mermas					
	Incrementar capacidad de procesamiento	Producción de espárrago	tm/año	Espárragos por cosecha * cosechas por año	68,4	84
	Mejorar sistema de cosecha	Utilización del terreno	%	(Utilización terreno en uso/Utilización terreno total)*100	76	84
		Utilización de agricultores	operarios/ha	-	12	-
		Costo de semilla	UDS/ha	-	1000	-
	Obtener producto de calidad	Rendimiento de agua	m3/ha	-	350	-
	Rendimiento de abono y fertilizantes	kg/ha	-	2000	-	

A continuación, se describen los indicadores mencionados anteriormente.

- **Margen de contribución**

Es la diferencia entre la venta y el costo de venta por cada tonelada de espárrago. El valor actual del margen de contribución es de S/ 1300 y se tiene como meta un valor de S/ 2600 en el 2022.

- **Precio de venta**

Es el valor por kg de espárrago vendido. Actualmente, el espárrago se vende aproximadamente a S/ 3 y se tiene como meta para el 2022 venderlo a S/ 12.

- **Rendimiento de terreno**

Mide la cantidad de toneladas de espárrago cosechado por hectárea de cultivo. Se tiene un rendimiento actual de 9 toneladas y la meta para el 2022 es tener un rendimiento de 10 toneladas.

- **Defectuosos**

Es el porcentaje de espárragos defectuosos por almacenamiento que se obtienen al final de la cosecha. Actualmente, se tiene un total de 7% de defectuosos y la meta para el 2022 es reducirlo a 2,5%.

- **Utilización del terreno**

Mide la cantidad de hectáreas que se utilizan para el cultivo. En la actualidad, se utilizan aproximadamente 3,8 hectáreas y la meta para el 2022 es utilizar 4,5 hectáreas.

- **Utilización de agricultores**

Es la cantidad de agricultores que trabajan por cada hectárea de cultivo. Se tienen actualmente 12 agricultores.

- **Costo de semilla**

Es el valor de compra de las semillas de espárrago por cada hectárea de cultivo. Actualmente, el costo es de 1000 USD.

- **Rendimiento de agua**

Mide la cantidad de m³ de agua que se utiliza para regar cada hectárea de cultivo durante el siembre. Actualmente, se utiliza aproximadamente 350 m³.

- **Rendimiento de abono y fertilizantes**

Mide la cantidad de kilos de abono y fertilizantes que se utilizan por cada hectárea durante el siembre. Se utiliza aproximadamente 2000 kg en la actualidad.

3.2 Determinación de las causas raíz de los problemas hallados

En primer lugar, se elaboró el Diagrama de Ishikawa para determinar cuáles son las causas raíz que generan una baja rentabilidad. A continuación, en la Figura 3.5, se presenta dicho diagrama.

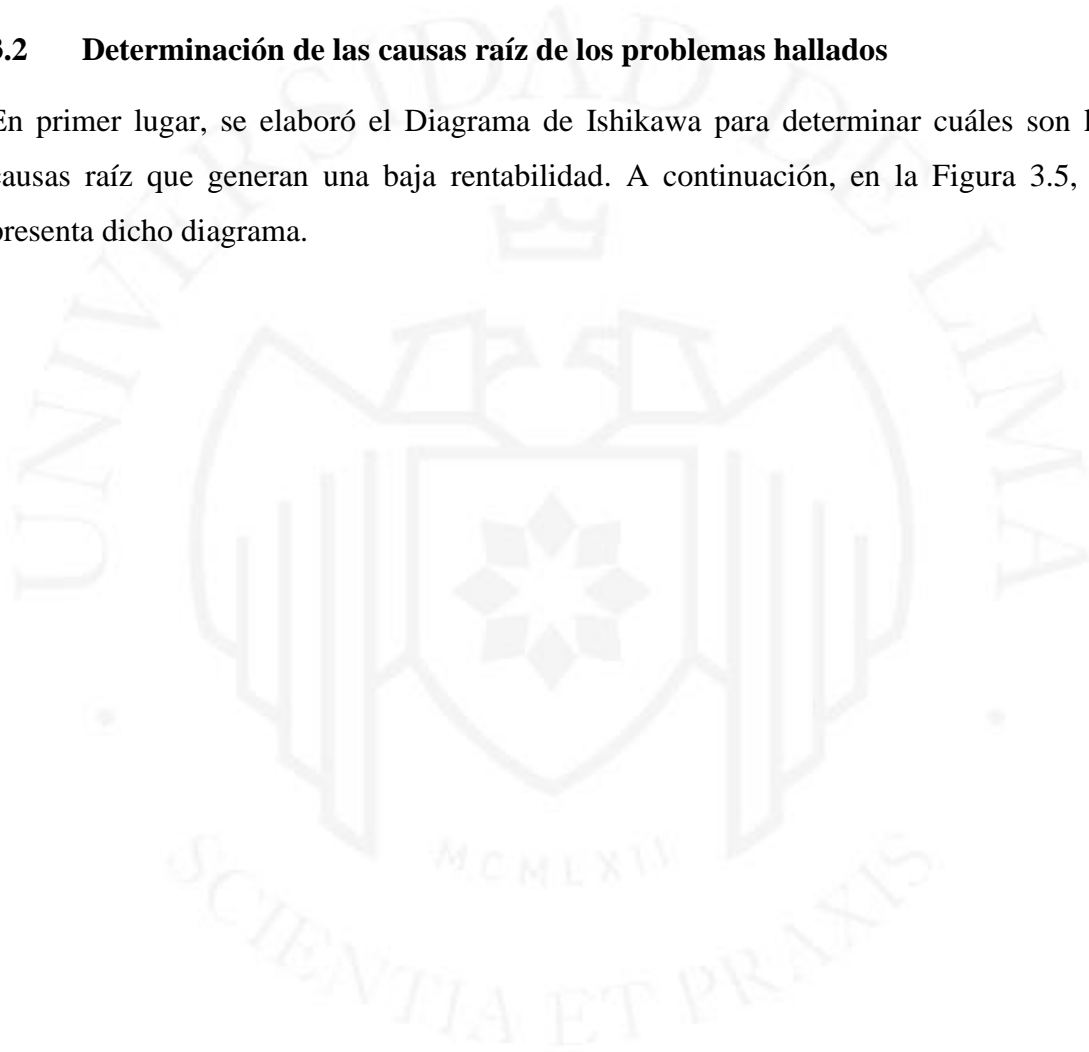
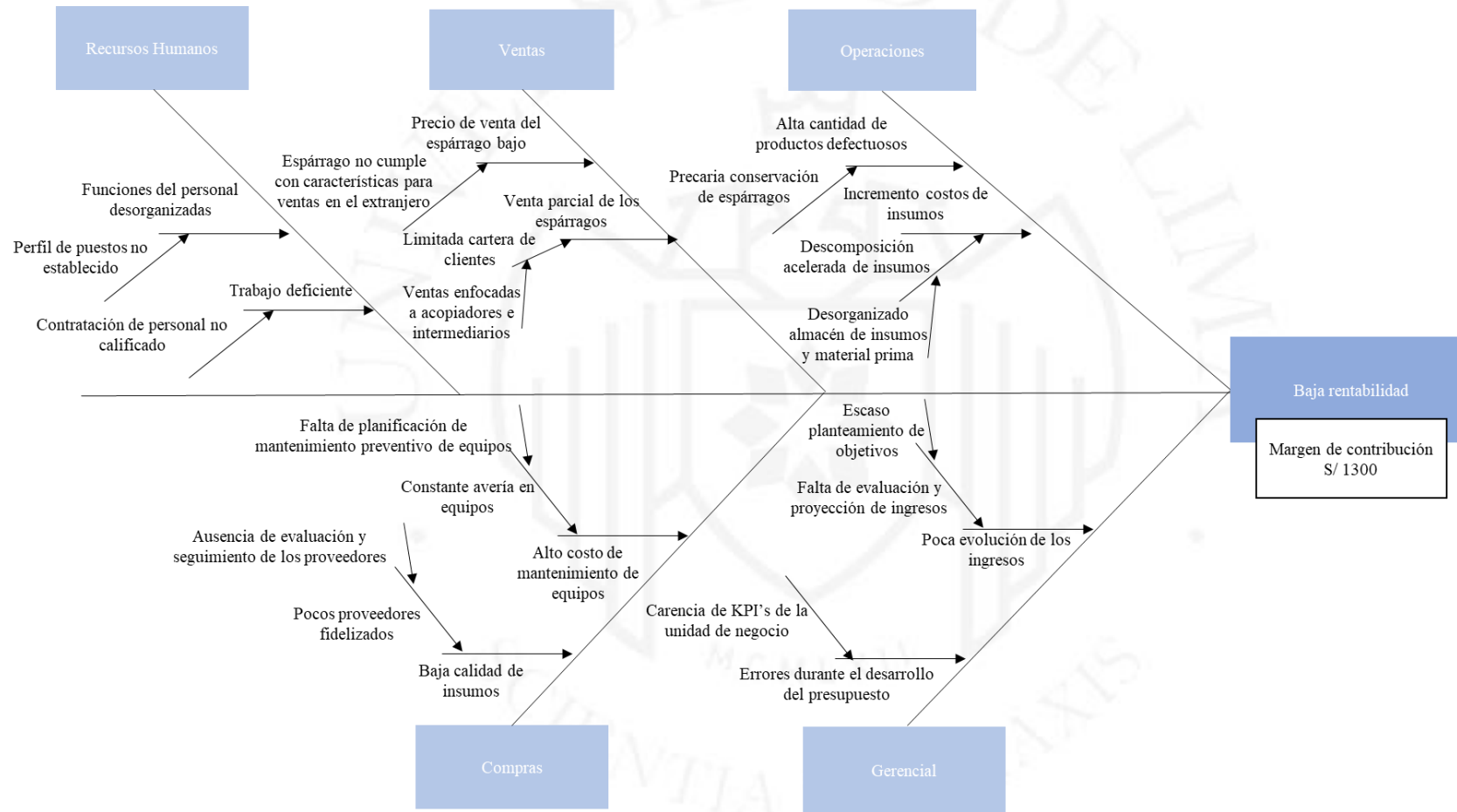


Figura 3.5

Diagrama de Ishikawa de la organización



Luego de realizar el Diagrama de Ishikawa, se identificaron las causas raíz de acuerdo con cada área de la empresa, las cuales se presentan en la siguiente Tabla 3.2.

Tabla 3.2

Causas raíz según el área de la empresa

Causa raíz	Área
Perfil de puestos no establecido	Recursos Humanos
Contratación de personal no calificado	Recursos Humanos
Espárrago no cumple con características para ventas en el extranjero	Ventas
Ventas enfocadas a acopiadores e intermediarios	Ventas
Precaria conservación de espárragos	Operaciones
Desorganizado almacén de insumos y materia prima	Operaciones
Falta de planificación de mantenimiento preventivo de equipos	Compras
Ausencia de evaluación y seguimiento de los proveedores	Compras
Escaso planteamiento de objetivos	Gerencial
Carencia de KPI's de la unidad de negocio	Gerencial

En segundo lugar, se elaboró el Diagrama de Pareto para identificar las causas raíz que generan un mayor impacto dentro de la organización, de acuerdo con la regla 80/20.

Se elaboraron 2 tablas; la Tabla 3.3 muestra la calificación que depende de la frecuencia que presenta la causa raíz y la Tabla 3.4 representa su grado de impacto.

Tabla 3.3

Frecuencia de causa raíz

Frecuencia	Calificación
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Muy alto	4

Tabla 3.4

Impacto de causa raíz

Impacto	Calificación
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Muy alto	4

En la siguiente Tabla 3.5 se presentan los resultados de la frecuencia e impacto de las causas raíz, los cuales se detallan en el Anexo 2 y Anexo 3, del efecto y el porcentaje acumulado correspondiente.



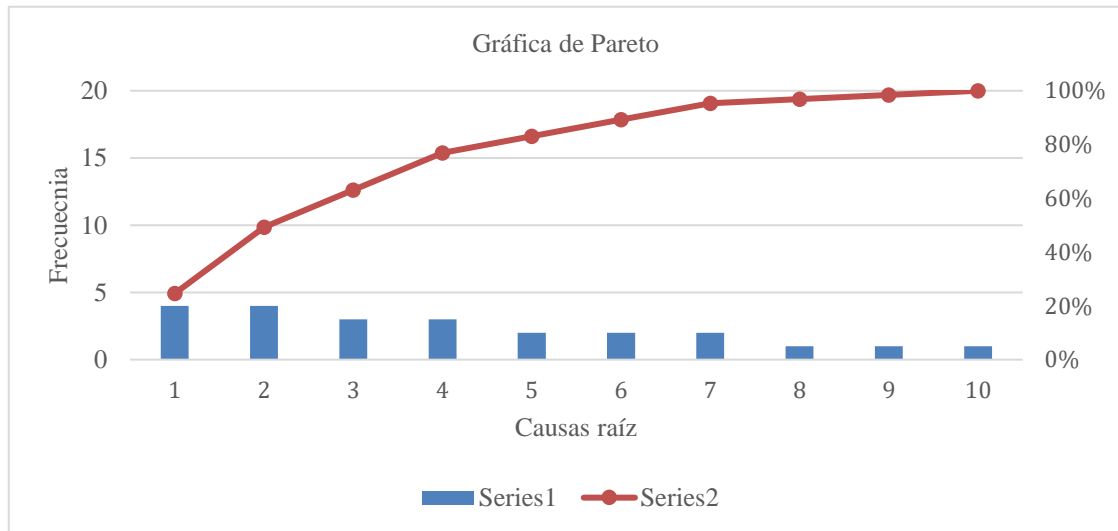
Tabla 3.5*Acumulado de causas raíz*

N°	Causa Raíz	Frecuencia	Impacto	Efecto	Acumulado	% Acumulado
1	Espárrago no cumple con características para ventas en el extranjero	4	4	16	16	25%
2	Ventas enfocadas a acopiadores e intermediarios	4	4	16	32	49%
3	Precaria conservación de espárragos	3	3	9	41	63%
4	Desorganizado almacén de insumos y materia prima	3	3	9	50	77%
5	Falta de planificación de mantenimiento preventivo de equipos	2	2	4	54	83%
6	Contratación de personal no calificado	2	2	4	58	89%
7	Ausencia de evaluación y seguimiento de los proveedores	2	2	4	62	95%
8	Perfil de puestos no establecido	1	1	1	63	97%
9	Carencia de KPI's de la unidad de negocio	1	1	1	64	98%
10	Escaso planteamiento de objetivos	1	1	1	65	100%

En la siguiente Figura 3.6, se presenta el Diagrama de Pareto.

Figura 3.6

Gráfica de Pareto



Según el resultado del Diagrama de Pareto, el 80% de los problemas generados por una línea de producción básica, provienen de las causas raíz que se presentan a continuación:

Tabla 3.6

Principales causas raíz

N°	Causa Raíz	Área
1	Espárrago no cumple con características para ventas en el extranjero	Ventas
2	Ventas enfocadas a acopiadores e intermediarios	Ventas
3	Precaria conservación de espárragos	Operaciones
4	Desorganizado almacén de insumos y materia prima	Operaciones

CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Planteamiento de alternativas de solución

Según las causas raíz de mayor impacto en la organización que fueron identificadas previamente, se plantearon alternativas de solución, la cuales se describen a continuación.

Tabla 4.1

Alternativas de solución

N°	Causa raíz	Alternativa de solución
1	Espárrago no cumple con características para ventas en el extranjero	Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación
2	Ventas enfocadas a acopiadores e intermediarios	
3	Precaria conservación de espárragos	Implementar un almacén refrigerado para espárragos
4	Desorganizado almacén de insumos y materia prima	Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento

Frente a los problemas encontrados que están relacionados a las características del producto actualmente vendido y el limitado panorama de crecimiento con el tipo de cliente mayoritario, se propone implementar una línea de procesamiento de espárrago para acondicionarlo a los estándares de exportación. Cabe mencionar que, dentro de esta propuesta, se busca cubrir y solucionar los problemas relacionados al precario almacenamiento de insumos, materias primas y productos terminados a través de cálculos de capacidades, condiciones, organización y propuesta de nuevos equipos.

Dicho de este modo, se realizará la descripción de cada operación para plasmar el DOP del nuevo proceso y se elaborará el balance de materiales. Luego, se propondrán los equipos necesarios junto con sus características y capacidades. A continuación, se calcularán la cantidad de operarios, equipos y cuellos de botella. En seguida, se desarrollará la disposición de planta, en otros términos, se describirán las zonas físicas que requiere la planta de producción.

Luego, con el objetivo de resolver la desorganización del almacén de insumos y materia prima, se calculará el área requerida de este para ser construido y organizado

nuevamente. Se tendrá en cuenta el cálculo de la capacidad necesaria para la ejecución de operaciones.

Por otro lado, con el fin de solucionar la precaria conservación de espárragos, se propone instalar un almacén refrigerado para los productos terminados. En esta propuesta también se calculará el área requerida basada en la demanda promedio.

En seguida, mediante el método de Guerchet se determinará el área mínima de producción, y luego, de acuerdo con las especificaciones de los equipos y muebles, se calculará el área de los demás espacios de la planta de producción. En adición, se elaborará el Diagrama Relacional para obtener la mejor distribución de las zonas ya especificadas. Es importante resaltar, que también se describirán los dispositivos de seguridad y la señalización que requerirá la planta.

Como paso final, se elaborará el Diagrama de Gantt para especificar las actividades que se efectuarán por cada solución y en orden cronológico hasta culminar el proyecto de mejora.

Es importante mencionar que para la implementación de esta alternativa se utilizará apalancamiento, por lo que realizará una completa evaluación económica financiera del proyecto que incluirá un análisis de escenarios.

Finalmente se determinará la viabilidad del proyecto y la existencia de la mejora en la rentabilidad de la empresa.

4.2 Selección de alternativas de solución

Se ha decidido aplicar las tres alternativas de mejora propuestas. Esto debido a que la implementación de una planta procesadora de espárrago requiere la existencia de almacenes de insumos, materia prima y productos terminados en las mejores condiciones. Para lo cual se realizarán todos los cálculos pertinentes en la estimación de capacidades, áreas y ubicación dentro de la planta.

Por lo descrito en el último párrafo, se realizará una priorización de las alternativas de mejora. Lo cual servirá para determinar el orden adecuado en el que se deberían ejecutar las implementaciones dentro de la planta.

4.2.1 Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas

A continuación, en la Tabla 4.2 se presentan los factores propuestos para la evaluación de las alternativas de solución.

Tabla 4.2

Factores de evaluación

Índice	Descripción
A	Duración del proyecto
B	Costo del proyecto
C	Beneficio económico
D	Dificultad de implementación
E	Interrupción de operaciones

El factor de duración del proyecto tiene el fin de evaluar como óptimo, aquella solución que pueda ser culminada en menor tiempo. Luego, el factor costo del proyecto considera como óptimo aquella solución que requiere menor esfuerzo de inversión. Por otro lado, el factor beneficio económico considera como mejor solución a la que genere mayor expectativa de retorno. Así mismo, el factor dificultad de implementación considera como solución óptima, la que requiera menor esfuerzo de planeamiento y ejecución. Finalmente, el factor interrupción de operaciones considera como solución adecuada la que no interfiera ni ponga en riesgo el actual proceso de producción

Tabla 4.3

Matriz de enfrentamiento de Factores

Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
A		0	1	0	0	1	7%
B	1		1	1	1	4	29%
C	1	1		1	0	3	21%
D	1	0	0		1	2	14%
E	1	1	1	1		4	29%
					Total	14	100%

El enfrentamiento de estos factores fue realizado a juicio de expertos en la empresa, a los cuales se les brindó una encuesta, ubicada en el Anexo 4.

Finalmente, en la Tabla 4.4, se resume el orden de importancia de los factores enfrentados. Este se encuentra encabezado por los factores Costo del proyecto e Interrupción de operaciones.

Tabla 4.4*Orden de Importancia de Factores*

Orden	Indice	Descripción	Ponderación
1	B	Costo del proyecto	29%
2	E	Interrupción de operaciones	29%
3	C	Beneficio económico	21%
4	D	Dificultad de implementación	14%
5	A	Duración del proyecto	7%

4.2.2 Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de alternativas de solución

En la siguiente Tabla 4.5 se describen las opciones de calificación, donde una mala calificación significa que la alternativa de solución no es óptima en relación al factor y una excelente calificación significa que la alternativa de solución brinda la mejor expectativa con respecto al factor.

Tabla 4.5*Calificación de Ranking de Factores*

Descripción	Calificación
Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Excelente	4

A continuación, en la Tabla 4.6 se presenta el desarrollo del Ranking de Factores de acuerdo con las calificaciones dadas a cada alternativa de solución en relación con cada factor. Finalmente, se priorizarán las alternativas de solución de acuerdo con el puntaje total, de mayor a menor.

Tabla 4.6*Ranking de Factores*

Factores identificados	Ponderación	Alternativas de solución					
		Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación		Implementar un almacén refrigerado para espárragos		Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Costo del proyecto	29%	1	0,29	2	0,58	3	0,87
Interrupción de operaciones	29%	4	1,16	3	0,87	2	0,58
Beneficio económico	21%	4	1,16	2	0,58	1	0,29
Dificultad de implementación	14%	2	0,58	3	0,87	3	0,87
Duración del proyecto	7%	2	0,58	2	0,58	3	0,87
Total	100%		3,77		3,48		3,48

4.2.3 Priorización de soluciones seleccionadas

Luego de determinar el puntaje total de cada una de las alternativas de solución en el Ranking de factores desarrollado en la Tabla 4.6, se lleva a cabo una priorización la cual se detalla a continuación en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7

Priorización de alternativas de solución

Alternativas de solución	Puntaje total	Priorización
Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación	3,77	1
Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento	3,48	2
Implementar un almacén refrigerado para espárragos	3,48	3

En resumen, de acuerdo con los factores establecidos anteriormente, la alternativa de solución “Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación” se encuentra en mejores condiciones de priorización con respecto a las demás soluciones.

Cabe enfatizar que, al ser, la implementación del almacén refrigerado y la realización de la reorganización del almacén de insumos y materia prima, parte del desarrollo del proyecto de implementación de la planta procesadora de espárragos para exportación, se considerará los puntos antes mencionados como parte del proyecto de prefactibilidad para la implementación de la planta procesadora, que es parte del proyecto plasmado en este trabajo de investigación.

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

5.1 Ingeniería de la solución

Según la priorización determinada para la implementación de las soluciones, se realizará el desarrollo de cada una de ellas aplicando herramientas de ingeniería.

A continuación, se empieza por describir el nuevo proceso para la línea de exportación, producción de cajas de espárrago refrigerado. El cual es consecutivo a la etapa de cosecha de espárragos.

- **Primer almacenamiento**

Se almacenará la cantidad total de espárragos cosechados diariamente, lo que facilita un flujo de recepción continuo. El tiempo de almacenamiento no debe ser de larga duración ya que, podría dar lugar al incremento de la fibrosidad, carga microbiana inicial y dificultad en la posterior limpieza.

- **Primera inspección y pesado**

Se verifica que en cada jaba no haya turiones cosechados tardíamente o abiertos, mal cortados o maltratados. En caso exista una observación que no cumpla con los requisitos de calidad, se separa la jaba y no continúa el proceso. Luego, cada jaba de espárragos se pesa y registra para tener un control de la cantidad de cosecha que ingresa a la planta.

- **Lavado**

Las jabas de espárrago se lavarán por inmersión y burbujeo en tinas de agua con hipoclorito de sodio a una proporción de 100 ppm por cada 8 m³ de agua, durante 12 minutos con la finalidad de eliminar microorganismos, impurezas y bacterias y sobre todo liberarse del insecto llamado TRIPS (piojo habitante de las hortalizas). Es importante que este proceso dure lo menos posible, para no comprometer la calidad del lavado.

- **Corte**

El corte se realiza con la finalidad de eliminar la parte inferior del espárrago donde se encuentra la suciedad y se pierde el 2% del peso del turión.

- **Calibrado**

Esta operación consiste en la separación por diámetros según el tipo de destino.

- Extra grueso: con un diámetro por encima de 22 mm
- Grueso: con un diámetro entre 16 y 22 mm
- Medio: con un diámetro entre 10 y 16 mm
- Delgado: con un diámetro por debajo de 9 mm (Menacho & Morales, 2016, p. 15).

- **Enligado**

En esta etapa se agrupan los espárragos y se les coloca una liga, de esta manera se conforma un manajo, que tienen un peso aproximado de 0,25 kg.

- **Pesado**

Se lleva a cabo un pesado de cada manajo, ya que puede variar del pedido del cliente.

- **Empaquetado**

El sitio web *Frutas & Hortalizas* (2021), detalla que el empaquetado de espárragos puede ir preenvasados agrupados en manajos. Se envasan en cajas de cartón con contenido de entre 4kg y 16 kg.

- **Segunda inspección y pesado**

Una vez envasado, se realiza otra inspección de calidad, para determinar si el peso del empaque se ajusta al requerido.

- **Inspección y homogenizado**

Se inspecciona y evalúa la disconformidad de la caja de espárragos, y luego se realiza la corrección inmediatamente. Ya sea homogeneizar el peso o cambio de cajas; sin embargo, si la disconformidad es muy crítica, se debe retirar la caja de espárrago de la línea de producción.

- **Paletizado**

En esta operación, los operarios reciben las cajas de y lo colocan encima de pallets, que pueden soportar 8 niveles con un total de 160 cajas en total, y finalmente son transportados a la sección del cuarto frío para mantener su temperatura a 2°C aproximadamente.

- **Segundo almacenamiento**

El almacenamiento final de las cajas de espárragos paletizados es en una cámara frigorífica con dimensiones estándar o a medida para fabricación. Un montacargas transportará los pallets desde la zona de paletizado hasta esta habitación. La temperatura de almacenamiento es entre 0 y 2°C.

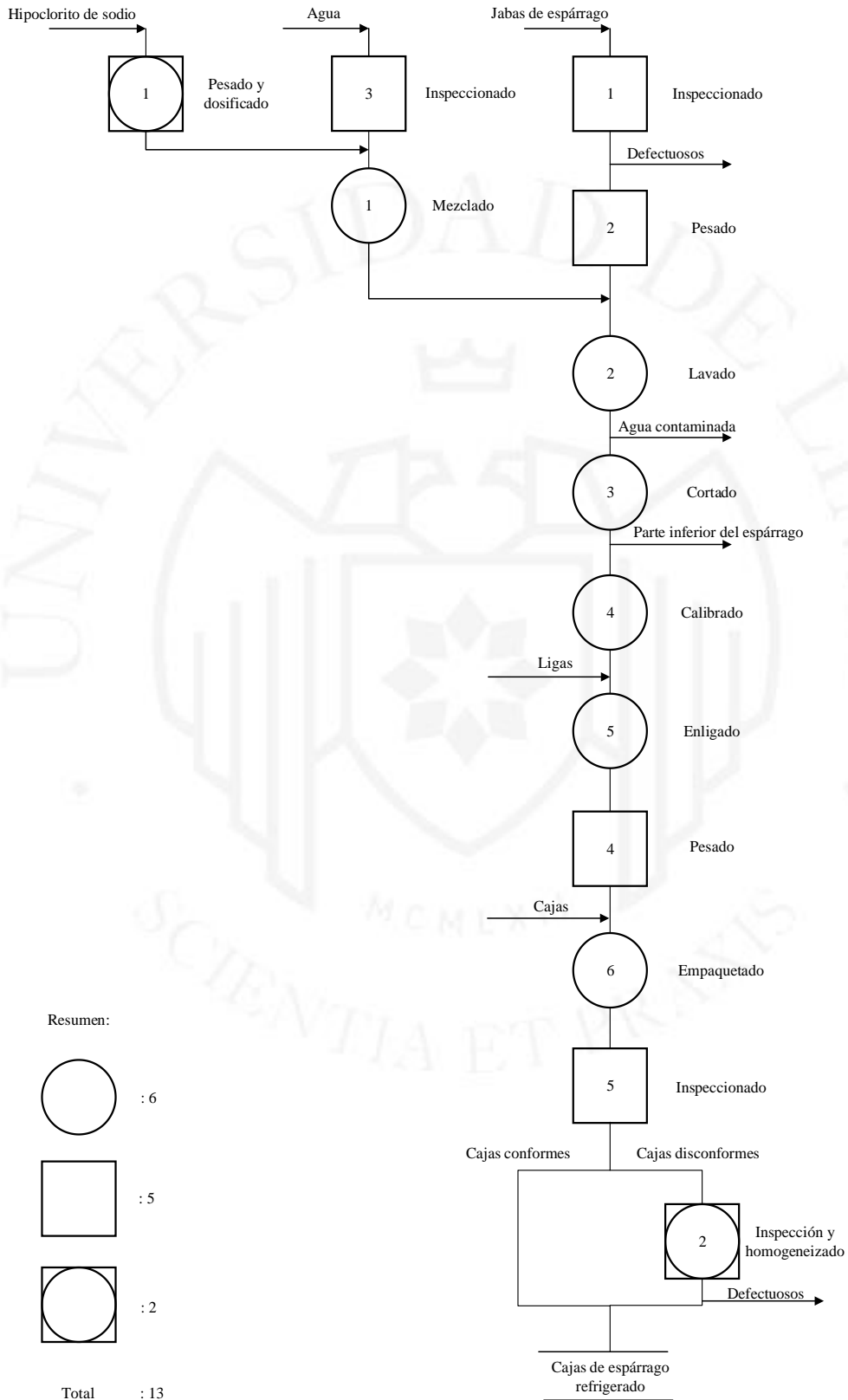
Según el procedimiento descrito; a continuación, se presenta el diagrama de operaciones para la producción de cajas de espárragos refrigerados. Ver Figura 5.2.



Figura 5.1

Diagrama de operaciones

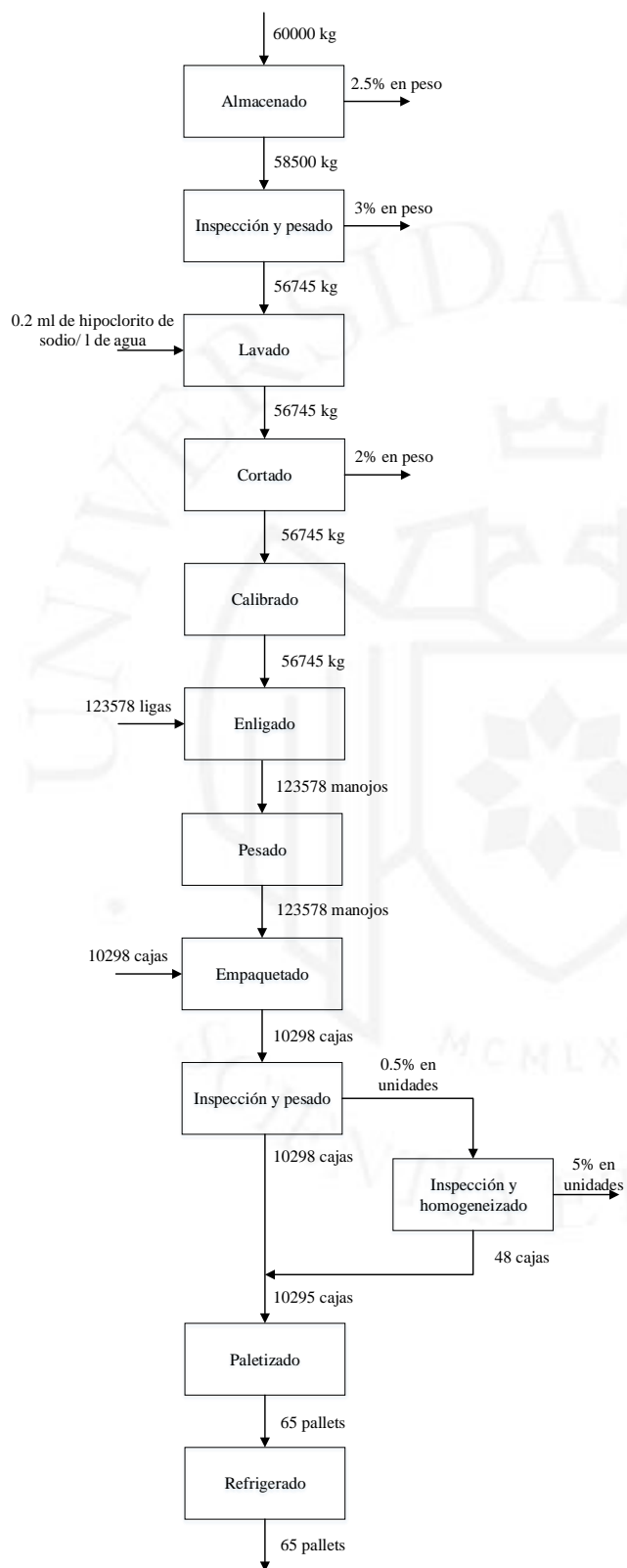
Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de cajas de espárrago refrigerado



A continuación, se diagrama el balance de materiales para una cosecha.

Figura 5.2

Balance de Materiales



Habiendo descrito el proceso completo, se procede a listar todos los objetos o equipos requeridos para satisfacer las operaciones. Adicionalmente, se detallan sus especificaciones y valor de adquisición.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de la jaba

Nombre	Especificaciones
Jaba	<p>Marca: BASA</p> <p>Dimensiones (cm): 52,2 x 36,2 x 31,5</p> <p>Capacidad: 40 litros</p> <p>Valor: S/ 45</p>



Nota. Adaptado de *BASA*, por Mercado Libre, 2021 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-440077912-jaba-cosechera-ultra-para-vdelivery-5050-fortex-basa-3x125-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=128f00a4-f2a3-4082-8f0f-40e492f41864).

^a La figura de la jaba se obtuvo de Mercado Libre.

Tabla 5.2

Especificaciones técnicas de la balanza

Nombre	Especificaciones
Balanza	<p>Estructura: Fierro</p> <p>Capacidad (kg): 150</p> <p>Peso (kg): 8,6</p> <p>Voltaje: AC 220</p> <p>Dimensiones (mm): 400 x 600 x 80</p> <p>Valor: S/ 230</p>



Nota. Adaptado de *Importadora GRANTECH*, por Mercado Libre, 2021 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-440724718-balanza-150-kg-fierro-_JM?variation=61149721429#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-pads&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-pads-related&reco_id=85d9dc66-21a8-4cbe-a7c5-6d11b95cfbb4&is_advertising=true&ad_domain=VIPCORE_RELATED&ad_position=1&ad_click_id=OWU1ZjQ0MTMtZGUzNi00YWY0LTkxODEtOTJkN2NjNzY4NjU1).

^a La figura de la balanza se obtuvo de Mercado Libre.

Tabla 5.3*Especificaciones de la lavadora*

Nombre	Especificaciones
Lavadora	Marca: HDF Voltaje: 220 V / 380 V Peso: 500 kg Dimensiones (m): 5 x 1,2 x 1,3 Capacidad: 800 kg/h Valor: \$ 3200



Nota. Adaptado de *Henan Huafood Machinery Technology*, por Alibaba, 2021 (¿).

^aLa figura de la cortadora se obtuvo de Alibaba.

Tabla 5.4*Especificaciones de la cortadora*

Nombre	Especificaciones
Cortadora	Marca: OEM Service OfferedDesign Voltaje: 220V Energía: 2020 W Peso: 300 kg Medidas (m): 1,2 x 0,6 x 1 Capacidad: 800 – 1 000 kg/h Valor: \$ 2600

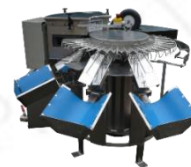


Nota. Adaptado de *Zhengzhou Cambrian Machinery And Electronic Co., Ltd.*, por Alibaba, 2021 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/useful-asparagus-root-cutting-machine-with-lowest-price-60647133796.html>).

^aLa figura de la cortadora se obtuvo de Alibaba.

Tabla 5.5*Especificaciones de la calibradora*

Nombre	Especificaciones
Calibradora	Marca: Fengxiang Voltaje: 380 V Energía: 0,75 kw Medidas (m): 7,5 x 1,1 x 1,6 Capacidad: 2000 – 3000 kg/h Valor: \$ 4700



Nota. Adaptado de *Besnard*, por Besnard, 2021 (<https://besnard-ste.fr/wp-content/uploads/2018/12/CCS-768x732.png>).

^aLa figura de la calibradora se obtuvo de Besnard.

Tabla 5.6*Especificaciones de la caja*

Nombre	Especificaciones
Caja	Material: CO-POLYMER Ancho (mm): 1000 - 2400 Granaje: 200 - 3800 gr m ² Resistencia: agua Valor: \$ 1



Nota. Adaptado de *Qingdao Tianfule Plastic Co., Ltd.*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/product-detail/Coroplast-Asparagus-Packing-Box-Corrugated-Plastic_62363129290.html).

^aLa figura de la caja se obtuvo de Alibaba.

Tabla 5.7*Especificaciones de la Parihuela*

Nombre	Especificaciones
Parihuela	Medida (m): 1,2 x 1 Capacidad: 1300 kg Valor: S/ 92



Nota. Adaptado de *Mercado Libre*, por Mercado Libre, 2021 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438089536-parihuela-de-plastico-pallets-de-alta-calidad-_JM).

^aLa figura de la parihuela se obtuvo de Mercado Libre.

Tabla 5.8*Especificaciones del Convertor corriente monofásica a trifásica*

Nombre	Especificaciones
Convertor de frecuencia	Potencia: 0,75kW – 630kW Voltaje: 220V – 380V – 480 V Valor: \$1500



Nota. Adaptado de *Mercado Libre*, por Mercado Libre, 2021 (https://www.alibaba.com/product-detail/USFULL-Single-Phase-to-Three-Phase_60217672818.html).

^aLa figura del inventor de frecuencia se obtuvo de Mercado Libre.

En seguida, se calculó la cantidad de máquinas requeridas según la cantidad de kilos de espárragos que ingresa a la línea, el ritmo, la utilización, eficiencia y las horas de trabajo. Ver Tabla 5.9.

Se aplicó la siguiente fórmula para calcular la cantidad de máquinas. Ver Figura 5.3:

Figura 5.3

Fórmula de cálculo de número de máquinas

$$\#Máquinas = \frac{\text{Entrada} \times \text{Ritmo}}{U \times E \times \text{horas/cosecha}}$$

Donde:

- **Entrada:** cantidad de materia en kilogramos por cosecha según la operación
- **Ritmo:** capacidad de procesamiento de la máquina en kilos por hora
- **U:** utilización
- **E:** eficiencia
- **Horas/cosecha:** tiempo disponible de operación por cosecha

Teniendo en cuenta que las horas de trabajo por turno son 4, dentro de las cuales 45 minutos son utilizados para su alimentación y 15 minutos para preparar los equipos y materiales, se obtiene una utilización del 75%. Además, se consideró un factor de eficiencia en operarios de 85%.

Tabla 5.9

Cálculo de número de máquinas

Máquina	Entrada (kg)	Capacidad (kg/h)	Ritmo (h/kg)	U	E	Hrs/Cosecha	Máq.	#Máqs.
Lavadora	56 745	900	0,0011	0,75	0,85	252	0,39	1
Cortadora	56 745	900	0,0011	0,75	0,85	252	0,39	1
Calibradora	55 610	2750	0,0004	0,75	0,85	252	0,13	1
Faja	55 610	1500	0,0007	0,75	0,85	252	0,23	1

Por otro lado, se calculó el número de operarios necesarios para realizar el trabajo en planta, tanto los maquinistas como los encargados de las actividades manuales. Ver Tabla 5.10. Para ello, se utilizó la siguiente fórmula. Ver Figura 5.4.

Figura 5.4

Fórmula de cálculo de número de operarios

$$\#Operarios = \frac{\text{Entrada} \times \text{Ritmo}}{U \times E \times \text{horas} / \text{Cosecha}}$$

Donde:

- **Entrada:** cantidad de materia en kilogramos por año según la operación
- **Ritmo:** capacidad de procesamiento del operario en kilos por hora
- **U:** utilización
- **E:** eficiencia
- **Horas/cosecha:** tiempo disponible de operación anual

Tabla 5.10

Cálculo de número de operarios por cosecha

Actividad	Entrada (kg)	Capacidad (kg/h)	Ritmo (h/kg)	U	E	Hrs/Cosecha	Ops	#Ops
Inspección y pesado	58 500	1800	0,0006	0,75	0,85	252	0,20	1
Enligado	55 610	81	0,0123	0,75	0,85	252	4,27	5
Pesado	55 610	81	0,0123	0,75	0,85	252	4,27	5
Empaquetado	55 610	177	0,0057	0,75	0,85	252	1,96	2
Inspección y pesado	57 916	506	0,0020	0,75	0,85	252	0,71	1
Paletizado	57 899	2025	0,0005	0,75	0,85	252	0,18	1

Luego, se realizó el cálculo de capacidad de procesamiento de cada operación de la línea de producción. Dicho resultado se presenta en la siguiente Tabla 5.11.

Tabla 5.11

Cálculo de capacidad procesamiento

Actividad	Cap. maq. u op. (kg/hr)	# Maq. u Op.	Hrs/Cosecha	U	E	Cap. Proc. (kg/cosecha)
Inspección y pesado	1800	1	252	0,75	0,85	289 170
Lavado	900	1	252	0,75	0,85	144 585
Cortado	900	1	252	0,75	0,85	144 585
Calibrado	2750	1	252	0,75	0,85	441 788
Enligado	81	5	252	0,75	0,85	65 063
Pesado	81	5	252	0,75	0,85	65 063
Empaquetado	177	2	252	0,75	0,85	56 870
Inspección y pesado	506	1	252	0,75	0,85	81 315
Paletizado	2025	1	252	0,75	0,85	325 258

En secuencia, se calculó la capacidad de producción de la planta. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 5.12.

Tabla 5.12*Cálculo capacidad de producción*

Actividad	Cap. de proc. (kg/cosecha)	Entrada (kg/cosecha)	Producto terminado (cajas/año)	Factor (cajas/kg)	Cap. de producción (cajas/cosecha)
Inspección y pesado	289 170	58 500	10 295	0,1760	50 889
Lavado	144 585	56 745	10 295	0,1814	26 231
Cortado	144 585	56 745	10 295	0,1814	26 231
Calibrado	441 788	55 610	10 295	0,1851	81 787
Enligado	65 063	55 610	10 295	0,1851	12 045
Pesado	65 063	55 610	10 295	0,1851	12 045
Empaquetado	56 870	55 610	10 295	0,1851	10 528
Inspección y pesado	81 315	57 916	10 295	0,1778	14 454
Paletizado	325 258	57 899	10 295	0,1778	57 834

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que la capacidad de la planta es de 10 528 cajas por cosecha, limitada por la actividad de empaquetado.

Por otro lado, se determinaron los sistemas de acarreo necesarios para conseguir un flujo de transporte correcto de los materiales.

- **Transpaleta**

El transpaleta manual es un equipo de recorridos con pequeña elevación y se usa para distancias cortas. Este equipo está diseñado para levantar y transportar pallets o algún recipiente pequeño. En este caso, se utilizará para transportar las jabs de espárragos pesadas previamente hasta la máquina de lavado.

Tabla 5.13*Especificaciones del transpaleta*

Nombre	Especificaciones
Transpaleta	Capacidad: 1000 kg
	Dimensiones (m): 1,15 x 0,55
	Valor: \$ 95



Nota. Adaptado de *Jiangsu Zhongyan Forklift Manufacturing Co., Ltd.*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/66roducto-detail/Low-Price-High-Quality-for-Hand_62040391762.html).

^aLa figura del transpaleta se obtuvo de Alibaba.

- **Faja transportadora**

La faja se utiliza para transportar materiales. En este caso, se emplea para trasladar los espárragos que ya han sido segregados según su diámetro hasta el área donde se forman los manojos, es decir, la faja se posicionará desde la salida de la calibradora hasta el inicio del enligado.

Tabla 5.14

Especificaciones de la faja transportador

Nombre	Especificaciones
Faja transportadora	Dimensiones (m): 1,5 x 0,2 x 0,75 Voltaje: 220 V Velocidad: 0 - 82 ft/min Valor: \$ 799



Nota. Adaptado de *Mercado Libre*, por Mercado Libre, 2021 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-434711046-faja-banda-transportadora-codificador-alimentos-botellas-_JM).

^aLa figura de la faja transportadora se obtuvo de Mercado Libre.

- **Montacargas**

Es un equipo de transporte que puede ser utilizado para mover, remolcar, empujar, subir o bajar distintos objetos. En este caso, se emplea para trasladar los pallets de producto terminado al cuarto refrigerado o consolidar el camión de distribución.

Tabla 5.15

Especificaciones del montacargas

Nombre	Especificaciones
Montacargas	Dimensiones (m): 2,73 x 1,23 x 2,12 Capacidad: 1500 kg Valor: \$ 4750



Nota. Adaptado de *Taixing Jichuan Hydraulic Machinery Co., Ltd.*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/product-detail/Forklift-Forklift-Truck-Fork-Lift-5_60841326822.html).

^aLa figura del montacarga se obtuvo de Alibaba.

5.2 Disposición de planta

5.2.1 Determinación de las zonas físicas requeridas

En la siguiente Tabla 5.15, se describen las áreas que requiere la planta de producción.

Tabla 5.16

Áreas requeridas

Área	Descripción
Almacén de insumos precosecha	Se reasignará un espacio dentro de la plana para un mejor almacenamiento de los fertilizantes a utilizar durante toda la etapa precosecha. Se priorizará una puerta frente a la zona de carga y descarga y otra hacia el campo. De este modo se facilita su recepción y traslado al campo.
Almacén de materia prima	Se almacenarán los espárragos recién cultivados y los fertilizantes según el periodo de cosecha; contará con 2 puertas, una estará ubicada en la zona de carga y descarga y la otra puerta en dirección al área de producción para el posterior lavado de las jabas.
Almacén de insumos de envasado	Se almacenarán los insumos necesarios para completar con el proceso de envasado.
Almacén de productos terminados	Se apilarán las cajas con espárrago en los pallets que se ubicarán dentro de un cuarto refrigerado para mantener su temperatura entre 0 y 2°C y lograr la conservación del producto. Dichos pallets serán consolidados por medio de un montacargas.
Área de producción	En el área se producirán cajas de espárragos de 12 manojos de espárragos de 0,45 kg c/u
Comedor	Se dispondrá de un comedor con mesas, sillas y una pequeña cocina para que el personal de producción y de las demás áreas ingieran sus alimentos en la hora del refrigerio
Servicios higiénicos y vestuarios	Se contará con un servicio higiénico y un vestidor tanto para damas como para caballeros, las dos áreas estarán conectadas mediante una puerta. Los servicios higiénicos dispondrán de urinarios, inodoros, grifos, espejos e indumentaria necesaria; y los vestidores tendrán una banca y casilleros para que el personal pueda guardar sus cosas
Instalación sanitaria	Área de desinfección donde pasará el personal cada vez que ingresa y sale del área de producción. En el área se dispondrá de grifos, mesas e indumentaria como mascarillas, guantes, alcohol, etc, para desinfectar adecuadamente al personal
Área de administración	Área para el administrador general de la planta de producción, donde se atenderán a los clientes y proveedores. Se contará con un escritorio, una computadora, una silla, un pequeño mueble pequeño mueble y un dispensador de agua

5.2.2 Cálculo de áreas para cada zona

En este punto se determinará el área de cada zona descrita anteriormente.

Es pertinente mencionar que según lo que se indicó en la alternativa de solución: Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento, a continuación, se realizarán los cálculos necesarios para el almacén de insumos y materia prima de las operaciones de precosecha.

Almacén de insumos de precosecha

En primer lugar, se detallan los fertilizantes junto con su ratio de aplicación para así obtener la cantidad total de fertilizantes a almacenar.

Tabla 5.17

Requerimiento de fertilizantes

Descripción	Ratio de aplicación (Kg / Ha - Cosecha)	Ha	Kg - Cosecha	Kg / Saco	Sacos
Nitrogeno	150	5	750	25	30
Potasio	150	5	750	25	30
Fósforo	150	5	750	25	30

Se determinó que la cantidad de sacos de fertilizantes a utilizar por cosecha son 90 sacos con un peso total de 2250 kg.

En las siguientes tablas, se presenta las especificaciones del pallet y el saco, así como el cálculo de los kilogramos de fertilizante que se colocarán en cada pallet, la cantidad de pallets y los niveles de carga que tendrán.

Tabla 5.18

Especificaciones de pallet y saco de fertilizantes

Especificaciones	Valor
Pallets (cant.)	1
Capacidad de pallet (kg)	1200
Pallet L x A (cm)	120 x 100
Saco L x A x H (cm)	59 x 45 x 15
Sacos / Nivel	4
Nivel / Pallet	6
Sacos / Pallet	24
H máx / Pallet	104
Kg / Pallet	500

Tabla 5.19

Cálculo de pallets para fertilizantes

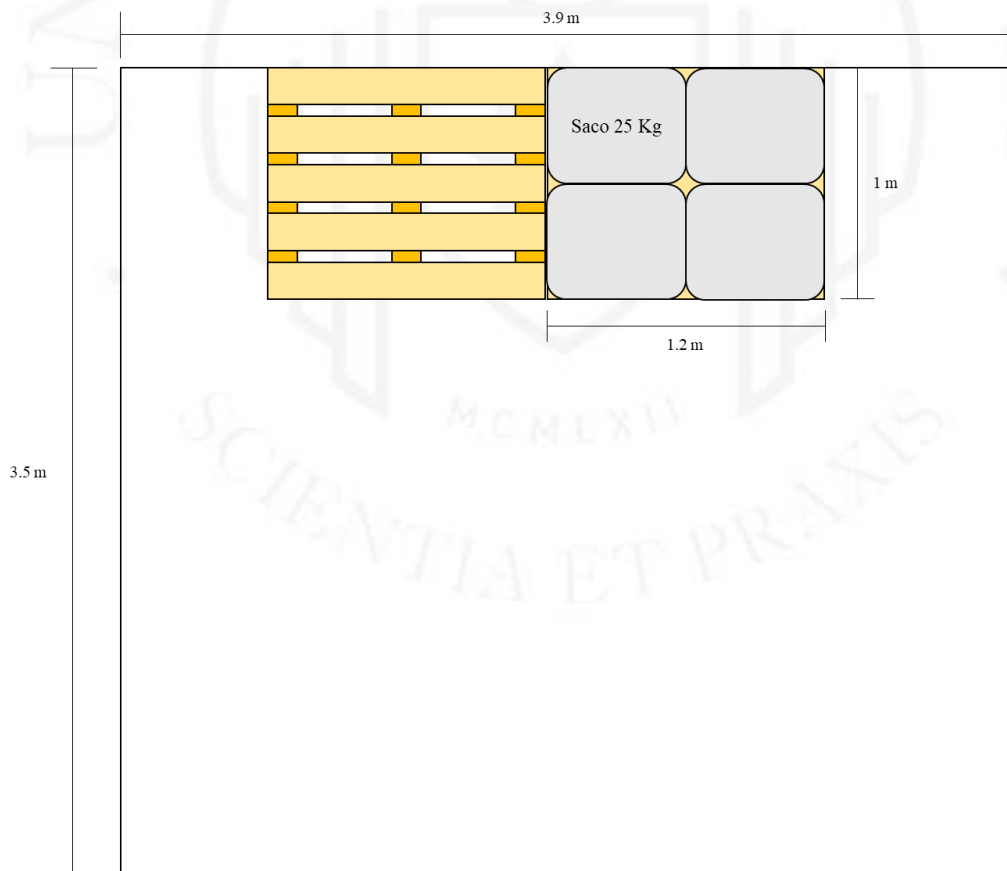
Descripción	Valor
Carga por pallet (kg)	562,5
Fertilizante (kg)	2250
Cantidad de pallets	4
Niveles de pallet	1

Se determinó que la carga en cada pallet será de 562,5 kg; y debido a la cantidad de kilos requerida por cosecha, se utilizarán 4 pallets con 6 niveles de sacos en cada una respectivamente. Cabe resaltar, que la capacidad por pallet es de 1200 kg.

A continuación, se grafica el área del almacén de insumos para la producción de espárrago. Además, se muestra la ubicación de los pallets dentro de este a través del plano superior.

Figura 5.5

Dimensiones de almacén de insumos precosecha – vista superior

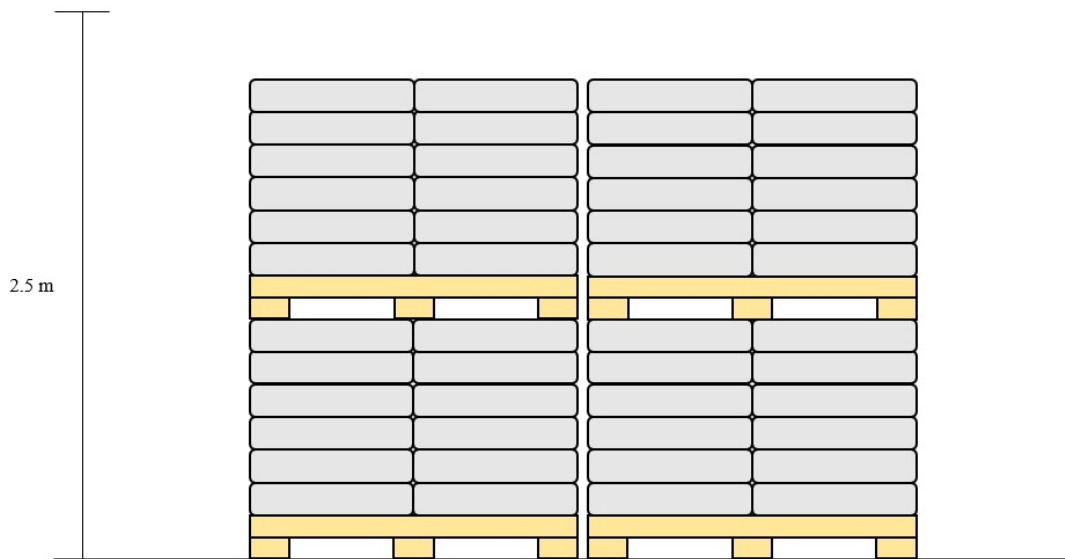


Se decidió utilizar un área de 13,65 m². Luego, se ubicaron los pallets en las esquinas, ya que genera un soporte para mantener los sacos correctamente apilados. Además, se fijó un espacio entre pallets de 1,5 metros para el tránsito y maniobra de las personas al almacenar y retirar.

A continuación se gráfica, de igual manera la vista del almacén desde el plano frontal.

Figura 5.6

Dimensiones almacén de insumos precosecha - vista frontal



Debido a que la altura máxima del pallet es de 1,04 metros, se optó por utilizar una altura de techo estándar de 2,5 metros.

Almacén de insumos de línea de exportación

Es considerado como insumos para la línea de exportación aquello utilizado para el envasado de los espárragos. En la siguiente tabla se muestra el cálculo de pallets para el almacenamiento de cajas.

Tabla 5.20*Especificaciones de pallet y caja de espárrago*

Especificaciones	Valores
Pallets (cant.)	1
Capacidad de pallet (kg)	1200
Pallet - L x A (cm)	120 x 100
Caja para espárrago - L x A x H (cm)	90 x 60 x 1
Caja para espárrago - peso (kg)	0,224
Cajas para espárrago / nivel (cant.)	2
Niveles / pallet (cant.)	150
Cajas para espárrago / pallet (cant.)	300
H max. / pallet (cm)	164
Cajas para espárrago / pallet (kg)	67,2

Se determinó que la cantidad de kilogramos de cajas de espárrago a colocar por pallet es de 67,2kg.

A continuación, se muestra el cálculo de pallets para el almacenamiento de ligas.

Tabla 5.21*Especificaciones de pallet y caja de ligas*

Especificaciones	Valores
Pallets (cant.)	1
Capacidad de pallet (kg)	1200
Pallet - LxA (cm)	120 x 100
Caja para ligas - LxAxH (cm)	38 x 30 x 21
Caja para ligas - peso (kg)	0,2
Capacidad de caja para ligas (kg)	10
Ligas por kg (cant.)	940
Ligas por caja (cant.)	9400
Cajas / nivel (cant.)	9
Niveles / pallet (cant.)	4
Cajas para ligas / pallet (cant.)	36
H max. / pallet (cm)	98,5
Cajas para liga / pallet (kg)	360

De este modo, se determinó utilizar 360 kg de ligas por pallet.

En las siguiente Tabla 5.22 y Tabla 5.23 se muestra la cantidad de insumos requeridos por cosecha, semanal y diariamente. Tener en cuenta que el abastecimiento de estos insumos será por cosecha para las ligas y semanal para las cajas a modo de optimizar los espacios de almacenamiento.

Tabla 5.22*Cálculo de área de almacén para cajas de espárrago*

Recurso	Cosecha	Semanal	Diario
Cajas para espárrago (cant.)	10 298	1145	164
Pallets aprox. (cant.)	34,33	3,82	1
Pallets límite (cant.)	35	4	1
Espacio estático (m2)	1,20	1,20	1,20
Espacio determinado (m2)	42	4,80	1,20

Tabla 5.23*Cálculo de área de almacén para cajas de ligas*

Recurso	Cosecha	Semanal	Diario
Ligas (cant.)	123 578	13 731	1962
Cajas para ligas aprox. (cant.)	13,15	1,46	0,21
Cajas para ligas (cant.)	14	2	1
Pallets aprox. (cant.)	0,39	0,06	0,03
Pallets límite (cant.)	1	1	1
Espacio estático (m2)	1,20	1,20	1,20
Espacio determinado (m2)	1,20	1,20	1,20

Finalmente, se determinó que el área mínima total de insumos para el proceso de precosecha sería de 43,2 m².

A continuación, en las siguientes Figura 5.7, Figura 5.8 y Figura 5.9 se presenta la vista superior y frontal de la distribución en el almacén de insumos de producción, es decir, de planchas de cajas para espárrago y las cajas para las ligas.

Figura 5.7

Vista superior de la distribución del almacén de insumos de producción

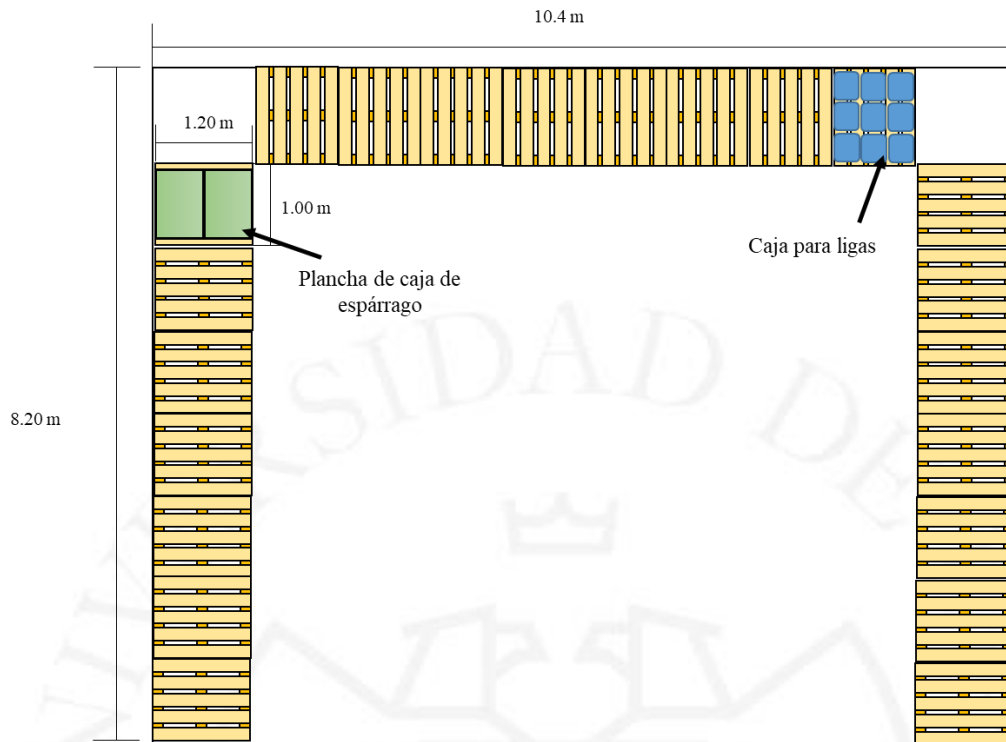


Figura 5.8

Vista frontal de la distribución de planchas de cajas de espárrago

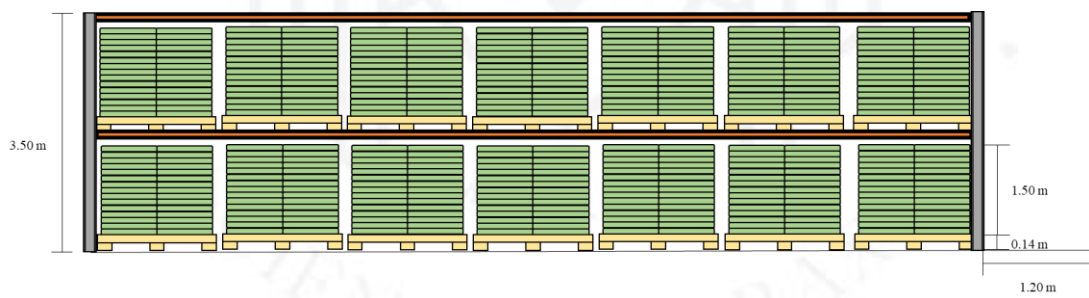
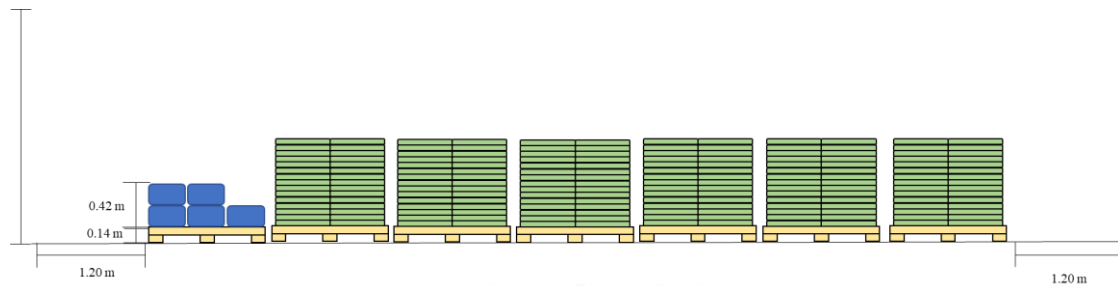


Figura 5.9

Vista frontal de la distribución de las cajas para ligas



Almacén de materia prima de línea de exportación

A continuación, se detalla las especificaciones del pallet y la jaba para el almacenamiento de la materia prima.

Tabla 5.24

Especificaciones de pallet y jabas

Especificaciones	Valores
Jaba (cant.)	1
Capacidad de jaba (kg)	26,5
Pallet LxA (cm)	120 x 100
Jaba LxAxH (cm)	52,2 x 36,2 x 31,5
Jabas / nivel (cant.)	4
Niveles / pallet (cant.)	5
Jabas / pallet (unid)	20
H max / pallet (cm)	171,5
M.P. / pallet (kg)	530

En base a los valores descritos anteriormente, Se calculó que la cantidad de kilogramos total de materia prima a utilizar por pallet es de 530 kg.

En la siguiente Tabla 5.25, se presenta la cantidad de materia por cosecha, semanal y diaria que requerirá la planta de producción. Además, se especifica el área mínima del almacén de materia prima de acuerdo con la cantidad de pallets que se utilizará en el almacén de materia prima.

Tabla 5.25

Cálculo de área de almacén de materia prima

Recurso	Cosecha	Semanal	Diario
Materia prima (kg)	60 000	6667	952
Pallets aprox. (cant.)	113,21	12,58	1,80
Pallets límite (cant.)	114	13	2
Espacio estático (m ²)	1,20	1,20	1,20
Espacio determinado (m ²)	136,80	15,60	2,40

En este caso, debido a la vida útil del espárrago, la rotación del inventario será diaria. Por esta razón, el área mínima del almacén es de 2,40 m².

En las siguientes Figura 5.10 y Figura 5.11 se detalla la vista superior y frontal de la distribución en el almacén de materia prima, las jabas de espárragos paletizadas.

Figura 5.10

Vista superior de la distribución del almacén de materia prima

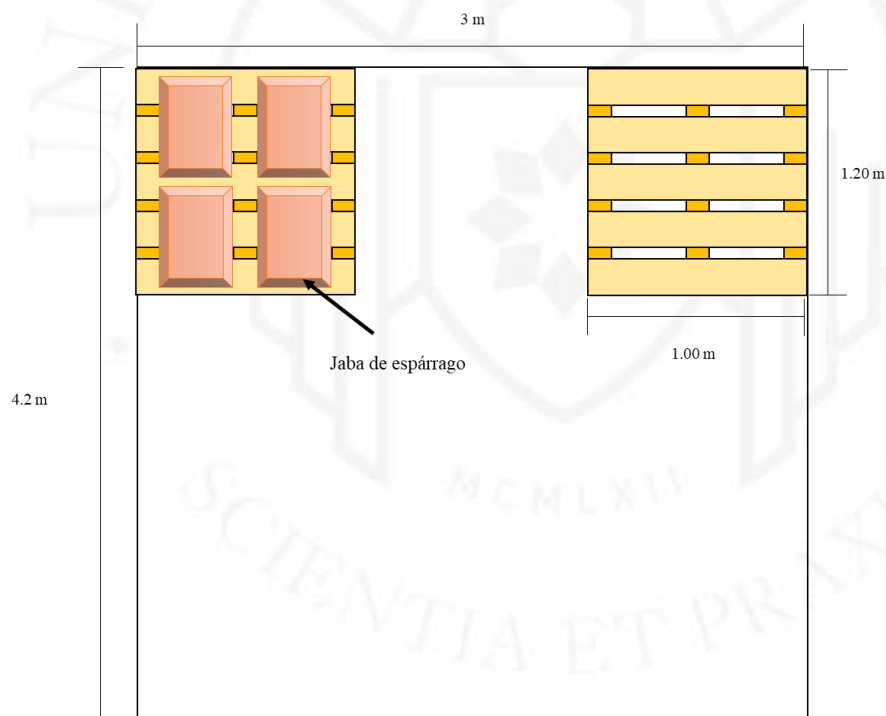
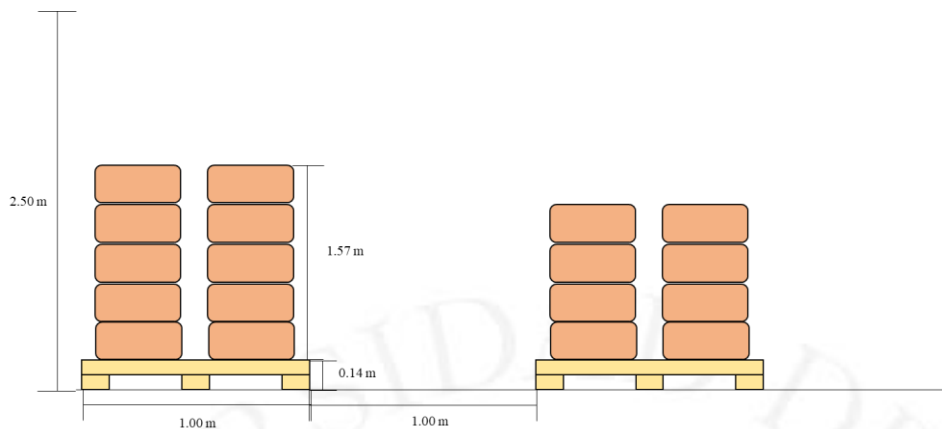


Figura 5.11

Vista frontal de la distribución del almacén de materia prima



Almacén refrigerado de productos terminado

En esta sección se desarrollará la alternativa de solución implementar un almacén refrigerado para espárrago. Para ello, en primera instancia se presenta la información de los pallets y cajas a utilizar para el almacenamiento del espárrago.

Tabla 5.26

Especificaciones de pallet y cajas de producto terminado

Especificaciones	Valores
Pallets (cant.)	1
Capacidad de pallet (kg)	1200
Pallet LxA (cm)	120 x 100
Caja LxAxH (cm)	29 x 20 x 24.5
Cajas / nivel (cant.)	20
Nivel / pallet (cant.)	8
Cajas / pallets (cant.)	160
H max. / pallets (cm)	196
P.T / pallet (kg)	900

Se determina que se dispondrá de 900 kg de producto terminado en cada pallet. A continuación, en los siguientes gráficos Figura 5.12 y Figura 5.13 se presenta las dimensiones de los pallets y cajas de producto terminado. Vea en las siguientes figuras las dimensiones de los pallets y las cajas de espárrago.

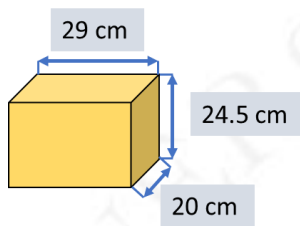
Figura 5.12

Dimensiones del pallet de producto terminado



Figura 5.13

Dimensiones de caja de espárrago



Luego, según las especificaciones de la cámara de frío que se presenta en la siguiente Tabla 5.26. Se desarrolló la distribución del producto terminado paletizado dentro del almacén refrigerado.

Tabla 5.27

Especificaciones del almacén refrigerado

Nombre	Especificaciones
Cold Room	Modelo: Almacén de alimentos
	Dimensiones internas (m): 12 x 3 x 3
	Enfriamiento máximo: -5°C
	Energía: 380V, 50Hz, 3P/ 220V, 60Hz, 3P
	Valor: \$ 4000



Nota. Adaptado de *Guangzhou Koller Refrigeration Equipment Co., Ltd.*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/78roducto-detail/Cold-Room-Cold-Room-Walk-In_1743831911.html).

^a La figura de la cámara refrigerada se obtuvo de Alibaba.

En los siguientes gráficos se detalla las dimensiones y la distribución del producto terminado paletizado en la cámara.

Cabe resaltar, que se dispondrá de un operador de montacargas quien estará encargado de realizar el consolidado y desconsolidado de la carga paletizada en el almacén. Vea a continuación la distribución de las cajas de espárrago y pallets en el almacén refrigerado.

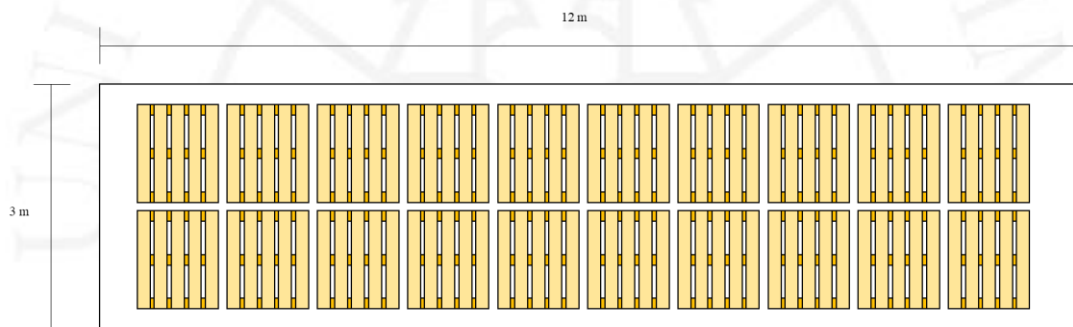
Figura 5.14

Distribución de cajas de espárrago en pallet



Figura 5.15

Distribución de pallets en almacén refrigerado



En la siguiente Tabla 5.28 se detalla la cantidad de producto terminado por cosecha, semanal y diariamente que se obtendrá al final de la línea de producción. Además, se presenta la cantidad de pallets a utilizar, así como el área mínima que se dispondrá en el almacén de productos terminados.

Tabla 5.28*Cálculo de área de almacén de productos terminados*

Recurso	Cosecha	Semanal	Diario
Producto terminado (cajas)	10 295	1144	163
Producto terminado (kg)	57 899	6433	919
Pallets aprox. (cant.)	64,34	7,15	1,02
Pallets límite (cant.)	65	8	2
Espacio estático (m ²)	1,20	1,20	1,20
Espacio determinado (m ²)	78	9,60	2,40

Finalmente, dado que existe una mejor conservación del espárrago en el almacén, la rotación de inventario será semanal. Por esta razón, se determinó que el área mínima del almacén de productos terminado es de 9,6 m².

- **Área de producción**

Para determinar el área de producción, se aplicó el método de Guerchet el cual se presenta en la siguiente Tabla 5.28.

Tabla 5.29*Guerchet*

Elementos estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ssxn _h
Balanza	1,2	1,2	0,003	1	1	1,44	1,44	2,15	5,03	0,0043
Lavadora	5	1,2	1,3	1	1	6,00	6,00	8,95	20,95	7,8
Cortadora	1,2	0,6	1	1	1	0,72	0,72	1,07	2,51	0,72
Calibradora		1,50	1,3	1	1	1,77	1,77	2,63	6,17	2,30
Faja transportadora	2,73	1,23	2,2	1	1	3,36	3,36	5,01	11,72	7,39
Mesa 1	1,85	0,94	1	1	3	1,74	1,74	2,59	18,21	5,22
Mesa 2	4,95	0,94	1	1	2	4,65	4,65	6,94	32,49	9,31
Elementos móviles										
Operarios	X	X	1,65	X	18	0,5	X	X	X	14,85
Transpaleta	1,15	0,55	1,23	X	1	0,63	X	X	X	0,78
Montacargas	2,73	1,23	2,12	X	1	3,36	X	X	X	7,12

Según el resultado de la suma total del St, se determina que el área mínima requerida para el área de producción es 97,91 m².

- **Área de administración**

El área contará con un mueble de 1,25 m de largo y 0,86 m de ancho, y con un espacio de 2 m de largo y 1,4 m de ancho para el Jefe Operaciones, donde se ubicará el escritorio, con una computadora, una silla y un dispensador de agua.

Por lo tanto, las dimensiones del área de administración son 3,85 m de largo y 2,5 m de ancho como mínimo.

- **Comedor**

Las dimensiones de este espacio son 8 m de largo y 3 m de ancho aproximadamente, estará implementado con una pequeña cocina de 2,5 m de ancho y 2,1 m de largo. Adicionalmente contará con 4 mesas circulares de 0,914 m de diámetro con sus respectivas sillas.

- **Servicios higiénicos y vestidores**

El servicio higiénico tanto de hombres como de mujeres tendrá una dimensión de 2,5 m de largo y 2,3 m de ancho como mínimo. Se contará con cabinas con inodoros de 1,5 m de largo y 1,2 m de ancho, urinarios de 0,5 m de largo y 0,35 m de ancho y grifos de 0,57 m de largo y 0,45 m de ancho. Por otro lado, los vestidores tendrán una dimensión de 2,5 m de largo y 2 m de ancho aproximadamente, donde se dispondrá de una banca de 1,7 m de largo y 0,61 m de ancho y roperos de 0,46 m de largo y 0,3 m de ancho.

- **Instalación sanitaria**

Se contará con 3 grifos de 0,57 m de largo y 0,45 m de largo y 3 mesas con forma de sector circular con un radio de 0,61 m. Por ello, las dimensiones estimadas del área son 2,7 m de largo y 2,5 m de ancho.

- **Área de carga y descarga**

En este espacio se encuentra dimensionado por 22,3 m de largo y 6 m de ancho aproximadamente. Además, el piso estará señalizado y delimitado para el traslado de los vehículos.

- **Estacionamiento**

Esta área tiene de largo 24,8 m y de ancho 9,75 m como estimado. Cuenta con un espacio para estacionar 4 vehículos e igualmente que el área de carga y descarga, estará señalizado y delimitado.

Según los resultados, se determina un área total aproximada de 546 m² de la planta de producción. Ver Tabla 5.30.

Tabla 5.30*Área mínima total*

Zona	Cantidad	Área (m2)
Almacén de insumos precosecha	1	14
Almacén de materia prima - envasado	1	3
Almacén de insumos de envasado	1	44
Almacén de productos terminados	1	10
Área de producción	1	97
Área de administración	1	10
Comedor	1	24
Instalación sanitaria	1	7
Servicios higiénicos	2	12
Vestuario	2	10
Área de carga y descarga	1	134
Estacionamiento	1	241
Total		606

5.2.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta de producción contará con los siguientes elementos de seguridad. Ver Tabla 5.23.

Tabla 5.31

Dispositivos de seguridad

Dispositivo de seguridad	Función	
Botones de emergencia	Sirve para prevenir peligros, para evitar daños en la máquina o en trabajos y minimizar los riesgos ya existentes. Ubicado cerca de las máquinas y debe activarse manualmente por una persona	
Luces de emergencia	Se activa automáticamente cuando existe un corte de energía eléctrica y se apaga cuando la energía eléctrica retorna. Funciona con una batería	
Sistemas contra incendio	Sistema que cuenta con sensores de humo y que se activa automática o manualmente cuando detecta un incendio en su primera fase y además se prende una sirena para alertar al personal	
Extintores	Se utilizarán extintores PQS para combatir incendios y fuegos tipo A, B y C; solo el personal capacitado hará uso del extintor	
Tablero eléctrico	Tablero de protección de las llaves manuales o automáticas de energía eléctrica	
Pozo a tierra	Permite la conducción estable de la corriente eléctrica que pueda fugarse de alguna máquina o sistema eléctrico con el objetivo de dirigir la corriente a tierra y evitar que el personal se electrocute	

A continuación, se presenta la señalización en la planta de producción.

Tabla 5.32

Tipo de señalización

Tipo de señalización	
Señales de advertencia	
Señales de evacuación	
Señales de obligación	

5.2.4 Disposición de detalle de la zona productiva

Luego de calcular las áreas de las zonas de la planta de producción, se desarrolló el diagrama relacional de las actividades con el fin de obtener la distribución más adecuada de las zonas. En la Tabla 5.25, Tabla 5.26, Figura 5.6 y Figura 5.7, se presenta el desarrollo del diagrama relacional.

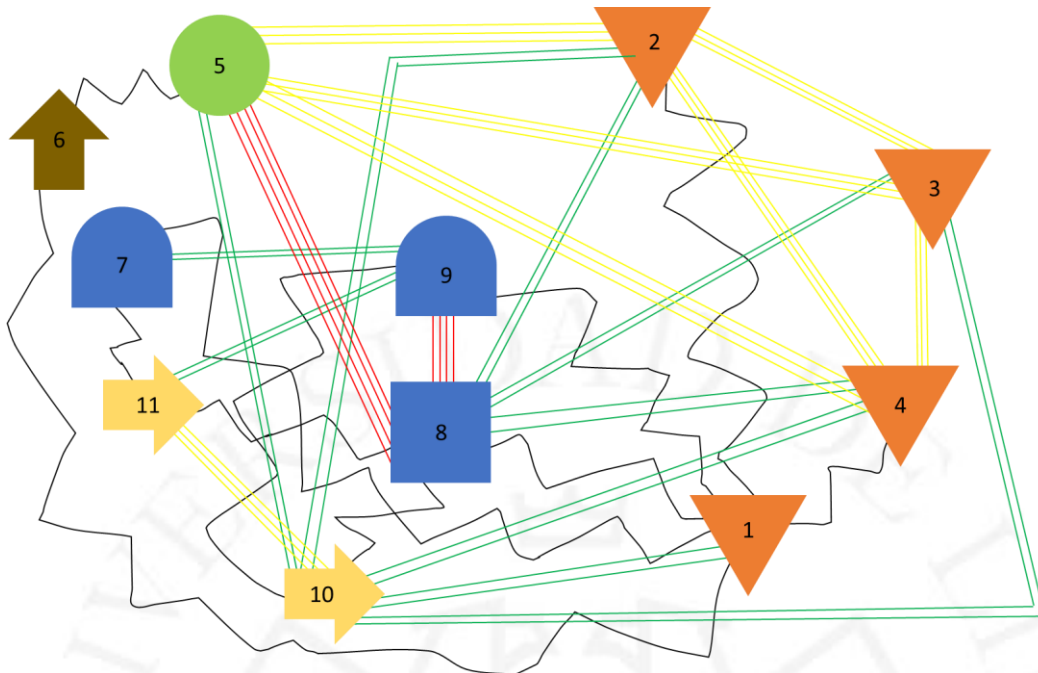
Tabla 5.33

Código de proximidad

Código	Proximidad	Color	N° Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
U	Normal		
X	No deseable	Plomo	1 zigzag

Figura 5.17

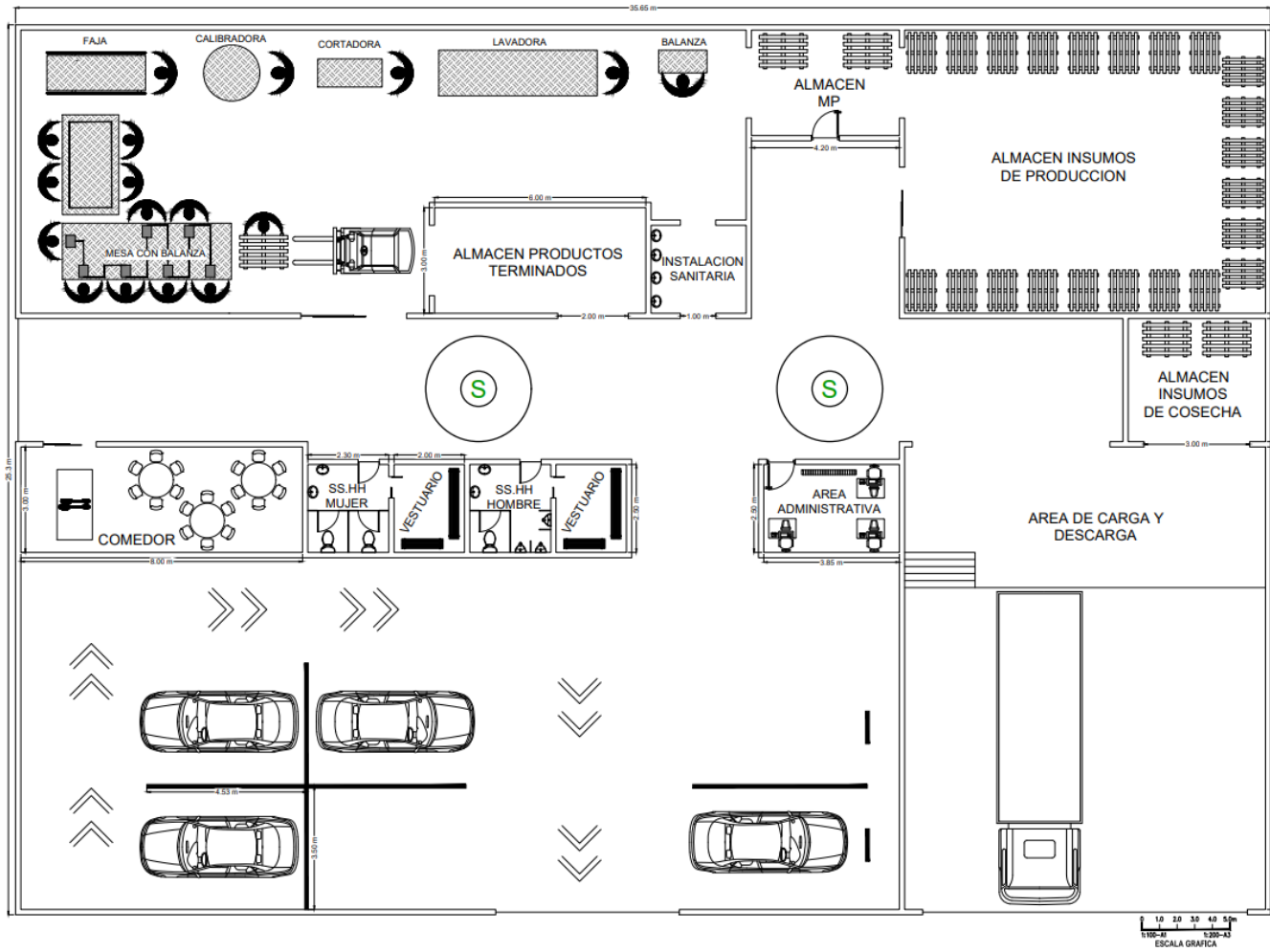
Diagrama relacional



Finalmente, en la siguiente Figura 5.18 se presenta el plano de planta de producción.

Figura 5.18

Plano de planta de producción



5.3 Plan de implementación de la solución

5.3.1 Objetivos y metas

Se establece objetivos generales y específicos, a partir de los beneficios que ofrecerán las propuestas de mejora, y se trazan metas en relación con los indicadores de la empresa. Ver Tabla 5.35.



Tabla 5.35*Objetivos y metas por alternativas de solución*

Alternativas de solución	Objetivos generales	Objetivos específicos	Indicador	Valor actual	Valor meta
Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación	Incrementar la rentabilidad	a) Incrementar el valor de venta del producto terminado	Valor del producto	20%	400%
		b) Incrementar la capacidad de producción	Kilos ofertados	96 TM	120 TM
Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento	Mejorar las condiciones de almacenamiento de insumos	c) Diseñar un espacio adaptado a la necesidad de almacenamiento	Porcentaje de insumos posibles de almacenar	45%	100%
Implementar un almacén refrigerado para espárragos	Mejorar las condiciones de almacenamiento de producto terminado	e) Reducir las pérdidas de peso por deshidratación	Porcentaje de pérdida de kilos	6%	3%
		f) Reducir mermas por almacenamiento	Porcentaje de pérdida de kilos	7%	2,5%

5.3.2 Actividades y cronograma de implementación de la solución

En la siguiente Tabla 5.36 y Figura 5.14 se desarrolla el Diagrama de Gantt de las actividades que involucra cada propuesta de mejora en orden cronológico.



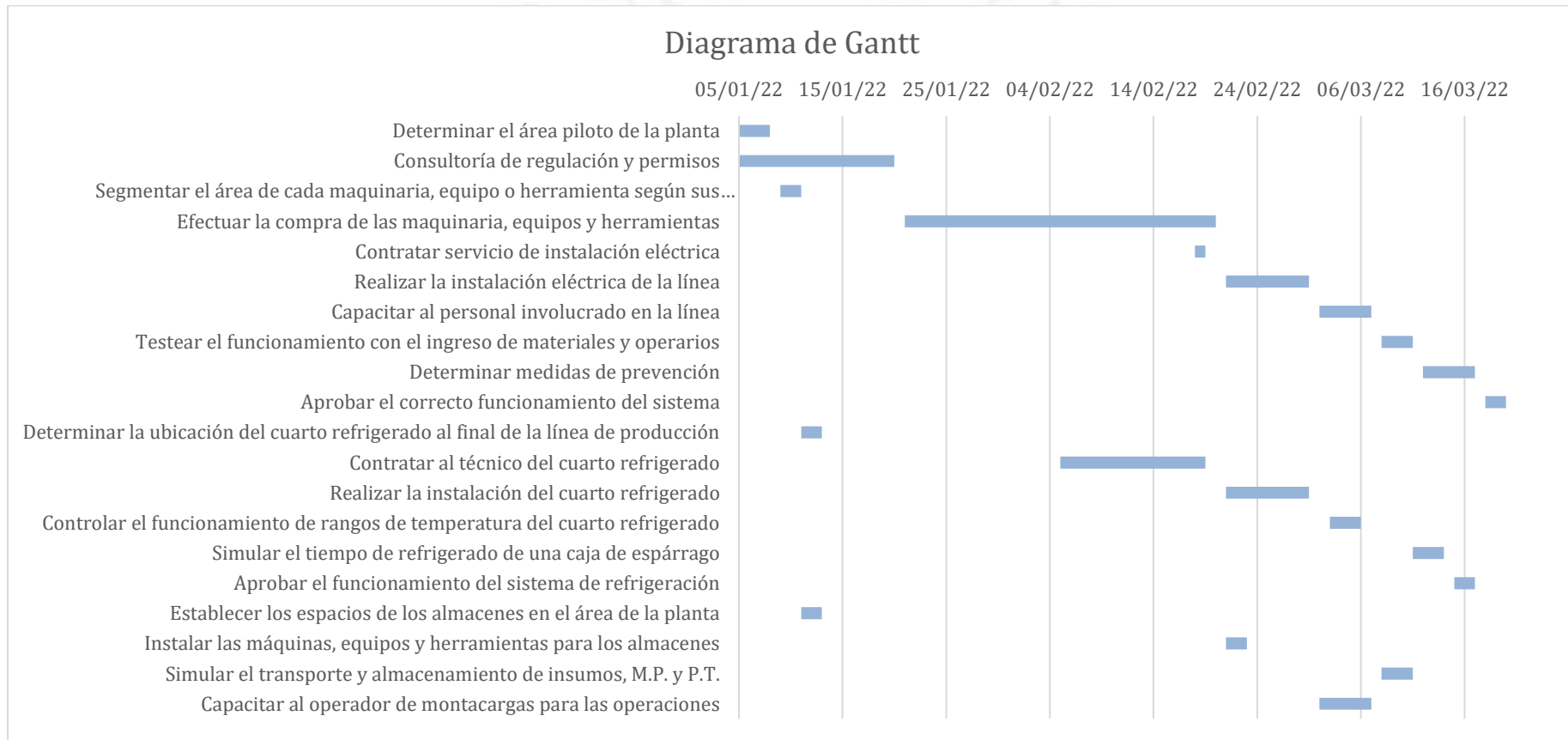
Tabla 5.36

Diagrama de Gantt de implementación de soluciones

Alternativas de solución	Actividades	Fecha inicio	Duración (días)	Fecha fin
Implementar una planta procesadora de espárrago para exportación	Determinar el área piloto de la planta	05/01/22	3	08/01/22
	Consultoría de regulación y permisos	05/01/22	15	20/01/22
	Segmentar el área de cada maquinaria, equipo o herramienta según sus dimensiones	09/01/22	2	11/01/22
	Efectuar la compra de las maquinaria, equipos y herramientas	21/01/22	30	20/02/22
	Contratar servicio de instalación eléctrica	18/02/22	1	19/02/21
	Realizar la instalación eléctrica de la línea	21/02/22	8	01/03/22
	Capacitar al personal involucrado en la línea	02/03/22	5	07/03/22
	Testear el funcionamiento con el ingreso de materiales y operarios	08/03/22	3	11/03/22
	Determinar medidas de prevención	12/03/22	5	17/03/22
	Aprobar el correcto funcionamiento del sistema	18/03/22	2	20/03/22
Implementar un almacén refrigerado para espárragos	Determinar la ubicación del cuarto refrigerado al final de la línea de producción	11/01/22	2	13/01/22
	Contratar al técnico del cuarto refrigerado	05/02/22	14	19/02/22
	Realizar la instalación del cuarto refrigerado	21/02/22	8	01/03/22
	Controlar el funcionamiento de rangos de temperatura del cuarto refrigerado	03/03/22	3	06/03/22
	Simular el tiempo de refrigerado de una caja de espárrago	11/03/22	3	14/03/22
Reorganizar el almacén de insumos y materia prima basado en la demanda y condiciones de almacenamiento	Aprobar el funcionamiento del sistema de refrigeración	15/03/22	2	17/03/22
	Establecer los espacios de los almacenes en el área de la planta	11/01/22	2	13/01/22
	Instalar las máquinas, equipos y herramientas para los almacenes	21/02/22	2	23/02/22
	Simular el transporte y almacenamiento de insumos, M.P. y P.T.	08/03/22	3	11/03/22
	Capacitar al operador de montacargas para las operaciones	02/03/22	5	07/03/22

Figura 5.19

Diagrama de Gantt



CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN

6.1 Inversiones

En las siguientes tablas se detalla la estimación de las inversiones a largo plazo que es la inversión fija e intangible y; por otro lado, la inversión a corto plazo, que es el capital de trabajo.



Tabla 6.1*Detalle de inversión en Nuevos Soles (S/)*

Tipo	Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total S/
Maquinaria	Balanza 1	1	787	787
	Balanza 2	6	290	1740
	Lavadora	1	10 880	10 880
	Cortadora	1	8840	8840
	Calibradora	1	15 980	15 980
	Faja transportadora	1	3026	3026
	Mesa 1	1	70	70
	Mesa 2	1	140	140
	Transformador de energía	1	5250	5250
Almacén precosecha	Pallets	4	92	368
	Rack	1	500	500
Almacén MP	Transpaleta	1	323	323
	Jabas	40	45	1800
	Pallets	2	92	184
Almacén de insumos	Pallets	44	92	4048
	Rack	3	1500	4500
Almacén de PT	Cámara refrigerada	1	323	16 000
	Montacarga	40	45	1800
	Pallets	2	92	184
Comedor	Mesa	4	147	587
	Silla	16	23	360
	Microondas	2	158	315
	Refrigerador	1	910	910
	Cocina	1	2800	2800
SSHH y vestuario	Inodoro	3	300	900
	Urinario	2	450	900
	Lavamanos	4	80	320
	Banca	2	250	500
	Locker	2	450	900
Área administrativa	Sofá	2	139	278
	Escritorio	1	299	299
	Silla	3	319	957
	Computadora	3	1179	3537
	Dispensador de agua	1	259	259
	Estante	1	299	299
Instalación sanitaria	Lavamanos	2	139	278
	Secamanos	1	299	299
	Dispensador de gel	2	319	638
	Jabonera	1	1179	1179
	Locker	1	259	259

Tabla 6.2*Detalle de inversión en obras civiles en Nuevos Soles (S/)*

Tipo	Concepto	Area(m2)	Costo unitario	Total S/
Obras civiles	Edificaciones de planta	355	460	163 479
	Edificaciones de oficinas	10	450	4489
	Nivelado y aplanado del piso	900	20	18 000
	Instalación de tuberías	-	-	2500
	Instalación de sistema eléctrico	-	-	3500
	Instalación de pozo a tierra	-	-	4000
	Otros	-	-	3000
Total				198 868

A continuación, se muestra cómo se encuentran constituidos los montos de inversión fija e intangibles.

Tabla 6.3*Inversión fija en Nuevos Soles (S/)*

Rubro	Total S/
Maquinaria y equipos	71 710
Muebles y enseres de planta	15 855
Muebles y enseres de oficina	5629
Obras civiles	198 968
Imprevistos fabriles	13 200
Imprevistos no fabriles	613
Total	305 975

Tabla 6.4*Inversión en intangibles en Nuevos Soles (S/)*

Inversión en intangibles	Monto (S/.)
Estudios pre-inversión	15 000
Certificado de defensa civil	250
Constitución de la empresa e notaria	700
Inspección técnica de seguridad y defensa civil	650
Legalización de libro de planillas	20
Libro de contabilidad y legalización	350
Licencia de edificación de Macabí Alto	250
Licencia de funcionamiento municipalidad de Macabí Alto	100
Registro de marca y logo en INDECOPI	1250
Registro sanitario en DIGESA	400
Trámite en SUNAT	150
Sub-total	19 120
Imprevistos (5% del sub-total)	956
Total	20 076

Tabla 6.5*Inversión en capital de trabajo en Nuevos Soles (S/)*

Capital de trabajo	Monto
Sueldos	52 974
Materia prima e insumos	9112
Desembolsos diversos	9641
Sub-total	71 727
Imprevistos (5%)	3586
Total	75 313

Tabla 6.6*Inversión total en Nuevos Soles (S/)*

Inversión Total	Monto
Inversión Fija	305 975
Inversión en Intangibles	20 076
Inversión en Capital de Trabajo	75 313
Total	401 364

6.2 Costos de producción

En las siguientes tablas se describen los costos variables y fijos. Por un lado, se tuvo como materia prima al espárrago, insumos a los fertilizantes y a la mano de obra directa a los operarios, los cuales serán tomados en cuenta para la transformación de la hortaliza.

Tabla 6.7*Presupuesto de sueldos de MOD en Nuevos Soles (S/)*

Cargo	Rem. Mensal	CTS	Gratific.	EsSalud	Rem. Anual	Cantidad	Sueldo total	
Técnico refrigeración	1400	817	2800	126	21 929	1	21 929	
Operador de montacargas	1400	817	2800	126	21 929	1	21 929	
Operarios	1400	817	2800	126	21 929	17	372 786	
Pesonal de limpieza	1000	583	2000	90	15 663	5	78 316	
Total								494 959

Tabla 6.8*Presupuesto operativo de costos en Nuevos Soles (S/)*

Costos variables	Monto
Materia prima e insumos	109 346
Mano de obra directa	494 959
Sub Total	604 305
Imprevistos (5%)	30 215
Total	634 521

En relación con los costos fijos, se indicó la depreciación de los equipos dentro de la planta, las personas a cargo como mano de obra indirecta y desembolsos diversos como parte de las operaciones. Finalmente, se añade un porcentaje de gastos imprevistos.

Tabla 6.9*Presupuesto de sueldos de MOI en Nuevos Soles (S/)*

Cargo	Rem. Mensal	CTS	Gratific.	EsSalud	Rem. Anual	Cantidad	Sueldo total
Gerente General	5000	2916	10 000	450	78 316	1	78 316
Asesor Legal	3000	1750	6000	270	46 990	1	46 990
Jefe de Operaciones	3000	1750	6000	270	46 990	1	46 990
Jefe de Finanzas	3000	1750	6000	270	46 990	1	46 990
Jefe de Recursos Humanos	3000	1750	6000	270	46 990	1	46 990
Total							266 276

Tabla 6.10*Costos fijos*

Costos fijos	Monto
Depreciación del activo fijo	24 124
Mano de obra indirecta	266 276
Desembolsos diversos	115 687
Sub Total	417 761
Imprevistos (8%)	20 888
Total	438 649

6.3 Presupuestos operativos

Según la proyección de la demanda en base a la solución se determinó los beneficios proyectados hasta el año 2026.

Tabla 6.11*Presupuestos operativos*

Año	Demanda proyectada (Kg)	Ingresos proyectados (S/)	Costos Fijos	Costos Variables	Costos totales	Beneficio proyectado
2022	96 000	1 344 000	438 649	634 520	1 073 169	270 831
2023	102 000	1 428 000	438 649	707 886	1 146 535	281 465
2024	108 000	1 512 000	438 649	749 527	1 188 176	323 824
2025	114 000	1 596 000	438 649	791 167	1 229 816	366 184
2026	120 000	1 680 000	438 649	832 807	1 271 457	408 543

6.4 Presupuestos financieros

La inversión necesaria para desarrollar la propuesta de mejora se hará teniendo en cuenta dos fuentes: el capital propio y el préstamo del banco BBVA. Se optó por el banco BBVA; ya que, ofrece la tasa de interés más baja (SBS Estadísticas, 2021)

- **Presupuesto de servicio de deuda**

Tabla 6.12*Presupuesto de servicio de deuda*

Fuentes	Inversión	Financiamiento	Tasa (%)	CCPP (%)
Capital propio	S/280 955	70	14	9,80
BBVA	S/120 409	30	13,86	4,16
TOTAL	S/401 364	100		13,96

Tabla 6.13*Condiciones de deuda*

Condiciones de deuda	
Cuota Total =	8318
TET =	3,30%

Para el cronograma de pago de deuda se consideró una cuota constante trimestral para 5 años sin periodo de gracia.

Tabla 6.14*Cronograma de pago de deuda en Nuevos Soles (S/)*

Año	Trimestre	Saldo	Interés	Amortización	Cuota
0		120 409			
1	1	116 062	3971	4347	8318
	2	111 572	3828	4490	8318
	3	106 934	3680	4638	8318
	4	102 143	3527	4791	8318
2	5	97 193	3369	4949	8318
	6	92 081	3206	5113	8318
	7	86 800	3037	5281	8318
	8	81 344	2863	5455	8318
3	9	75 709	2683	5635	8318
	10	69 888	2497	5821	8318
	11	63 875	2305	6013	8318
	12	57 663	2107	6211	8318
4	13	51 247	1902	6416	8318
	14	44 619	1690	6628	8318
	15	37 773	1472	6847	8318
	16	30 700	1246	7072	8318
5	17	23 395	1013	7306	8318
	18	15 848	772	7547	8318
	19	8053	523	7795	8318
	20	0	266	8053	8318

A continuación el resumen de la deuda anual.

Tabla 6.15*Resumen de deuda anual en Nuevos Soles (S/)*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Préstamo a inicio de año	120 409	102 143	81 344	57 663	30 700
Amortización	18 267	20 798	23 681	26 963	30 700
Interés	15 006	12 474	9592	6310	2572
Saldo final del préstamo	102 143	81 344	57 663	30 700	0
Monto a pagar	33 273	33 273	33 273	33 273	33 273

6.5 Flujo de fondos económicos y financieros

Con el fin de calcular los fondos económicos y financieros, en la siguiente tabla se detalla el estado de resultados de la empresa luego de implementar las soluciones propuestas.

Tabla 6.16

Estado de resultados en Nuevos Soles (S/)

EERR	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		1 344 000	1 428 000	1 512 000	1 596 000	1 680 000
Costo de ventas		-634 520	-707 886	-749 527	-791 167	-832 807
Utilidad bruta		709 480	720 114	762 473	804 833	847 193
Gastos de administración		-401 061	-401 061	-401 061	-401 061	-401 061
Gastos de venta		-67 200	-71 400	-75 600	-79 800	-84 000
Utilidad operativa		241 219	247 653	285 813	323 972	362 132
Gastos financieros		-15 006	-12 474	-9592	-6310	-2572
Depreciación		-25 277	-25 277	-25 277	-25 277	-25 277
Amortización		-4015	-4015	-4015	-4015	-4015
UAI		196 921	205 886	246 929	288 370	330 267
Impuestos		-58 092	-60 736	-72 844	-85 069	-97 429
Utilidad neta		138 829	145 150	174 085	203 301	232 838
Reserva legal		-13 883	-14 515	-17 408	-20 330	-23 284
Utilidad disponible		124 946	130 635	156 676	182 971	209 554

En seguida, se desarrolla en la Tabla 6.17 el flujo de fondos económicos.

Tabla 6.17

Flujo de Caja Económico en Nuevos Soles (S/)

Flujo Económico	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta		138 829	145 150	174 085	203 301	232 838
Depreciación		25 277	25 277	25 277	25 277	25 277
Amortización		4015	4015	4015	4015	4015
Valor residual						166 733
Capital de trabajo						75 313
Inversión inicial	-401 364					
FCE	-401 364	168 121	174 442	203 377	232 593	504 177

A continuación, se desarrolla en la Tabla 6.18 el flujo de fondos financieros.

Tabla 6.18*Flujo de Caja Financiero en Nuevos Soles (S/)*

Flujo Financiero	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta		138 829	145 150	174 085	203 301	232 838
Depreciación		25 277	25 277	25 277	25 277	25 277
Amortización		4015	4015	4015	4015	4015
Amort. préstamo		-18 267	-20 798	-23 681	-26 963	-30 700
Valor residual						166 733
Capital de trabajo						75 313
Inversión inicial	-401 364					
Préstamo	120 409					
FCF	-280 955	149 855	153 644	179 696	205 630	473 476

6.6 Resultados económicos y financiero

6.6.1 Resultados económicos: VAN, TIR, B/C, PR

Para determinar el COK con el que se evaluará la viabilidad del proyecto, se determinaron los siguientes valores.

- **Beta:** 1,03% para la industria agrícola (Betas de mercados emergentes de Damodaran, 2021).
- **RM:** 12,68% de rendimiento promedio anual de mercado USA según S&P 500 (Investing, 2021).
- **RF:** 1,70% Basado en los Bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años (BCRPData, 2021).
- **RFperu:** 1,48% como tasa de riesgo país (JP Morgan, 2021)

En seguida, se aplica la siguiente fórmula para el cálculo del COK:

$$COK = RF + \beta(RM - RF) + RFP$$

Como resultado, se obtiene un COK de 14,49%

Según los resultados obtenidos de los flujos de fondos +económicos se encuentra al proyecto viable. En la siguiente tabla se encuentran la interpretación de los indicadores evaluado.

Table 6.1

Resultados Económicos: VAN, TIR, B/C, PR

Indicadores	Valor	Interpretación
VAN	S/354 410	Se obtiene un retorno positivo de S/ 354 410
TIR	44%	Tir mayor al COK
B/C	2,01	Relación mayor a 1
P/R	2,10	Se recupera la inversión en 2 años y 1 meses

6.6.2 Resultados financieros: VAN, TIR, B/C, PR

Según los resultados obtenidos de los flujos de fondos financieros se encuentra al proyecto viable. En la siguiente tabla se encuentran la interpretación de los indicadores evaluado.

Table 6.2

Resultados Financieros: VAN, TIR, B/C, PR

Indicadores	Valor	Interpretación
VAN	S/390 665	Se obtiene un retorno positivo de S/ 390 665
TIR	58%	Tir mayor al COK
B/C	2,18	Relación mayor a 1
P/R	2,73	Se recupera la inversión en 2 años y 8 meses

6.7 Análisis de sensibilidad

Este análisis se realizará sobre la expectativa del precio de venta y los kilos finalmente vendidos a los clientes. Esto debido a que, históricamente, el precio es un factor que oscila constantemente durante todo el año, teniendo picos y caídas. Por otro lado, los kilos puestos en venta también pueden fluctuar por factores medio ambientales, generando un incremento en el rendimiento del terreno o una pérdida parcial de la materia prima.

Dicho de este modo, se hará una simulación aplicando la herramienta Risk Simulator en donde se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Variación del 5% del precio de venta para mínimo y máximo
- Variación del 8% de los kilos de demanda para mínimo y máximo
- Número de pruebas: 3000

- Nivel de confianza: 95%

A continuación, se presentan los histogramas y las estadísticas del VAN y el TIR.

Figura 6.1

Histograma de simulación del VAN

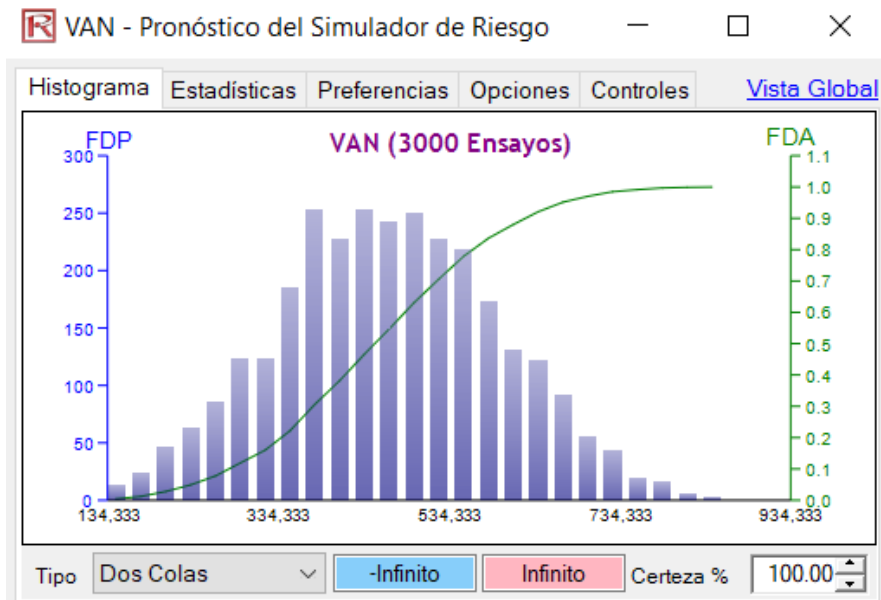


Figura 6.2

Estadísticas de simulación del VAN

Estadísticas	Resultado
Número de Pruebas	3000
Media	448,933.1574
Mediana	447,981.5195
Desviación Estándar	130,221.5981
Variación	16,957,664,598.9638
Coefficiente de Variación	0.2901
Máximo	842,174.2692
Mínimo	115,438.0299
Rango	726,736.2393
Asimetría	0.0549
Curtosis	-0.3784
25% Percentil	356,869.1456
75% Percentil	538,455.3026
Precisión de Error al 95% de Confianza	1.0380%

Figura 6.3

Histograma de simulación de la TIR

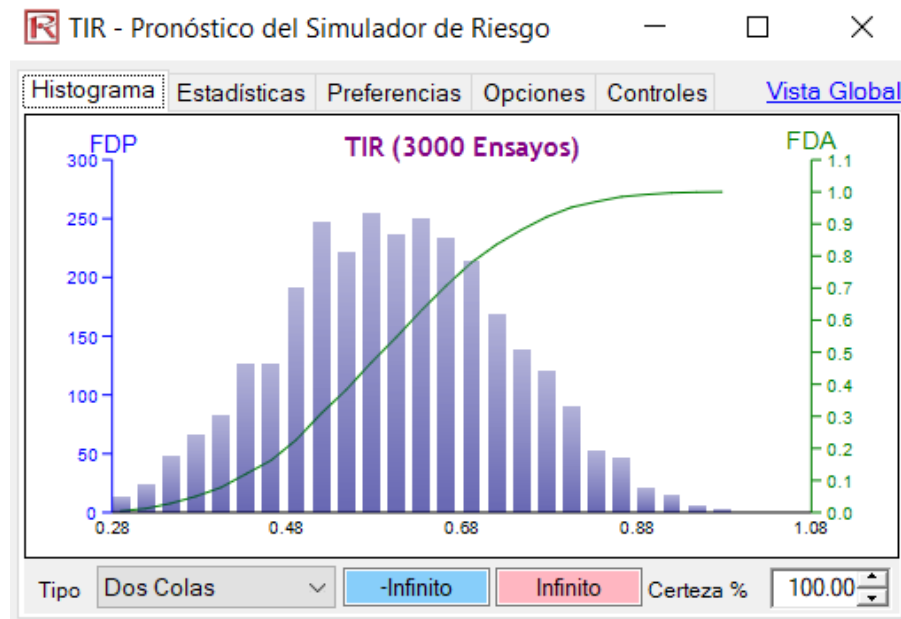


Figura 6.4

Estadísticas de simulación de la TIR

TIR - Pronóstico del Simulador de Riesgo

Histograma Estadísticas Preferencias Opciones Controles [Vista Global](#)

Estadísticas	Resultado
Número de Pruebas	3000
Media	0.5863
Mediana	0.5849
Desviación Estándar	0.1287
Variación	0.0166
Coefficiente de Variación	0.2195
Máximo	0.9743
Mínimo	0.2582
Rango	0.7162
Asimetría	0.0616
Curtosis	-0.3854
25% Percentil	0.4962
75% Percentil	0.6750
Precisión de Error al 95% de Confianza	0.7854%

Según los resultados, por un lado, en el escenario negativo se obtuvo un VAN de S/ 115 438 y una TIR de 25,82%. Por otro lado, en el escenario positivo se obtuvo un VAN de S/ 842 174 y una TIR de 97,43%. En base a estos resultados, el proyecto es capaz de soportar un escenario pesimista sin tener pérdidas.

6.8 Comparación económica de la propuesta y la situación actual

Es relevante realizar la comparación de los resultados financieros entre la situación actual y los que se obtendrían a partir de la propuesta de solución.

Para evaluar este escenario, se mantendrán la proyección de ventas en lo que respecta a kilos de espárrago; sin embargo, se utilizará el precio local en terreno.

A continuación, se muestran los estados de resultados proyectados y los flujos de fondos financieros.

Tabla 6.19

Sueldos actuales en Nuevos Soles (S/)

Posición	Rem Mensual	Rem Anual	Cantidad	Total
Administrador	3000	48 240	1	48 240
Guardián	1500	24 120	2	48 240
Agricultores	1000	8720	10	87 200
Total				183 680

Tabla 6.20

Costos fijos en Nuevos Soles (S/)

Concepto	Monto
Sueldos	183 680
Pago de servicios	600
Sub Total	184 280
Imprevistos	9214
Total	193 494

Tabla 6.21

Costos variables en Nuevos Soles (S/) por 5 Ha.

Concepto	Monto
Fertilizantes diversos	16 000
Alquiler de equipos	8000
Sub Total	24 000
Imprevistos	1200
Total	25 200

Tabla 6.22*Estado de resultados proyectado en situación actual en Nuevos Soles (S/)*

EERR	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		288 000	306 000	324 000	342 000	360 000
Costo de ventas		-20 160	-21 420	-22 680	-23 940	-25 200
Utilidad bruta		267 840	284 580	301 320	318 060	334 800
Gastos de administración		-193 494	-193 494	-193 494	-193 494	-193 494
Gastos de venta		-14 400	-15 300	-16 200	-17 100	-18 000
Utilidad operativa		59 946	75 786	91 626	107 466	123 306
Gastos financieros		0	0	0	0	0
Depreciación		-1125	-1125	-1125	-1125	-1125
Amortización		0	0	0	0	0
UAI		58 821	74 661	90 501	106 341	122 181
Impuestos		-17 352	-22 025	-26 698	-31 371	-36 043
Utilidad neta		41 469	52 636	63 803	74 970	86 138
Reserva legal		-4147	-5264	-6380	-7497	-8614
Utilidad disponible		37 322	47 372	57 423	67 473	77 524

Tabla 6.23*Flujo de fondos financieros – Situación actual en Nuevo Soles (S/)*

Flujo Financiero	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta		41 469	52 636	63 803	74 970	86 138
Depreciación		1125	1125	1125	1125	1125
Amortización		0	0	0	0	0
Amortización préstamo		0	0	0	0	0
Valor residual						0
Capital de trabajo						41 325
Inversión inicial	0					
Préstamo	0					
FCF	0	42 594	53 761	64 928	76 095	128 587

Finalmente, se muestra el comparativo entre el VAN de la situación actual y el proyecto para un periodo de 5 años.

Tabla 6.24*Comparación de VAN actual y del proyecto en Nuevos Soles (S/)*

Indicadores	Monto
VAN del proyecto	390 665
VAN actual	193 646

6.9 Evaluación social del proyecto

6.9.1 Análisis de indicadores sociales

La implementación de las alternativas de mejora generará un impacto e influencia en la sociedad de Macabí Alto, ciudad ubicada en el departamento de La Libertad. Para determinar el nivel de impacto, se llevó a cabo el cálculo de los indicadores de valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, relación producto capital y la productividad de mano de obra.

A continuación, en las siguientes tablas, Tabla 6.34, Tabla 6.35, Tabla 6.36, Tabla 6.37 y Tabla 6.38 se presenta el desarrollo de los indicadores sociales a analizar.

Valor agregado

Esta ratio representa el valor que genera la empresa al producir el producto final dentro de la vida útil del proyecto, dicho valor se determina con el total de los sueldos, depreciación, gastos operativos, gastos financieros y los impuestos; sin embargo, en este caso, se determinó el valor agregado con un equivalente, es decir, con el total de ventas menos el costo de materia prima e insumos.

Además, para calcular el valor actual neto del valor agregado se utilizó como tasa de descuento social el CPPC que tiene un valor de 13,96%

Tabla 6.25

Cálculo del Valor Agregado en Nuevos Soles (S/)

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	1 344 000	1 428 000	1 512 000	1 596 000	1 680 000
Costo M.P. e insumos	634 520	707 886	749 527	791 167	832 807
Valor agregado	709 480	720 114	762 473	804 833	847 193
VNA	2 610 226				

Densidad de capital

Este indicador determina la relación entre la inversión total del proyecto y la cantidad de empleados que tiene la empresa.

Tabla 6.26

Cálculo de la Densidad de Capital

Descripción	Valor
Inversión total (S/)	401 364
# Trabajadores	29
Densidad de capital	13 840

En este caso, se concluye que por cada trabajador de la empresa se realiza una inversión de S/ 13 840.

Intensidad de capital

Este ratio mide la relación entre la inversión total del proyecto y el aporte del valor agregado.

Tabla 6.27

Cálculo de la Intensidad de Capital

Descripción	Valor
Inversión total (S/)	401 364
Valor agregado (S/)	2 610 226
Intensidad de capital	0,1538

Según el resultado de este ratio, por cada S/ 0,1538 que se invierte se genera 1 Nuevo Sol de valor agregado.

Relación producto capital

Este indicador mide la relación que existe entre el valor agregado que aporta el proyecto y la inversión total del mismo.

Tabla 6.28

Cálculo de la Relación Producto Capital

Descripción	Valor
Valor agregado (S/)	2 610 226
Inversión total (S/)	401 364
Relación producto capital	6,50

De acuerdo con el resultado, se genera S/ 6,50 como valor agregado por cada sol que se invierte.

Productividad de mano de obra

Es un indicador que mide la relación entre el valor agregado del proyecto y la cantidad de trabajadores de la empresa.

Tabla 6.29

Cálculo de la Productividad de Mano de Obra

Descripción	Valor
Valor agregado (S/)	2 610 226
# Trabajadores	29
Productividad de mano de obra	90 008

Según el resultado, se determina que por cada trabajador contratado en la empresa se genera S/ 90 008 de valor agregado.

CONCLUSIONES

- Con el análisis de la situación actual de la empresa, se demuestra mediante la aplicación de la matriz EFE que la empresa no utiliza de forma adecuada las oportunidades para contrarrestar las amenazas y en la matriz EFI que la empresa reacciona medianamente frente a sus debilidades.
- Mediante la utilización de la herramienta Factorial de Klein, se identificó que la empresa reconoce que los procesos más deficientes son pertenecientes al área ventas.
- Con la aplicación de las herramientas de Ishikawa y Pareto se determinaron las principales causas raíz ligadas a un margen de contribución reducido. Estas fueron principalmente que el espárrago no cumplía con los estándares para venderlo en el extranjero, el cliente mayoritario eran intermediarios y que los almacenes de almacenamiento de insumos como producto terminado eran deficientes
- Se determina mediante la implementación de una línea de producción para exportación de espárrago que la capacidad de producción es mayor que la actual en el campo.
- La implementación de la propuesta de mejora es viable; ya que, se obtienen los indicadores $VAN > 0$, $TIR > COK$ y $B/C > 1$ y que, además, genera más rentabilidad que el escenario actual.

RECOMENDACIONES

- Con el fin de realizar la implementación de la mejora correctamente, es necesario que se establezca un plan de comunicación entre los dirigentes que se encuentran en Lima y los empleados del área operativa en La Libertad para una mejor organización y cumplimiento de objetivos.
- Es primordial que la empresa efectúe un mantenimiento del campo por periodos, para obtener un rendimiento óptimo de la cantidad de cosecha por hectárea y aumentar la producción de la planta.
- Se recomienda desarrollar un plan de contingencia frente a desastres naturales, para evitar la destrucción del cultivo, la línea de riego y no paralizar las operaciones de la planta postcosecha.
- Al implementar la propuesta de mejora, se recomienda aumentar la producción de espárragos en 14 tm aprox., ya que la capacidad instalada de la planta supera a la producción proyectada en dicha cantidad.
- Conforme la empresa genere mayor rentabilidad, es importante que compre materia prima e insumos, de ser necesario, de otras zonas de cultivo para que pueda expandirse y cumplir con la capacidad de producción de planta proyectada.
- Finalmente, se sugiere que la empresa fomente un programa de iniciativas de mejora, con la finalidad de que el personal identifique oportunidades de mejora enfocados en la optimización de los procesos de producción.

REFERENCIAS

- ¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?* (Julio de 2020). Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>
- Agrodataperu.* (9 de Julio de 2021). Obtenido de <https://www.agrodataperu.com/category/exportaciones/esparragos-frescos-exportacion>
- Agrolalibertad.* (13 de Noviembre de 2020). Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/?q=node/151>
- Alibaba.com.* (2020). Obtenido de <https://spanish.alibaba.com>
- América economía.* (20 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/tras-un-complejo-2019-peru-preve-un-crecimiento-economico-de-4-durante>
- América economía.* (5 de Abril de 2020). Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/bolsa/finanzas/peru-inyeccion-de-liquidez-empresas-busca-preservar-empleos>
- Argudo, C. (12 de 09 de 2017). *emprendepyme.net*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/presupuesto-de-produccion.html>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- BASA.* (07 de 07 de 2017). Obtenido de <http://www.basa.com.pe/agr%C3%ADcola/283-jaba-cosechera-ultra.html>
- BBC.* (21 de Marzo de 2018). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-43494367>
- BBC.* (10 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51902989>
- beetrack.* (13 de 11 de 2019). Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/10-beneficios-de-contratar-los-servicios-de-una-empresa-experta-en-log%C3%ADstica>
- BESNARD.* (2019). Obtenido de <https://besnard-ste.fr/es/calibradora-circular-estandar/>
- Betancourt Escobar, A., Betancourt Quintero, V., Salazar Bernal, R., & Cuellar Pavas Oscar H. (2004). *Repositorio Unal*. Obtenido de

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2651/ramiroosalazarbernal.2004.pdf>

- BLOG Yunbit.* (01 de 04 de 2016). Obtenido de <https://www.yunbitsoftware.com/blog/2016/04/01/por-que-es-importante-la-descripcion-de-puestos/>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- ComexPerù. (09 de Marzo de 2018). *ComexPerù*. Obtenido de ComexPerù: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-de-esparragos>
- Crecer. (3 de Agosto de 2019). *Crecer*. Obtenido de Crecer: <http://www.crecer.cl/importancia-mision-vision-empresas/>
- El Insignia.* (10 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://blog.elinsignia.com/2018/11/10/la-importancia-de-almacenes-o-depositos-en-la-distribucion/>
- El Peruano.* (8 de Mayo de 2016). Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/40761-la-tecnologia-agraria-del-peru-es-del-primer-mundo>
- ESAN. (20 de Julio de 2017). *Esan*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/07/que-es-un-mapa-estrategico-y-que-utilidad-tiene-en-la-organizacion/>
- Espárragos frescos.* (25 de Junio de 2014). Obtenido de <http://esparragosverdes.blogspot.com/2014/06/preparacion-de-la-carga.html>
- Fresh Fruit.* (15 de Marzo de 2020). Obtenido de <https://www.freshfruit.pe/2020/03/08/esparrago-bueno/>
- Fresh Fruit.* (10 de Enero de 2021). Obtenido de <https://freshfruit.pe/2021/01/10/se-promulgo-la-nueva-ley-de-promocion-agraria/>
- Fresh Plaza.* (11 de Agosto de 2017). Obtenido de <https://www.freshplaza.es/article/3108933/el-cultivo-de-esparrago-peruano-crece-las-exportaciones-de-esparragos-frescos-se-estanca/>
- Frutas & Hortalizas.* (10 de Marzo de 2020). Obtenido de <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Poscosecha-Esparrago.html>
- Fuentes Velásquez, A. F. (1 de Agosto de 2016). *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/los-indicadores-de-gestion-una-hoja-de-ruta-que-toda-organizacion-debe-seguir/>
- García Nieto, J. P. (2013). *Constur ye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.

- Gestión. (19 de 11 de 2018). Obtenido de <https://gestion.pe/economia/rebaja-drawback-3-afectara-sector-tradicional-afirma-ccl-nndc-250343-noticia/?ref=gesr>
- Gestión de Operaciones*. (03 de Marzo de 2017). Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Jeison. (04 de Junio de 2018). *Blog de La Calidad*. Obtenido de <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-pareto/>
- Koo, W. (28 de Febrero de 2019). *Agrodataperu*. Obtenido de [Agrodataperu: agrodataperu.com/2019/02/esparragos-frescos-peru-exportacion-2019-enero.html](http://agrodataperu.com/2019/02/esparragos-frescos-peru-exportacion-2019-enero.html)
- León Carrasco, J. C. (19 de Febrero de 2019). *Agraria*. Obtenido de [Agraria: https://www.agraria.pe/noticias/exportaciones-de-esparragos-crecen-en-volumen-15-el-2018-18443](https://www.agraria.pe/noticias/exportaciones-de-esparragos-crecen-en-volumen-15-el-2018-18443)
- Martín, J. (15 de Mayo de 2017). *Cerem*. Obtenido de <https://www.cerem.pe/blog/estudia-tu-entorno-con-un-pest-el>
- Martinnav. (05 de 04 de 2016). *Buenas Practicas Agricolas de Manejo Pre Cosecha y Post Cosecha en Esparragos*. Obtenido de <https://aloeecopark.com/buenas-practicas-agricolas-de-manejo-pre-cosecha-y-post-cosecha-en-esparragos>
- Menacho Vásquez, D. R., & Morales Castillo, D. J. (2016). *Repositorio de Universidad Nacional de Trujillo*. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2175/MENACHO%20V%C3%81SQUEZ%20DANNY%20RICHAR%20MORALES%20CASTILLO%20DIEGO%20JES%C3%81AS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mercado Libre*. (2020). Obtenido de <https://articulo.mercadolibre.com.pe>
- Navarro, M. (2016). Buenas Prácticas Agrícolas de Manjeo Pre Cosecha y Post Cosecha en Espárragos. *Aloeecopark*, 4.
- occmundial*. (01 de 2017). Obtenido de <https://www.occ.com.mx/perfiles-laborales/51-gerente-de-operaciones-manufactura-produccion-y-operacion/descripciones>
- Ojo público*. (3 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://ojo-publico.com/2300/el-cuestionado-regimen-laboral-de-las-agroexportadoras>
- Ojo Público*. (9 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://ojo-publico.com/2228/crisis-en-peru-tras-vacancia-del-presidente-martin-vizcarra>
- PennState Extension*. (1 de Junio de 2017). Obtenido de <https://extension.psu.edu/produccion-de-esparragos>
- Perez Vargas, A. C. (2017). La sostenibilidad del cultivo de espàrragos verdes en centro poblado Macabì alto, Razuri- La Libertad 2015-2016, a través del desarrollo de ventajas competitivas. Trujillo. Obtenido de

http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10486/perezvargas_ana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Permingeat, H. (09 de 01 de 2018). *agrovoz*. Obtenido de <http://agrovoz.lavoz.com.ar/agricultura/cereales-y-leguminosas-combinados-en-un-lote-las-ventajas-de-los-cultivos-intercalados>
- Porras, M. (29 de Setiembre de 2017). *Logicalis Architects of Chance*. Obtenido de <https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-que-son-para-que-y-cuando-utilizarlos>
- Potencial, M. (12 de Diciembre de 2016). *Máximo Potencial*. Obtenido de Máximo Potencial: <https://maximopotencial.com/organigrama-en-la-empresa/>
- PQS. (25 de Agosto de 2019). *La voz de los Emprendedores*. Obtenido de PQS: <https://www.pqs.pe/tu-negocio/beneficios-formalizar-empresa>
- Renato José Antonio, P. R. (2010). *Propuesta para elevar la satisfacción del cliente a través de la mejora de calidad del servicio de almacenamiento refrigerado de exportación de una empresa de servicios aeroportuarios*. Lima: UPC.
- Riquelme Leiva, M. (Diciembre de 2016). *FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Obtenido de <https://www.analisisfoda.com>
- Riquelme, M. (Junio de 2015). *Las 5 Fuerzas de Porter*. Obtenido de <https://www.5fuerzasdeporter.com/>
- Rivera, L. (27 de Febrero de 2012). *EOI*. Obtenido de EOI: <https://www.eoi.es/blogs/leidymargaritarivera/2012/02/27/importancia-del-liderazgo-en-las-organizaciones/>
- Sáenz, M. (16 de Marzo de 2014). *observatoriorh*. Obtenido de observatoriorh: <https://www.observatoriorh.com/articulos-orh/comunicacion-interna-oportunidades-trabajar-en-las-organizaciones.html>
- SIICEX. (20 de Noviembre de 2019). Obtenido de SIICEX: http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=194.17100#anclafecha
- SIICEX. (20 de Noviembre de 2019). *SIICEX*. Obtenido de SIICEX: http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=85&pnomproducto=Esp%Elrrago
- Sullon Torres, A. (19 de 07 de 2018). *PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA EMPAQUETADORA DE ESPÁRRAGO VERDE PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DE CHEPÉN*. Obtenido de http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1459/1/TL_SullonTorresAna.pdf
- Terán, C. (2017). *Documentos de trabajo de Economía*. Lima: Universidad de Lima.

- Terán, C. (s.f.). *Impactos sociales del espárrago en Perú*. Lima: Universidad de Lima. Obtenido de http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/6003/Teran_Esparragos_Peru.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UDEP. (14 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://udep.edu.pe/hoy/2020/12/udep-ley-regimen-agrario-mientras-tanto-hacer/>
- USDA. (1999). Obtenido de https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf
- Wearedrew. (3 de Junio de 2021). Obtenido de <https://blog.wearedrew.co/macroprosos-como-se-comunican-y-articulan-las-areas>
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.
- Zumaeta Fernandez, R. (2017). *La sostenibilidad del cultivo espárragos verdes en centro poblado Macabí Alto, Razuri - La Libertad 2015-2016, a través del desarrollo de ventajas competitivas*. La Libertad: Universidad Nacional de Trujillo.

BIBLIOGRAFÍA

- García Nieto, J. P. (2013). *Consturys tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Navarro, M. (2016). Buenas Prácticas Agrícolas de Manejo Pre Cosecha y Post Cosecha en Espárragos. *Aleoecopark*, 4.
- Renato José Antonio, P. R. (2010). *Propuesta para elevar la satisfacción del cliente a través de la mejora de calidad del servicio de almacenamiento refrigerado de exportación de una empresa de servicios aeroportuarios*. Lima: UPC.
- Terán, C. (2017). *Documentos de trabajo de Economía*. Lima: Universidad de Lima.
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.
- Zumaeta Fernandez, R. (2017). *La sostenibilidad del cultivo espárragos verdes en centro poblado Macabí Alto, Razuri - La Libertad 2015-2016, a través del desarrollo de ventajas competitivas*. La Libertad: Universidad Nacional de Trujillo.



ANEXOS

Anexo 1: Tabla de resultados de factorial de Klein

Nº	Análisis gerencial	A	B	C	E
1	¿Se gestiona de manera satisfactoria	1	1	1	63.33%
2	¿Se tiene buen conocimiento del	1	2		
3	¿Se planifica adecuadamente las	2	1		
4	¿Existe una buena comunicación entre		3		
5	¿Se cuenta con indicadores que miden	1	1	1	
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5	4	0.5	

Nº	Análisis de compras	A	B	C	E
1	¿Se gestiona de manera satisfactoria el presupuesto de la organización?	1	2		63.33%
2	¿Se cuenta con precios acequibles por parte de los proveedores?		3		
3	¿La organización se abastece de manera adecuada de materia prima e insumos?	1	1	1	
4	¿Existe un control y registro de inventarios?	2		1	
5	¿Los insumos que se compran son los más adecuados para la producción?	1	2		
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5	4	0.5	

Nº	Análisis de ventas	A	B	C	E
1	¿El precio del producto se negocia adecuadamente con los compradores?	1	1	1	61.67%
2	¿Existen clientes fidelizados?	2	1		
3	¿Se abastece el cliente de forma adecuada con el pedido realizado?	1	1	1	
4	¿Se cuenta con un control y registro continuo de las ventas?	1	2		
5	¿Existe un correcto perfil de vendedores en la organización?		2	1	
Calificación		5	7	3	
Puntuación		5	3.5	0.75	

Nº	Análisis de operaciones	A	B	C	E
1	¿Se controla satisfactoriamente el sistema de riego periódicamente?	1	2		63.33%
2	¿Las operaciones de cultivo y producción están estandarizados correctamente?	2		1	
3	¿El espárrago cosechado se encuentra en un estado adecuado?	2	1		
4	¿El campo se encuentra en buen estado?		2	1	
5	¿El terreno rinde la cantidad de espárrago esperado?		3		
Calificación		5	8	2	
Puntuación		5	4	0.5	

Nº	Análisis de recursos humanos	A	B	C	E
1	¿La capacitación del personal es adecuada?			3	66.67%
2	¿Existe conocimiento técnico de producción de espárrago?	2	1		
3	¿La cantidad de personal que trabajo en el campo es suficiente?	3			
4	¿Las funciones del personal están bien definidas y asignadas?		2	1	
5	¿El personal considera que los resultados de producción de espárragos son adecuado?	2	1		
Calificación		7	4	4	
Puntuación		7	2	1	

Anexo 2: Tabla de frecuencia – Pareto

N°	Causa Raíz	E1	E2	E3	Promedio
1	Falta de inversión	4	3	4	4
2	Escaso conocimiento de tecnología	3	3	4	3
3	Poder de negociación de acopiadores	4	3	3	3
4	Falta de almacén	4	3	3	3
5	Mala regulación del caudal de agua	2	3	2	2
6	Desinformación	2	2	2	2
7	Falta de instrumento de muestreo	2	2	3	2
8	Funciones del personal desorganizadas	2	2	2	2
9	Escaso conocimiento de calidad	2	2	1	2
10	Tareas rudimentarias	2	1	1	1
11	Personal desmotivado	1	1	2	1
12	Falta de mantenimiento preventivo	1	1	1	1
13	Desastres naturales	1	1	1	1



Anexo 3: Tabla de impacto – Pareto

Nº	Causa Raíz	E1	E2	E3	Promedio
1	Falta de inversión	4	4	4	4
2	Escaso conocimiento de tecnología	4	3	4	4
3	Poder de negociación de acopiadores	3	3	3	3
4	Falta de almacén	3	3	2	3
5	Mala regulación del caudal de agua	2	3	2	2
6	Desinformación	2	1	2	2
7	Falta de instrumento de muestreo	1	2	3	2
8	Funciones del personal desorganizadas	2	2	1	2
9	Escaso conocimiento de calidad	2	2	1	2
10	Tareas rudimentarias	2	1	1	1
11	Personal desmotivado	1	1	2	1
12	Falta de mantenimiento preventivo	1	2	1	1
13	Desastres naturales	2	2	1	2

Anexo 4: Tabla de resultados de ponderación IER

Impacto	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total	Ponderación
Productividad del campo	X								1	12.5%
Valor de venta		X		X				X	3	37.5%
Reducción de costos			X						1	12.5%
Calidad de insumos						X			1	12.5%
Calidad de espárragos					X		X		2	25.0%
Total									8	100.0%

Esfuerzo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total	Ponderación
Recurso de mano de obra	X								1	12.5%
Recurso de maquinaria		X			X				2	25.0%
Recurso económico							X		1	12.5%
Tiempo de implementación				X		X		X	3	37.5%
Recurso de terreno			X						1	12.5%
Total									8	100.0%

Riesgo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total	Ponderación
Disminución de rendimiento	X				X				2	25.0%
Endeudamiento		X							1	12.5%
Baja producción			X			X			2	25.0%
Perdida de proveedores				X			X		2	25.0%
Contaminación ambiental								X	1	12.5%
Total									8	100.0%

Anexo 5: Tabla de calificación matriz IER

Proyecto	Impacto					Esfuerzo					Riesgo				
	Productividad del campo	Valor de venta	Reducción de costos	Calidad de insumos	Calidad de espárragos	Recurso de Mano de obra	Recurso de maquinaria	Recurso económico	Tiempo de implementación	Recurso de terreno	Disminución de rendimiento	Endeudamiento	Baja producción	Pérdida de proveedores	Contaminación ambiental
-Implementar un sistema de producción post cosecha	4	4	3	4	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2
-Implementar un plan de mantenimiento preventivo de instrumentos	3	4	3	5	3	4	3	5	4	3	2	4	1	2	1
-Implementar un sistema de refrigeración	5	2	5	5	5	3	5	4	3	1	1	2	2	1	2
-Aplicar capacitaciones enfocadas a nuevas prácticas de producción y comercialización	3	5	3	5	3	2	2	4	3	1	1	2	2	2	2
-Financiamiento bancario para adquisición de maquinaria y equipos	5	4	5	5	4	1	3	3	3	2	1	1	2	1	1
-Asociarse con inversionistas expertos en el negocio	2	1	3	4	3	2	2	4	3	1	1	1	2	2	2
-Implementar un sistema de gestión de calidad agrícola	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	1	2
-Construir un almacén para insumos y productos terminados	5	3	5	3	5	4	1	5	4	1	1	2	1	1	1
-Renovar e incorporar maquinaria, equipos e instrumentos para el proceso de siembra y	1	3	2	3	5	1	1	3	4	1	2	4	1	1	1

Proyecto	Impacto					Esfuerzo					Riesgo				
	Productividad del campo	Valor de venta	Reducción de costos	Calidad de insumos	Calidad de espárragos	Recurso de Mano de obra	Recurso de maquinaria	Recurso económico	Tiempo de implementación	Recurso de terreno	Disminución de rendimiento	Endeudamiento	Baja producción	Pérdida de proveedores	Contaminación ambiental
-Implementar un sistema de producción post cosecha	4	5	4	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
-Implementar un plan de mantenimiento preventivo de instrumentos	5	5	4	2	5	2	3	4	4	3	1	3	2	3	1
-Implementar un sistema de refrigeración	4	4	3	3	5	3	2	3	1	1	1	2	1	2	1
-Aplicar capacitaciones enfocadas a nuevas prácticas de producción y comercialización	4	3	2	4	3	2	2	1	5	1	1	2	1	2	3
-Financiamiento bancario para adquisición de maquinaria y equipos	4	2	5	5	4	1	2	3	3	2	1	1	1	2	1
-Asociarse con inversionistas expertos en el negocio	3	1	5	3	3	5	1	5	2	2	2	3	1	2	2
-Implementar un sistema de gestión de calidad agrícola	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	3	1	1	2
-Construir un almacén para insumos y productos terminados	2	2	1	5	4	3	3	5	4	1	2	2	1	1	1
-Renovar e incorporar maquinaria, equipos e instrumentos para el proceso de siembra y	3	2	3	5	4	1	2	3	2	1	2	5	1	1	1

Proyecto	Impacto					Esfuerzo					Riesgo				
	Productividad del campo	Valor de venta	Reducción de costos	Calidad de insumos	Calidad de espárragos	Recurso de Mano de obra	Recurso de maquinaria	Recurso económico	Tiempo de implementación	Recurso de terreno	Disminución de rendimiento	Endeudamiento	Baja producción	Pérdida de proveedores	Contaminación ambiental
Alternativas de mejora															
-Implementar un sistema de producción post cosecha	3	2	3	3	5	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1
-Implementar un plan de mantenimiento preventivo de instrumentos	1	5	4	5	3	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2
-Implementar un sistema de refrigeración	5	3	3	5	4	3	3	3	5	1	4	2	1	1	2
-Aplicar capacitaciones enfocadas a nuevas prácticas de producción y comercialización	1	4	3	3	5	1	2	4	5	2	2	2	1	2	2
-Financiamiento bancario para adquisición de maquinaria y equipos	5	5	4	4	4	4	2	1	5	2	2	1	1	1	1
-Asociarse con inversionistas expertos en el negocio	5	3	1	2	5	1	1	2	5	1	3	3	1	1	2
-Implementar un sistema de gestión de calidad agrícola	2	1	2	2	2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1
-Construir un almacén para insumos y productos terminados	1	4	3	2	4	1	1	3	4	1	1	2	1	1	1
-Renovar e incorporar maquinaria, equipos e instrumentos para el proceso de siembra y	4	3	3	3	3	1	2	4	4	2	2	4	1	1	1

Anexo 6: Documentos de existencia y pertenencia del campo de cultivo



**OFICINA REGISTRAL
REGIONAL LA LIBERTAD**

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE

Provincia: **ASCOPE** Distrito: **BAZURI**
TRANSCRITO DEL TOMO: 519 FOLIO: 463 PARTIDA: LXXXIX

FICHA No. PR033644

a). Antecedente dominal:	TOMO:	FOLIO:	Presentación Título- Libro Diario						Derechos: S/	Recibo No.	S/N
			Di	Me	Año	Hora	Tomo	Asiento			
LA ANOTACION DE TRANSCRIPCION CORRE EN:			10	05	1989	11:01	134	2664	0.00	S/N	
FICHA:	TOMO: 519	FOLIO: 463									

b). Descripción del Inmueble:

BLOCK: **FREDIO LA PAMPA** SECTOR: **VALLE**
 AREA: **13.30 HAS.** PARCELA: **PERIMETRO:** UNID. CATASTRAL: **10399** LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS: ---

NORTE: Parcela 10396, con 170.00 ml.; SUR: Parcela 10401, con 170.00 ml.; ESTE: Parcela 11254, con 310.00 ml.; OESTE: Parcela 11337, con 210.00 ml. Trans. el 18.11.99 J.C.



**OFICINA REGISTRAL
REGIONAL LA LIBERTAD**

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE

Provincia: **ASCOPE** Distrito: **BAZURI**
TRANSCRITO DEL TOMO: 519 FOLIO: 459 PARTIDA: LXXXVIII

FICHA No. PR033643

a). Antecedente dominal:	TOMO:	FOLIO:	Presentación Título- Libro Diario						Derechos: S/	Recibo No.	S/N
			Di	Me	Año	Hora	Tomo	Asiento			
LA ANOTACION DE TRANSCRIPCION CORRE EN:			10	05	1989	11:01	134	1664	0.00	S/N	
FICHA:	TOMO: 519	FOLIO: 459									

b). Descripción del Inmueble:

BLOCK: **FREDIO LA PAMPA** SECTOR: **VALLE CHICAMA**
 AREA: **1.64 HAS.** PARCELA: **PERIMETRO: 570.00 ML.** UNID. CATASTRAL: **10395** LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS: ---

NORTE: Con intersección por los lados Este y Oeste, con 170.00 ml.; SUR: Parcela 10396, con 200.00 ml.; ESTE: Parcela 10394, con 200.00 ml.; OESTE: Parcela 10390, con 200.00 ml. Trans. el 18.11.99 J.C.

c).- Títulos de Dominio	d).- Gravámenes y cargas	e).- Cancelaciones	f).- Registro Personal
<p>C. 2. JOSE EFRAIN VASQUEZ HEREDIA, soltero; DELIA EDITH VASQUEZ HEREDIA, soltera y JOSE LUIS LOPEZ DE CASTILLA DELGADO casado con NILDA EMPERATRIZ VASQUEZ HEPEDIA, han adquirido este inmueble, mediante Escs. Púbs. de COMPRAVENTA del 13.09.95 y 28.08.97, respectivamente, otorgadas por sus anteriores propietarios, ante Not. Lina Amayo M., por el precio de I/. 1'500 000.00, pagados: Pres. Hrs. 10:42 del 29.08.97. As. 3692 del Tomo 06 del Diario. T. 29.08.97. Der. S. 59.16 Rec. 58537. Fdo. Robert S. Zavaleta N. Registrador. T. 18.11.99 J.C.</p>			