

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA Y EXPORTADORA DE ESPÁRRAGOS FRESCOS Y REFRIGERADOS DIRIGIDOS AL MERCADO ESPAÑOL

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Integrantes

Alvaro Martín Cuba Anchante

Código 20150385

Fairuz Salem Scander

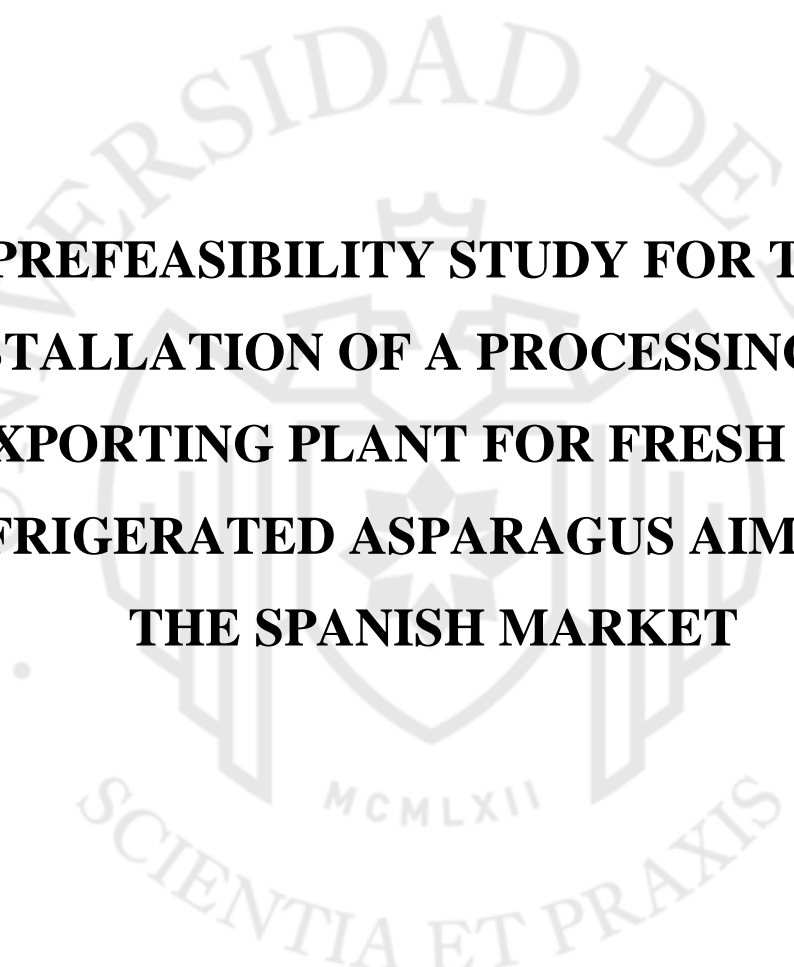
Código 20151232

Asesor

Martín Fidel Collao Diaz

Lima – Perú

Julio de 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PROCESSING AND
EXPORTING PLANT FOR FRESH AND
REFRIGERATED ASPARAGUS AIMED AT
THE SPANISH MARKET**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.1.1 Presentación del tema.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Social 3	
1.4.3 Económica.....	4
1.5 Hipótesis del trabajo.....	4
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual	6
1.7.1 Sustento Teórico de la presentación.....	6
1.7.2 Glosario de términos	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	8
2.1.1 Definición comercial del producto.....	8
2.1.2 Principales características del producto	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector	11
2.1.5 Determinación de la metodología a emplear para el estudio de mercado.....	14
2.1.6 Modelo Canvas	15
2.2 Análisis de la demanda	16
2.2.1 Demanda histórica.....	16
2.2.2 Demanda Potencial	19
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias	20

2.2.4	Proyección de la Demanda.....	24
2.2.5	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	24
2.3	Análisis de la oferta.....	25
2.3.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	25
2.3.2	Competidores actuales y potenciales	25
2.4	Determinación de la demanda para el proyecto	26
2.4.1	Segmentación del mercado	26
2.4.2	Selección de mercado meta.....	26
2.4.3	Demanda Específica para el proyecto	26
2.5	Definición de la estrategia comercializadora	27
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución.....	27
2.5.2	Publicidad y promoción	28
2.5.3	Análisis de precios	29
2.6	Análisis de disponibilidad de insumos.....	30
2.6.1	Características principales de la materia prima.....	30
2.6.2	Disponibilidad de la materia prima	31
2.6.3	Costos de la materia prima.....	31
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	32
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	32
3.1.1	Disponibilidad de materia prima.....	32
3.1.2	Disponibilidad de mano de obra calificada.....	33
3.1.3	Cercanía al mercado.....	34
3.1.4	Abastecimiento de Agua	35
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	35
3.3	Determinación del modelo de evaluación a emplear	36
3.4	Evaluación y selección de localización	36
3.4.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	36
3.4.2	Evaluación y selección de la micro localización	38
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE LA PLANTA.....	43
4.1	Relación Tamaño – Mercado	43
4.2	Relación Tamaño - Recursos Productivos	43
4.3	Relación Tamaño -Tecnología.....	45

4.4 Relación Tamaño - Punto de equilibrio	46
4.5 Selección del Tamaño de Planta	47
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	48
5.1 Definición técnica del producto	48
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	48
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	49
5.2 Tecnologías existentes	50
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	50
5.2.2 Proceso de producción.....	51
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	57
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo	57
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	59
5.4 Capacidad instalada	62
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	62
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	64
5.5 Resguardo de la calidad	66
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	66
5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción	68
5.6 Impacto ambiental.....	71
5.7 Seguridad y salud ocupacional	76
5.8 Sistema de mantenimiento	79
5.9 Diseño de la cadena de Suministro	81
5.10 Programa de producción	82
5.10.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	82
5.10.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto	82
5.11 Requerimiento de insumos, servicio y personal	83
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	83
5.11.2 Servicios necesarios	88
5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	89
5.11.4 Servicios de terceros	90
5.12 Disposición de planta.....	91
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	91

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	94
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	96
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	99
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	100
5.12.6 Disposición general.....	105
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	109
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	111
6.1 Formación de la organización empresarial	111
6.2 Requerimientos de personal.....	111
6.2 Esquema de la estructura organizacional.....	115
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	116
7.1 Inversiones	116
7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles).....	116
7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo (Capital de trabajo)	118
7.2 Costos de producción.....	121
7.3 Presupuestos Operativos	125
7.3.1 Ingresos por ventas	125
7.3.2 Presupuesto operativo por costos.....	125
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	130
7.4 Presupuestos Financieros	131
7.4.1 Presupuesto de servicio a la deuda	131
7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados	133
7.4.3 Presupuesto de Situación Financiera	134
7.4.4 Flujo de fondos netos.....	135
7.5 Evaluación económica y financiera del proyecto	137
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	138
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	139
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores	139
7.5.4 Análisis de sensibilidad	140
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL.....	142
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	142
8.2 Análisis de indicadores sociales	142

CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES	147
REFERENCIAS.....	148
BIBLIOGRAFÍA	151



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Exportación de Espárragos a España.....	4
Tabla 2. 1 Importaciones de espárragos de España.....	16
Tabla 2. 2 Exportaciones de espárragos a España.....	17
Tabla 2. 3 Producción de espárragos de España.....	18
Tabla 2. 4 Demanda Interna Aparente de España.....	19
Tabla 2. 5 Demanda Potencial de España.....	20
Tabla 2. 6 Intensión de compra de los supermercados.....	22
Tabla 2. 7 Demanda interna aparente.....	23
Tabla 2. 8 Crecimiento demanda.....	23
Tabla 2. 9 Demanda proyectada de espárragos en España.....	24
Tabla 2. 10 Principales empresas exportadoras.....	25
Tabla 2. 11 Exportación de espárragos de España.....	26
Tabla 2. 12 Demanda del proyecto.....	27
Tabla 2. 13 Principales supermercados españoles.....	28
Tabla 2. 14 Precio por vegetal fresco.....	29
Tabla 2. 15 Precio FOB promedio de espárragos peruanos.....	29
Tabla 2. 16 Costo de espárragos en el 2018.....	31
Tabla 2. 17 Costo de espárragos en el 2017.....	31
Tabla 3. 1 Número de habitantes por Región.....	33
Tabla 3. 2 Población económicamente activa según edad en % (2018).....	33
Tabla 3. 3 PEA del proyecto.....	34
Tabla 3. 4 Cercanía al puerto de exportación.....	34
Tabla 3. 5 Costo por servicio de agua.....	35
Tabla 3. 6 Factores de macro localización.....	37
Tabla 3. 7 Matriz de enfrentamiento.....	37
Tabla 3. 8 Ranking de factores para macro localización.....	38
Tabla 3. 9 Costo del terreno por m2.....	39
Tabla 3. 10 Factores de micro localización.....	41
Tabla 3. 11 Matriz de enfrentamiento.....	41
Tabla 3. 12 Ranking de factores de micro localización.....	41
Tabla 4. 1 Demanda específica del proyecto.....	43
Tabla 4. 2 Producción anual de espárragos – pequeños agricultores en Ica.....	44

Tabla 4. 3 Producción anual de pequeños agricultores	45
Tabla 4. 4 Maquinaria necesaria para el proyecto	45
Tabla 5. 1 Ficha técnica del espárrago verde empaquetado (caja de 5 kg.).....	48
Tabla 5. 2 Selección de la tecnología	51
Tabla 5. 3 Diagrama de Operaciones del Proceso de Producción.....	54
Tabla 5. 4 Balance de Materia.....	56
Tabla 5. 5 Evaluación del Tanque de lavado	57
Tabla 5. 6 Evaluación del Hidro cooler de MP.....	58
Tabla 5. 7 Evaluación de la Faja transportadora.....	58
Tabla 5. 8 Evaluación del Hidro cooler de Lluvia	58
Tabla 5. 9 Especificaciones de la Balanza de Piso	59
Tabla 5. 10 Especificaciones del Tanque de lavado por Inmersión	60
Tabla 5. 11 Especificaciones del Hidro cooler de Materia Prima	60
Tabla 5. 12 Especificaciones de la faja transportadora.....	61
Tabla 5. 13 Especificaciones de hidro cooler de lluvia.....	61
Tabla 5. 14 Cálculo de número de maquinarias y operarios necesarios.....	63
Tabla 5. 15 Operarios necesarios.....	64
Tabla 5. 16 Cálculo de la capacidad instalada	65
Tabla 5. 17 Contaminantes químicos	67
Tabla 5. 18 Definición de los PCC.....	69
Tabla 5. 19 Matriz HACCP.....	70
Tabla 5. 20 Impactos en la etapa de construcción	71
Tabla 5. 21 Impactos en la etapa de operación	72
Tabla 5. 22 Impactos en la etapa de cierre.....	73
Tabla 5. 23 Matriz de Leopold	75
Tabla 5. 24 Riesgo por proceso	77
Tabla 5. 25 Matriz IPERC.....	78
Tabla 5. 26 Costos incurridos.....	79
Tabla 5. 27 Mantenimiento preventivo según maquinaria	80
Tabla 5. 28 Inventarios finales y promedios de materiales	87
Tabla 5. 29 Requerimiento de materiales	88
Tabla 5. 30 Consumo de energía eléctrica.....	89
Tabla 5. 31 Consumo de Agua	89
Tabla 5. 32 Personal Adicional	90
Tabla 5. 33 Proveedores de otros servicios	91

Tabla 5. 34 Disposición de pasillos	91
Tabla 5. 35 Ancho de puertas	92
Tabla 5. 36 Ventanas y techos	92
Tabla 5. 37 Requerimiento mínimo por baño	93
Tabla 5. 38 Zona de administración	95
Tabla 5. 39 Área por zona	96
Tabla 5. 40 Códigos de proximidad	100
Tabla 5. 41 Códigos de motivo	101
Tabla 5. 42 Tabla relacional	102
Tabla 5. 43 Guerchet	106
Tabla 6. 1 Funciones del personal de producción.....	112
Tabla 6. 2 Funciones del personal administrativo	113
Tabla 6. 3 Organigrama de la empresa	115
Tabla 7. 1 Inversión tangible.....	117
Tabla 7. 2 Inversión Intangible.....	118
Tabla 7. 3 Periodo promedio del CCE.....	119
Tabla 7. 4 Capital de trabajo	120
Tabla 7. 5 Costo de materia prima e insumos.....	121
Tabla 7. 6 Costo MOD	122
Tabla 7. 7 Costos indirectos de fabricación (CIF)	123
Tabla 7. 8 Ingreso por venta de espárragos	125
Tabla 7. 9 Depreciación de activos fijos tangibles	126
Tabla 7. 10 Amortización de activo fijos intangibles	127
Tabla 7. 11 Costo total de producción.....	128
Tabla 7. 12 Presupuesto operativo de gastos	130
Tabla 7. 13 Total gastos generales	130
Tabla 7. 14 Inversión total.....	131
Tabla 7. 15 Estructura del financiamiento	131
Tabla 7. 16 Deuda – cuotas constantes.....	132
Tabla 7. 17 Inversión de capital de trabajo.....	133
Tabla 7. 18 Estado de resultados – económico.....	133
Tabla 7. 19 Estado de resultados – financiero	134
Tabla 7. 20 Estado de Situación Financiera.....	135
Tabla 7. 21 Flujo de fondos económico	136
Tabla 7. 22 Flujo de fondos financiero.....	137

Tabla 8. 1 Valor agregado.....	143
Tabla 8. 2 Intensidad de Capital.....	143
Tabla 8. 3 Densidad de Capital	144



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Imagen referencial del producto	8
Figura 2. 2 Importaciones de espárragos a España	16
Figura 2. 3 Exportaciones de espárragos de España	17
Figura 2. 4 Producción de espárragos de España.....	18
Figura 2. 5 Intensión de compra	21
Figura 2. 6 Intensidad de compra	22
Figura 2. 7 Demanda interna aparente.....	24
Figura 3. 1 Principales regiones productoras de espárragos en el Perú.....	32
Figura 3. 2 Vía de acceso, provincia de Ica	39
Figura 3. 3 Vía de acceso, provincia de Chincha.....	40
Figura 3. 4 Vía de acceso, provincia de Pisco	40
Figura 4. 1 Producción anual de espárragos de pequeños agricultores en Ica.....	44
Figura 4. 2 Formula del punto de equilibrio	46
Figura 4. 3 Punto de equilibrio	46
Figura 4. 4 Tamaño de la planta	47
Figura 5. 1 Flujo del producto.....	81
Figura 5. 2 Flujograma de Producto	82
Figura 5. 3 Programa de Producción en cajas de producto terminado	83
Figura 5. 4 Gozinto	84
Figura 5. 5 Dimensiones para la jaba y parihuela	97
Figura 5. 6 Parihuelas en almacén de materia prima e insumos	97
Figura 5. 7 Estante para hipoclorito de sodio, etiquetas, ligas y cajas	98
Figura 5. 8 Dimensiones para la caja y parihuela	98
Figura 5. 9 Parihuelas en almacén de productos terminados	99
Figura 5. 10 Señalización	100
Figura 5. 11 Diagrama relacional	103
Figura 5. 12 Plano de la planta	104
Figura 5. 13 Plano de la zona de producción	107
Figura 5. 14 Diagrama de recorrido	108
Figura 5. 15 Cronograma de Implementación	110
Figura 7. 1 Ciclo de conversión de efectivo.....	119

RESUMEN

Hoy en día, se puede observar un incremento en el consumo de alimentos naturales y nutritivos, los cuales contribuyan a una alimentación y vida saludable. En el caso de los espárragos existe un incremento en su demanda a nivel mundial y en las exportaciones peruanas en los pasados 5 años. Esto se debe a que el Perú se posiciona como el segundo país productor de espárragos.

En el presente trabajo se evaluará la implementación de una planta acopiadora y empaquetadora de espárragos frescos y refrigerados para su posterior exportación al mercado español.

En primer lugar, se determinarán aspectos principales de este proyecto de investigación, definiendo problemática, los objetivos tanto generales como específicos, el alcance, justificación técnica, social y económica, hipótesis, marco referencial y marco conceptual del análisis. Posteriormente, se realizará un estudio de mercado para obtener información precisa del entorno comercial, las normas de comercialización, los principales competidores, los precios del mercado, análisis del sector, segmentación de clientes y principalmente para lograr definir la demanda del proyecto. Así mismo, se mostrará una evaluación de macro y micro localización para lograr establecer la ubicación óptima de la planta.

Por otro lado, se determinará el tamaño óptimo de planta y la maquinaria que se debe emplear en el proceso de producción. Se realizarán análisis económicos, financieros y sociales para evaluar la viabilidad del proyecto.

Finalmente, se presentarán conclusiones y recomendación que sirvan de base a futuras investigaciones

Palabras Clave: exportación, productividad, nutrición, espárragos, planta.

ABSTRACT

Today, there is a growing trend for the consumption of natural and nutritious foods, which contribute to a healthy diet and life. In the case of asparagus, there is an increase in its demand worldwide and in Peruvian exports in the past 5 years. Peru is positioned as the second asparagus producing country.

The implementation of a production plant for fresh and refrigerated asparagus will be evaluated for its subsequent export to the Spanish market.

First, general aspects of the research will be determined, defining the problems, the general and specific objectives, the scope, technical, social and economic justification, hypotheses, frame of reference and conceptual framework of the analysis. Subsequently, a market study will be carried out to obtain accurate information on the commercial environment, marketing standards, main competitors, market prices, sector analysis, customer segmentation, and mainly in order to define project demand.

Likewise, a macro and micro location evaluation will be shown to determine the optimal location of the plant.

On the other hand, the optimal size of plant and machinery needed for the production process will be determined. Economic, financial and social analyses will be carried out to evaluate the viability of the project.

Finally, conclusions and recommendations will be presented to serve as a basis for future research.

Keywords: export, productivity, nutrition, asparagus, plant.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

1.1.1 Presentación del tema

El presente proyecto de investigación sienta las bases para la instalación de una planta, procesadora y exportadora de espárragos frescos y refrigerados dirigidos al mercado español. La agroindustria es un sector muy prometedor en el Perú debido su continuo crecimiento durante las últimas décadas, la riqueza que ofrece el país es amplia y permite la posibilidad de explotar sostenidamente sus materias primas.

Existe un aumento sostenido en el consumo de espárragos en España debido a las diversas ventajas que ofrece este alimento, entre las cuales se encuentran el contenido de vitaminas A, B, tiamina, riboflavina, C y minerales como el calcio y el potasio. Así mismo, se trata de un producto bajo en calorías con escasa presencia de grasa y carbohidratos, rico en agua y alto en proteínas, lo cual lo convierte en un elemento esencial en las dietas de personas que buscan mejorar su calidad de vida mediante una alimentación saludable. Por otro lado, el Perú cuenta con las condiciones climáticas para producir esta hortaliza durante todo el año y según cifras presentadas por PromPerú, las exportaciones peruanas de espárragos muestran una tendencia de crecimiento en los últimos años, llegándose a posicionar como primer país productor y exportador de espárragos en el mundo (PromPerú, 2018).

En conclusión, la exportación de espárragos frescos y refrigerados al mercado español constituye una oportunidad de negocio, debido a que se trata de un producto en tendencia y responde a la creciente necesidad de la población que busca un estilo de vida saludable. Así mismo, la producción continua brinda una ventaja competitiva frente a empresas extranjeras de exportación.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica y económico-financiera de implementar una planta procesadora y exportadora de espárragos frescos y refrigerados, en cuanto a la disponibilidad de materia prima y tecnología adecuada a costos competitivos del país y demanda del país receptor.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estimar la magnitud de la demanda de espárragos frescos y refrigerados en el mercado español mediante un estudio de mercado.
- Investigar y corroborar la disponibilidad de materia prima existente para la óptima realización del proyecto.
- Evaluar las tecnologías existentes y disponibles para el procesamiento de espárragos frescos y refrigerados con el fin de seleccionar la más conveniente para el proyecto, teniendo en cuenta la calidad del producto final y la relación beneficio/costo.
- Evaluar las distintas opciones de localización en el país para la implementación de una planta procesadora de espárragos frescos y refrigerados con el fin de elegir la más conveniente para el proyecto.
- Determinar la viabilidad económico - financiera del proyecto

1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** espárragos frescos y refrigerados para exportación al mercado español.
- **Población:** el conjunto de la población a investigar será las principales empresas distribuidoras de espárragos en el mercado español.
- **Espacio:** se realizará un estudio al mercado español.
- **Tiempo:** 2020
- **Limitaciones**
 - Se requerirá de tiempo para realizar entrevistas.

- Se deberá calcular un aproximado del dinero necesario para la inversión.
- Se necesitará información actualizada.
- Algunas páginas webs de bases de datos necesitan permisos para su ingreso y uso.
- Detención de las actividades cotidianas a nivel mundial por aparición de pandemia causada por el Virus: Covid-19.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

Perú cuenta con la tecnología y maquinaria necesaria para la óptima realización del proyecto de implementación de una planta procesadora de espárragos frescos y refrigerados. Esto se justifica mediante la siguiente noticia:

Se instaló y equipó una planta procesadora en La libertad en el año 2016, la cual cuenta con una línea automatizada de selección y empaque de espárrago con tecnología de última calidad. Gracias al uso de esta tecnología, se podrá realizar de forma segura y óptima, la instalación de la planta, la cual realizará el proceso de acopio y transformación. Con este nivel de automatización el proceso de espárrago verde fresco logrará incrementar la productividad del proceso, mediante la reducción de costos, la mayor eficiencia y la obtención de una mayor cantidad de producto fresco exportable (Andina, 2018).

Plantas Existentes con cofinanciamiento de MINAGRI:

- Los Molinos de Cajanlaque, La Libertad

1.4.2 Social

El proyecto brindará oportunidades de empleo a la población peruana. Esto se puede corroborar con la publicación de la agencia peruana de noticias “Andina”, en la cual se expone la inauguración de una planta de procesamiento de espárragos (Asociación de Productores Agropecuarios de Los Molinos de Cajanleque). Como indicó el ministro Gustavo Mostajo, la planta logrará generar aproximadamente 150 puestos de trabajos directos e indirectos (Andina, 2018).

1.4.3 Económica

Se considera que el proyecto es económicamente viable, luego de verificar la data histórica de exportaciones de espárragos frescos y refrigerados de los últimos 4 años:

Tabla 1.1

Exportación de Espárragos a España

Exportación de Espárragos a España		
Año	Peso Neto en TN.	Valor FOB USD
2015	9,784	24,548,806
2016	12,994	28,997,268
2017	13,042	30,085,791
2018	17,515	29,387,596
2019	18,984	31,852,362

Nota. PromPerú, 2018.

Se observa una tasa de crecimiento del 19.71% considerando del año 2015 al 2018.

Así mismo, Fresh Fruit Perú, realizó un reporte en el cual muestra el crecimiento exponencial en la exportación anual de espárragos. Por lo tanto, se puede predecir que el Perú se proyecta a recuperar el primer lugar como proveedor mundial de este producto (Andina , 2018).

Por otro lado, se seleccionó España como país objetivo debido a que este se situa en el segundo país de mayor importaciones de espárragos peruanos a nivel mundial , después de Estados Unidos, representando el 11 % de las exportaciones de espárragos peruanos . No se consideró este último debido a su alta concentración de empresas exportadoras lo cual dificulta la entrada al mercado (Comitrade, 2019).

1.5 Hipótesis del trabajo

La implementación de una planta procesadora y exportadora de espárragos frescos y refrigerados es factible, debido a que en el país existe disponibilidad de insumos y adecuada tecnología, que permiten instalar y operar exitosamente. Además, se dispone de una demanda por parte del mercado español.

1.6 Marco referencial

Para la siguiente investigación se ha considerado como referencia los siguientes estudios relacionados a la agroexportación de espárragos:

Blanco et al. (2005). “*Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora y exportadora de espárragos verdes al mercado estadounidense, principalmente Florida*”. Tesis. Universidad Usil.

- Esta investigación se asemeja al proyecto, ya que ambos se centran en la agroexportación de espárragos. Ambos utilizan la misma materia prima de exportación y un proceso similar.
- La diferencia del estudio se encuentra en el mercado objetivo. El proyecto de investigación se centra en el mercado español, mientras que la tesis referencial en el mercado estadounidense, específicamente en Florida.

Albuquerque (2014). “*Factores que determinan la demanda internacional del espárrago fresco del Perú, periodo 1992-2013*”. Tesis. Universidad Privada Antenor Orrego.

- La principal similitud entre las investigaciones es el estudio de la agroexportación de espárrago fresco peruano. Genera una base teórica para la determinación para el análisis de la demanda y la competencia internacional.
- La principal diferencia entre las investigaciones es la falta de la implementación de una planta procesadora y exportadora de espárragos en el caso de la referencial.

Cabrera et al. (2017). “*Planeamiento Estratégico de la Industria del Espárrago en la Región de La Libertad*”. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- La similitud de mayor envergadura es el análisis estratégico de la industria del espárrago en el Perú, principalmente en la región de La Libertad.
- La diferencia más destacada es la falta de implementación de una planta procesadora y exportadora de espárragos. Así mismo, la falta del estudio del mercado español.

Fernández y Yaya (2019). “*Factores que influyeron en las exportaciones peruanas de espárragos frescos durante el periodo 2007-2017*”. Tesis. Universidad San Ignacio de Loyola.

- La similitud de mayor envergadura es el análisis de factores que influyen en el comercio exterior del espárrago peruano, tales como el precio y los principales competidores extranjeros y nacionales.
- La diferencia más destacada es la falta de implementación de una planta procesadora y el análisis de ventas al mercado español.

Jaime et al. (2015). “*la competitividad en la exportación de espárragos sonorenses hacia estados unidos en el marco del TLCAN*”. Paper. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C.

- Este *paper* será utilizado como base para el análisis de exportación y principales exportadores de espárragos a nivel mundial.
- No cuenta con el mismo mercado objetivo.

1.7 Marco conceptual

1.7.1 Sustento Teórico de la presentación

Esta investigación se lleva a cabo debido a la creciente tendencia del cuidado personal a nivel alimenticio. Existe una nueva tendencia de consumo de productos naturales y nutritivos, los consumidores no buscan simplemente saciar su necesidad alimenticia sino también consumir productos que contribuyan a su bienestar y salud. Por otra parte, el sector agroexportador peruano ha presentado un incremento sostenible en los últimos años y específicamente en el caso de la exportación de espárragos, el Perú ha logrado posicionarse como el primer país exportador de este producto alimenticio a nivel mundial (PromPerú, 2018). El espárrago constituye un alimento que combina lo versátil con diversas propiedades beneficiosas para el organismo. Estos son ricos en agua y fibra vegetal, cuentan con altas concentraciones de nutrientes como ácido fólico, vitamina B6, zinc y vitamina C. Así mismo, se obtienen diversos beneficios para la salud como mejorar la piel, el cabello y las uñas, combate la retención de líquidos, protegen el sistema cardiovascular, previene el cáncer, etc. (Pintor Yamila, 2019).

1.7.2 Glosario de términos

- Espárragos: brote de la planta esparraguera, la cual se cosecha en su estado inmaduro, anticipando su ramificación y endurecimiento. Cuenta con diversas propiedades nutritivas, vitaminas y minerales (Definiciones ABC, 2017).
- Nutrientes: Sustancias las cuales cuentan con propiedades específicas para mejorar el funcionamiento de organismos. Por lo general se encuentran presentes en los productos alimenticios. Cuentan con diversas funciones como la energética, la plástica y la reguladora (Ramón de Cangas, 2019).
- Vitaminas: Sustancias catalizadoras en las reacciones químicas del cuerpo humano, las cuales producen liberación de energía. Se encuentran presentes en los alimentos y son indispensables para el adecuado funcionamiento del organismo. Su escasez en la alimentación puede llegar a provocar diversos trastornos y enfermedades (CuidatePlus, 2001).
- Agroexportación: “Exportación de materias primas obtenidas a través de la agricultura.” (RAE, 2018). Se puede entender como la comercialización de materias primas en países diferentes al propio.
- Acopio: Proceso por el cual se adquieren productos agrícolas directamente de los productores para ser revendidos a otros comerciantes.
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Grupo de carácter público, técnico y especializado, el cual pertenece al Ministerio de Agricultura, el cual cuenta con la autoridad oficial en la materia de sanidad agraria (SENASA, 2015).
- PromPerú: entidad que depende del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú, su misión es desarrollar el turismo interno y promover al país como un destino privilegiado para el turismo y la inversión ante los ojos del mundo. (PromPerú, 2019)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- Producto básico: El espárrago fresco y refrigerado es un producto alimenticio con diversos beneficios nutritivos, básico en la dieta de personas con alimentación saludable y orgánica.
- Producto real: El espárrago verde fresco o refrigerado tiene una longitud variante entre 12 cm y 17 cm, y con diámetro variante entre 5 mm y 8 mm. Cuenta con una presentación de calidad superior: rectos y bien formados. Se ofrecerá espárragos atados con ligas de caucho (12 turiones por manojó) y empaquetados en cajas de 5kg aproximadamente. El producto llevará impreso una etiqueta, la cual contará con las especificaciones técnicas y fecha de caducidad. El producto final contará con la etiqueta de la empresa distribuidora española, pero llevará la identificación de “producto peruano” y será exportado bajo la marca de “Andinos Perú”.
- Producto aumentado: Para tener mayor comunicación con el distribuidor español, se dispondrá de una comunicación vía telefónica y vía web, en el cual se brindará información adicional, recepción de reclamos, dudas y posibles sugerencias. Por último, las etiquetas contarán con un código QR con el cual los clientes podrán visualizar las propiedades y beneficios del producto.

Figura 2. 1

Imagen referencial del producto



Nota. Instituto Peruano del Espárrago.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Usos y características del producto

El espárrago es el producto que da planta esparraguera, el cual es cosechado de forma inmadura, evitando su ramificación y endurecimiento. (Frutas&Hortalizas, 2019). Se encuentra entre los 20 mejores alimentos por su aporte de diversos nutrientes al organismo como vitaminas A, B, C, K y E, potasio y calcio. Este ranking es realizado por la Sociedad Nacional de Industrias, donde evalúa la densidad de nutrientes agregados. Por otra parte, disminuye el riesgo de padecer distintas enfermedades como: obesidad, diabetes, anomalías congénitas, depresión y enfermedades cardíacas (Danper, 2015).

2.1.2.2 Normas de Comercialización

Los espárragos deben cumplir con las normas de la Unión Europea (Bitstream, 2017), la cual especifica la división en categorías por calidad, la primera es la categoría extra, en esta se encuentran espárragos de alta calidad, bien formados, rectos y con yemas cerradas. Se caracteriza por tener una coloración completamente blanca. La segunda categoría es el nivel I: espárragos de buena calidad, formación, poco curvos y con las yemas cerrada, usualmente se permite un ligero color rosáceo. Finalmente, está la categoría nivel II: espárragos de calidad baja, baja formación, curvos y con las yemas abiertas. Usualmente cuentan con un color rosa o incluso verde.

Longitud: los espárragos son denominados entre largos o cortos, dependiendo de la longitud de los turiones, varía entre 12 cm y 22 cm, siendo la longitud máxima admitida de 22 cm.

Calibrado: esta característica es primordial y se basa en el diámetro que deben tener los espárragos para ser considerados de una determinada categoría de calidad.

- Categoría Extra: espárragos que cuentan con un diámetro mínimo de 12 mm y se les permite tener una variación de hasta 8 mm. entre sus turiones más gruesos y los más delgados dentro de un mismo manojo o recipiente.
- Categoría I: espárragos que cuentan con un diámetro mínimo de 10 mm y se les permite tener una variación de 10 mm. entre los turiones más gruesos y los más delgados del mismo manojo o recipiente.
- Categoría II: espárragos que cuentan con un diámetro mínimo es de 8 mm. y no cuentan con ningún otro criterio de homogeneidad para pertenecer al mismo manojo o recipiente.

En un manojo de espárragos es indispensable que cuente con las siguientes indicaciones de forma legibles, indelebles y visibles:

- Identificación: la cual se encargará de detallar el envasador, debe incluir nombre, dirección y código expedido o reconocido oficialmente. Deberá incluir también, en caso de que no pueda verse el contenido del manojo, la propia naturaleza, así mismo deberá indicarse “Espárragos”, seguido de la característica correspondiente “blancos”, “verdes” o “morados”.
- Origen del producto: se detallará la zona de producción y su denominación nacional, regional o local.
- Características comerciales: se deberá incluir la categoría, el calibre y el número de espárragos que contiene un manojo.
- Marca de control oficial: se debe incluir el logotipo correspondiente al tipo de denominación.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Debido a que se trata de un producto de exportación, el estudio se centrará en el análisis del mercado español. Así mismo, se analizará el mercado peruano para determinar la localización óptima de la planta, los principales competidores y los canales de distribución.

2.1.4 Análisis del sector

- Poder de negociación del proveedor

En este caso, los productores cuentan con un alto nivel de negociación, debido a que. En el Perú, las zonas de producción de mayor importancia se ubican en la costa. La producción se concentra principalmente en los departamentos de La Libertad (45%), Ica (40%), Áncash (8.5%) y Lima (6.5%) (Minagri, 2018). Dentro de las empresas productoras de mayor envergadura en el ámbito de espárragos se encuentran:

- La Libertad:
 - Agrícola Paiján
 - Reopa
 - Camposol
- En Ica:
 - Agricultores de espárrago verde en Chincha:
 - Francisco Corveto con 50 hectáreas de cultivo.
 - Antonio Falcone con 200 hectáreas de cultivo.
 - Eduardo Falcone con 60 hectáreas de cultivo.
 - Javier Gereda con 150 hectáreas de cultivo.

- Poder de negociación de compradores

Se puede afirmar que los compradores tienen un alto nivel de negociación debido a:

- Número grande de empresas agroexportadoras a nivel mundial, las cuales ofrecen productos similares.
- El cliente toma como factor primordial la calidad y el precio del producto final antes que la marca.
- Existen diversos casos de una estrategia de integración hacia atrás en el sector.
- Principales compradores: personas con hábitos alimenticios saludables.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Esta amenaza es media debido a:

- Existen diversos productos que cumplen con la misma funcionalidad del espárrago, principalmente el brócoli fresco, alcachofa y champiñones.
- Forma parte del segmento de super alimentos, el cual cuenta con una diversidad de insumos saludables.
- El producto cuenta con propiedades nutricionales únicas, contiene fibra, vitaminas C, B1, B6 y folfato. Además, es bajo en grasa, calorías y no contiene colesterol.
- Los consumidores son poco propensos a cambiar de producto.

- **Riesgo de ingreso de competidores**

Se identificaron y analizaron diferentes amenazas de ingresos. Se concluyó que se cuenta con una barrera de ingreso media, esto se justifica mediante los criterios detallados a continuación:

- Diferenciación del producto: el producto cumple con la misma funcionalidad que otros productos, pero su diferenciación se basa en la calidad del producto final, tanto en componentes nutritivos como en su presentación.
- Requisitos de capital: se requiere de una inversión inicial alta para poner en marcha el desarrollo del proyecto, debido a los costos de capital humano, transporte e infraestructura necesaria.

- Tecnología de fabricación: el Perú cuenta con la tecnología necesaria para poner en marcha el proyecto.
- Acceso a canales de distribución: la barrera de entrada es alta, ya que se necesita de contactos en el exterior (empresas distribuidoras del producto), los cuales permitan lograr que el producto llegue al cliente.
- Políticas gubernamentales: por ser un producto alimenticio y de exportación, existen políticas gubernamentales tanto en Perú como en España. Por ejemplo: requisitos sanitarios y fitosanitarios, límites máximo-permisibles, regulaciones de MINAGRI, etc.

- **Rivalidad entre competidores establecidos**

Existe una elevada rivalidad entre los competidores existentes debido a:

- Alto número de competidores: la competencia está dada por aquellas empresas productoras y exportadoras de espárragos. Las empresas que lideran el mercado nacional son:
 - COMPLEJO AGOINDUSTRIAL BETA S.A. (13% de participación de mercado).
 - DANPER TRUJILLO S.A.C. (12% de participación de mercado).
 - SOCIEDAD AGRICOLA DROKASA S.A. (5% de participación de mercado).
 - EMPRESA AGRO EXPORT ICA S.A.C. (4% de participación de mercado).
- Los competidores están representados por los exportadores de espárragos a España a nivel mundial.
- La diferenciación del producto respecto al de la competencia se basa en la calidad y concentración de nutrientes del producto final.
- El Perú no cuenta con estacionalidad para este producto.

2.1.5 Determinación de la metodología a emplear para el estudio de mercado

Método: el método utilizado para el presente trabajo es el método cuantitativo, el cual se basa en un conjunto de pasos determinados para obtener nuevos conocimientos. Este método permitirá corroborar la hipótesis planteada.

Técnica: con respecto al estudio técnico se usarán diversas herramientas como pronósticos de demanda.

Instrumento: se realizarán encuestas y entrevistas para validar la información recolectada y obtener una información más precisa.

Recopilación de datos: se realizará un estudio de mercado, el cual proveerá información primordial acerca de la demanda y oferta del producto a nivel mundial, así como de la disponibilidad de materia prima y tecnología. Esta información será recolectada a través de fuentes primarias, secundarias y terciarias.

- Fuentes Primarias: desarrollo de entrevistas a principales empresas agroindustriales procesadoras y exportadoras, así como a instituciones dedicadas a impulsar el sector agroexportador como PromPerú y Adex.
- Fuentes Secundarias: recopilación de datos basados en artículos, libros y tesis de estudios preliminares. Así mismo, se utilizará información recopilada de revistas, noticias de periódicos y anuarios estadísticos. Mediante la implementación de esta información se validará científicamente el estudio.
- Fuentes Terciarias: recolección de datos a través de las principales páginas del gobierno como PromPerú y SUNAT. Así mismo, se recopilará información de las diversas bases de datos como Data Trade y Euromonitor.

2.1.6 Modelo Canvas

<p>Asociados clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Red de proveedores de materia prima seleccionados, los cuales garanticen la calidad del producto • Entidades gubernamentales que regulan la agro-exportación <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de maquinaria • Socio estratégico en el mercado español, el cual garantice la óptima distribución del producto <ul style="list-style-type: none"> • Inversionistas que participen de la financiación del proyecto 	<p>Actividades Clave</p> <p>Las actividades que el proceso comprende son: acopio, transporte a la fábrica, recepción, pesado y muestreo, lavado y desinfectado, selección y clasificación, preparación de empaques, empaquetado y etiquetado, pre-enfriado, almacenamiento y transporte al lugar de embarque. Además, otra actividad clave es la capacitación de nuestros trabajadores.</p>	<p>Propuesta de Valor</p> <p>Nuestra empresa se dedica al acopiamiento, procesamiento y exportación de espárragos frescos y refrigerados al mercado español. El objetivo es brindar a nuestros clientes un producto diferenciado por su calidad, el cual cumpla con las diversas normativas de agro exportación y satisfaga los más altos estándares internacionales. Así mismo, contribuir con la nueva tendencia de consumo de alimentos saludables y naturales, ya que se trata de un producto de alto beneficio nutritivo, fresco y natural.</p>	<p>Relación con el Cliente</p> <p>Relación intermediaria por medio de un bróker que permita la conexión entre países</p>	<p>Segmento de Cliente</p> <p>Principales supermercados españoles como, Mercadona, Carrefour, DIA y Lidl.</p>
	<p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materia prima de buena calidad <ul style="list-style-type: none"> • Insumos de buena calidad • Capital humano: personal capacitado • Maquinaria y tecnología de mayor capacidad que la de la competencia • Recursos financieros: inversionistas y crédito bancario <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada infraestructura 		<p>Canales</p> <p>La comercialización se realizará por intermedio de un bróker, el cual a su vez distribuya nuestro producto a supermercados, restaurantes, mayoristas y minoristas. Será un canal indirecto por medio de un intermediario. Se creará una página web y un correo destinado a atender permanentemente las necesidades de nuestros clientes.</p>	
<p>Estructura de costos</p> <p>Costos fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Maquinaria • Transporte • Sueldos a trabajadores • Mantenimiento programado de activos 		<p>Costos variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materia prima • Electricidad • Agua 	<p>Fuentes de ingreso</p> <p>Ingreso por la exportación y venta de espárragos frescos y refrigerados en el mercado español. El precio de venta será de S/14.8 por Kg y el pago será al contado.</p>	

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

Para el análisis de mercado se utilizará como información referente las importaciones, exportaciones y producción del espárrago en España.

Importaciones

España es de los principales importadores de espárragos alrededor del mundo. Ocupa el puesto 9 y se consolida como uno de los países europeos que más consumen espárragos.

Tabla 2. 1

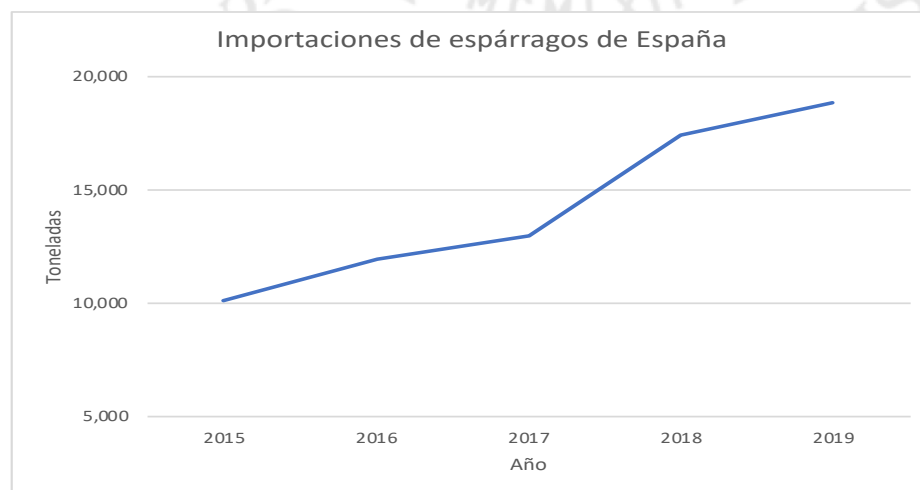
Importaciones de espárragos de España

Importación de Espárragos - España	
Año	Peso Neto en TN.
2,015	10,156
2,016	11,945
2,017	12,947
2,018	17,388
2,019	18,884

Nota. SIICEX, 2019.

Figura 2. 2

Importaciones de espárragos a España



Nota. SIICEX, 2019.

Exportación

A su vez, España es el quinto mayor exportador de espárragos al mundo con una creciente tendencia en los últimos años.

Tabla 2. 2

Exportaciones de espárragos a España

Exportación de Espárragos a España		
Año	Peso Neto en TN.	Valor FOB USD
2015	7,699	24,548,806
2016	8,650	28,997,268
2017	8,461	30,085,791
2018	9,821	29,387,596
2019	10,312	31,018,451

Nota. SIICEX, 2019.

Figura 2. 3

Exportaciones de espárragos de España



Nota. SIICEX, 2019.

Producción

España ha disminuido su producción de espárragos en 0.8% entre el año 2018 y 2019. En el siguiente gráfico se puede apreciar la producción de espárragos en España.

Tabla 2. 3

Producción de espárragos de España

Producción de Espárragos - España	
Año	Peso Neto en TN.
2,015	58,800
2,016	51,700
2,017	63,400
2,018	66,000
2,019	65,500

Nota. Estadista, 2019.

Figura 2. 4

Producción de espárragos de España



Nota. Estadista, 2019.

Demanda Interna Aparente

Se realizó el cálculo de la DIA del espárrago en España considerando las importaciones, exportaciones y la producción nacional anteriormente descritas. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{DIA} = \text{PRODUCCIÓN} + \text{IMPORTACIONES} - \text{EXPORTACIONES}$$

Tabla 2. 4

Demanda Interna Aparente de España

DIA de España en TN				
Año	Exportación	Importación	Producción	DIA
2015	7,699	10,156	58,800	61,257
2016	8,650	11,945	51,700	54,995
2017	8,461	12,947	63,400	67,886
2018	9,821	17,388	66,000	73,567
2019	10,312	18,884	65,500	74,072

Nota. Cálculo de la Demanda Interna Aparente del espárrago en España

2.2.2 Demanda Potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo

La excelente estacionalidad del espárrago, que se produce los doce meses del año, permite que se consuma constantemente y esté siempre disponible al público. Ya sean hervidos o fritos, las personas lo consumen como parte de su régimen alimenticio por las excelentes propiedades alimenticias que este vegetal presenta. Ante la creciente tendencia de contar un propósito de vida saludable, se han dado a conocer los increíbles beneficios de llevar una alimentación nutritiva y saludable. Así mismo, el consumo per cápita español de espárragos viene teniendo una tendencia al alza los últimos años (MINAGRI, 2018).

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

Para la demanda potencial se considerará el consumo per cápita de uno de los países europeos mencionados, el país que más se asemeja a España es Alemania, por esta razón es el elegido para determinar la demanda potencial que España podría llegar a tener si se mantiene la tendencia alcista por los hábitos alimenticios saludables. Así mismo, según datos publicados por el Centro Federal de Información para la Agricultura (BZL), en Alemania existe un incremento en los últimos tres años de consumo de espárragos. Se puede observar que en la campaña comercial del 2017 se recolectaron un total de 131.000

toneladas y el consumo fue de 1,7 kg de espárragos por persona, mientras que en la campaña comercial 2016 y 2015 el consumo fue de 1,5 kg por persona. (<https://www.freshplaza.es/article/9098684/los-alemanes-estan-consumiendo-mas-esparragos/>).

Se analizará el año 2018 (Estatista y Siicex, 2018).

La demanda potencial se halló mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda Potencial} = \text{Población de España} \times \text{Consumo per cápita de Países Bajos}$$

Tabla 2. 5

Demanda Potencial de España

	Población	Producción (Kg)	Importación (Kg)	Exportación (Kg)	DIA (Kg)	Consumo per cápita (Kg / persona)
Alemania	83,166,711	99,813,520	31,050,000	7,136,667	123,726,853	1.5
España	47,329,981	66,000,000	17,388,000	9,821,000	73,567,000	1.6
Francia	67,098,824	62,545,455	14,746,667	6,880,000	70,412,121	1.0
Países Bajos	17,808,448	58,950,000	18,353,333	23,580,000	53,723,333	3.0
Año	Población	Consumo per cápita (Kg / persona)		Demanda Potencial (TN)		
2018	47,329,981	3		141,989		

Nota. MacroExpansión,2019

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y aplicación de encuestas

Para obtener un pronóstico de la demanda a partir de la decisión e intención de compra del público objetivo se realizó una encuesta. Se aplica la fórmula de muestreo para hallar la cantidad de encuestas a realizar:

$$n = \frac{p \times q \times N \times Z^2}{e^2 \times N + p \times q \times Z^2}$$

Parámetro	Valor
N	47,329,981
z	1.96
p	50%
q	50%
e	5%

Para el cálculo del tamaño de muestra se determinaron distintos parámetros como, un nivel de confianza de 95%, z de 1.96, error de 5%, probabilidad de éxito de 50% y probabilidad de fracaso de 50%. Para la población (N), se determinó la población de España al 01/01/2020 (47,329,981). Esto dio como resultado un tamaño de muestra de 384.

Por cuestiones de tiempo y dinero, se llegaron a encuestar a 47 personas. Por lo tanto, las encuestas fueron seleccionadas no probabilísticamente.

2.2.3.2 Determinación de la demanda

Figura 2. 5

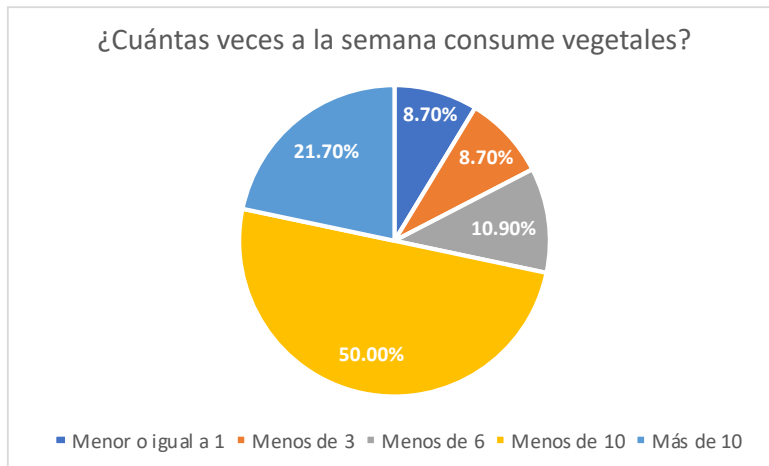
Intensión de compra



Nota. El gráfico demuestra la intención de compra del producto.

Figura 2. 6

Intensidad de compra



Nota. El gráfico representa la intensidad de compra de vegetales a la semana.

Según los datos recogidos por la encuesta, un 82.97% estaría dispuesto a comprar el producto. El cálculo de la intención de compra se determinó en 50%. Esto permite demostrar que existe la demanda de espárragos.

Se logró contactar con 4 ejecutivos de los supermercados con mayor participación de mercado en España como, Mercadona (25.5%), Carrefour (8.7%), DIA (8.7%) y Lidl (5.6%).

Esto permitió determinar la intención de compra de los supermercados, la cual se muestra a continuación:

Tabla 2. 6

Intención de compra de los supermercados.

	Intención de compra (TN)	Participación de mercado (%)
Mercadona	44	25.5
Carrefour	23	8.7
DIA	19	8.7
Lidl	18	5.6
Eroski	21	4.9
Otros	109	46.6
Total	234	100

Nota. En la tabla se demuestra la intención de compra y la participación en el mercado.

Tabla 2. 7*Demanda interna aparente*

Año	DIA (TN)	Crecimiento DIA	Crecimiento Promedio DIA
2015	61,257		
2016	54,995	-10.2%	
2017	67,886	23.4%	
2018	73,567	8.4%	
2019	74,072	0.7%	5.6%

Nota. La tabla representa la Demanda Interna del Mercado, crecimiento y crecimiento promedio.

Tabla 2. 8*Crecimiento demanda*

Año	Crecimiento Demanda	Demanda Supermercados (TN)	Demanda del Proyecto (TN)
2020	5.6%	234	137
2021	5.6%	247	171
2022	5.6%	261	192
2023	5.6%	276	221
2024	5.6%	291	259
2025	5.6%	308	307

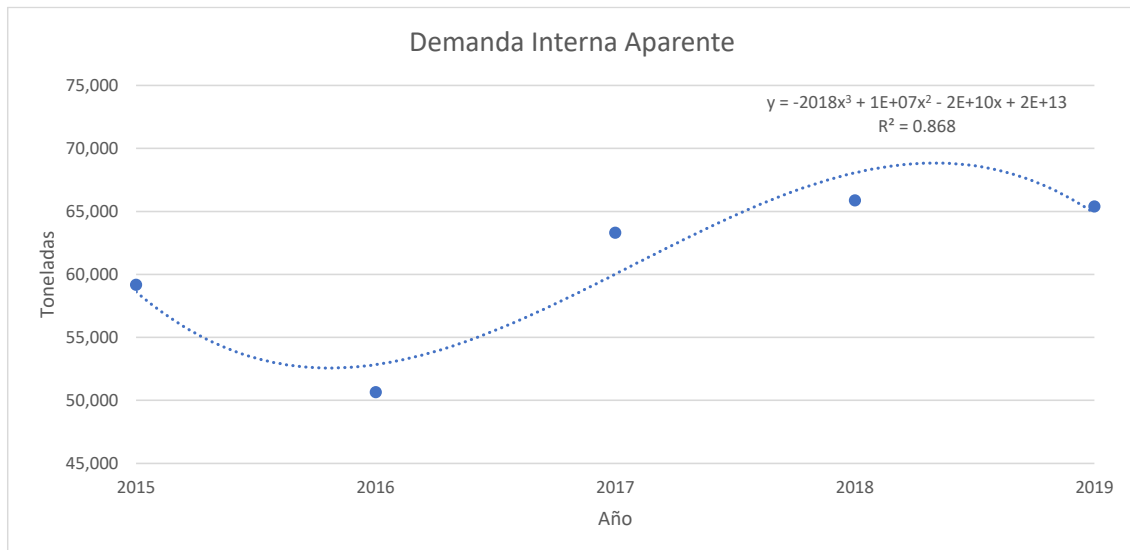
Nota. La tabla representa la información obtenida de la demanda estimada de los supermercados desde el año 2020 hasta el año 2025.

Según la información recolectada, se puede estimar una demanda de los supermercados de aproximadamente 234 toneladas de espárragos en el 2020, una cifra muy debajo de la demanda potencial hallada anteriormente (141 000 toneladas). Usando como referencia el crecimiento promedio de la DIA de España en los periodos analizados de 5.6%, se puede proyectar una demanda de 308 toneladas de espárragos por parte de los supermercados, siendo ella menor a la demanda específica del proyecto en el último año analizado. Por ello, se considera pertinente y conservador la demanda del proyecto a considerar.

2.2.4 Proyección de la Demanda

Figura 2. 7

Demanda Interna Aparente



Nota. El gráfico representa la demanda interna aparente desde el año 2015 hasta el año 2019.

Se utilizará la metodología de Modelo de Series de Tiempo de tipo regresión polinómica de grado 3 para realizar la proyección de la demanda. Se aplicará el modelo con el uso de la Demanda Interna Aparente mostrado anteriormente.

Tabla 2. 9

Demanda Proyectada de espárragos en España

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda Proyectada (TN)	66,416	69,184	71,951	74,719	77,487	80,255

Nota. Tabla representativa de la demanda proyectada de espárragos en España proyectada hasta el año 2025.

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto que se ha determinado es de 6 años.

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se tienen diversas empresas relacionadas a la explotación del espárrago en el país, muchas de ellas se dedican a las producción y exportación, siendo aquí donde se mueven los mayores volúmenes de producto. Agroindustrial Beta es la empresa que mayor cantidad de espárragos exporta desde el Perú.

Camposol es una de las empresas más representativas del sector agrícola en el país, su capacidad productora es inmensa, cuenta con tierras en diversas regiones donde puedan encontrar las mejores condiciones de cultivo para sus productos.

2.3.2 Competidores actuales y potenciales

Dentro de los principales competidores se encuentran las principales compañías exportadoras de espárragos al mercado español. En la siguiente tabla se muestra la participación de las empresas con sus respectivas marcas:

Tabla 2. 10 Principales empresas exportadoras

Principales empresas exportadoras

Empresa	Participación de Mercado (%)	%VAR18-17
Agroindustrial Beta	13%	-7%
Danper Trujillo S.A.C.	12%	6%
Sociedad Agrícola Drokasa	5%	-8%
Empresa Agro Export Ica S.A.C.	4%	-24%
Santa Sofia del Sur S.A.C	4%	-28%
FLORDIBLANCA	4%	-13%
AGRO Paracas S.A.C.	4%	14%
CE COMERCIAL S.A.C.	4%	217%

Nota. SIICEX, 2018.

Al analizar esta tabla se puede determinar los principales competidores directos y observar que el mercado se está diversificando. La variación entre años muestra que las nuevas empresas exportadoras están incrementando su porcentaje de participación, esto las convierte en competidores potenciales.

2.4 Determinación de la demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

Como se mencionó en el capítulo anterior, el producto será introducido en el mercado español (segmentación geográfica), específicamente a los supermercados, cuyo consumo de espárragos ha incrementado significativamente en los últimos años. Por ello, se segmentará indirectamente por la categoría psicográfica utilizando el nivel socioeconómico I, II y III, quienes son principalmente los clientes de los supermercados a los que nos dirigiremos.

2.4.2 Selección de mercado meta

Se utiliza una mercadotecnia concentrada, la cual orienta el mercado meta de la investigación en España. España cuenta con 160,922 supermercados.

2.4.3 Demanda Específica para el proyecto

Para la determinación de la demanda específica del proyecto se utilizarán los datos de las exportaciones realizadas en el último año desde el Perú hacia el mercado español. En la siguiente tabla se muestran las exportaciones realizadas entre el periodo de 2015-2019:

Tabla 2. 11

Exportación de espárragos de España

Exportación de Espárragos a España		
Año	Peso Neto en TN.	Valor FOB USD
2015	7,699	24,548,806
2016	8,650	28,997,268
2017	8,461	30,085,791
2018	9,821	29,387,596
2019	10,312	31,018,451

Nota. (Promperú, 2019).

Según lo estimado por un experto del tema, se consideró una tasa de crecimiento anualizada de aproximadamente 6.67% y una participación de mercado de 1% (Promperú, 2019).

Actualmente, el mundo se encuentra en una crisis sin precedentes por la pandemia del COVID-19, esto está repercutiendo drásticamente el comercio entre países. En consecuencia, las exportaciones tendrán una fuerte caída durante el año 2020, se estima una contracción del 30%, por lo que se aplicará un factor de corrección de 0.7 este año. Para el año 2021, se estima una estabilización en las exportaciones y un crecimiento año-a-año de 21.31%. Finalmente, para los años posteriores se usará el crecimiento anualizado planteado inicialmente (6.67%). Se calcula una demanda de 137 TN de espárragos para el año 2020.

Tabla 2. 12

Demanda del proyecto

Año	Peso Neto (Tn)	Participación de Mercado	Demanda del Proyecto (Tn)
2020	7,822	1.75%	137
2021	9,489	1.80%	171
2022	10,122	1.90%	192
2023	10,797	2.05%	221
2024	11,518	2.25%	259
2025	12,286	2.50%	307

Nota. La tabla representa la demanda del proyecto estimada desde el 2020 hasta el 2025.

2.5 Definición de la estrategia comercializadora

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

La comercialización se realizará por intermedio de un bróker, el cual actuará como socio estratégico en el país receptor. Por medio de este se llegará a nuestro principal foco de

clientes que son los supermercados españoles. El producto se comercializará en el canal B2B.

A continuación, se muestra una relación de los principales supermercados objetivos y su cuota de mercado en el 2019:

Tabla 2. 13

Principales supermercados españoles

Supermercados	Cuota de mercado
Mercadona	25.50%
Carrefour	8.70%
Grupo DIA	8.70%
Lidl	5.60%
Grupo Eroski	4.90%
Grupo Auchan	3.50%

Nota. (El Confidencial, 2020).

Se utilizará una política de exportación FOB, lo cual indica que el exportador se encargará de la entrega del producto a bordo del avión en el lugar de embarque. Esto quiere decir que la empresa Andinas Perú estará encargada de embalar productos, proveer la documentación, contratar y pagar transporte interno hasta aeropuerto de carga.

2.5.2 Publicidad y promoción

Debido a que se trata de un producto natural de grandes beneficios para la salud, se realizarán estrategias de promoción y publicidad dirigidas a promover el conocimiento de los nutrientes y vitaminas que provee esta hortaliza. Se optará por una estrategia de mercado push, la cual consiste en llevar a cabo distintas acciones destinadas a generar audiencia para el producto. Esta estrategia permitirá dar a conocer el producto en el nuevo mercado mediante diversas actividades como: visitas a clientes, ferias comerciales, muestras, salas de exhibición en puntos de ventas, página web, publicidad en redes sociales, volantes y catálogos.

2.5.3 Análisis de precios

- Precios actuales

Se analiza el precio actual del producto en el mercado español y de los productos sustitutos, es decir, los vegetales que más se asemejan a las propiedades alimenticias del espárrago.

Tabla 2. 14

Precio por vegetal fresco

Vegetal	Precio (Euros/Kg.)	Precio (USD/Kg.)	Precio (Soles/Kg.)
Espárrago	8.60	10.18	37.00
Brócoli	2.90	3.43	12.51
Champiñones	5.00	5.92	21.57

Nota. Tabla representativa del precio por vegetal fresco (Mercadona, 2020).

Así mismo, se evaluó el precio FOB promedio de exportación el cual se muestra en la siguiente tabla resumen:

Tabla 2. 15

Precio FOB promedio de espárragos peruanos

Mes	Valor FOB USD	Kilos	Precio Promedio (USD / Kg)
Enero	34,945,300	11,139,202	3.14
Febrero	10,482,437	3,011,801	3.48
Marzo	9,219,101	2,952,954	3.12
Abril	18,887,884	7,174,556	2.63
Mayo	25,915,369	9,673,729	2.68
Junio	25,244,890	9,208,826	2.74
Julio	42,672,789	13,393,725	3.19
Agosto	42,160,253	11,177,927	3.77
Setiembre	42,047,754	15,298,365	2.75
Octubre	41,493,399	16,458,643	2.52
Noviembre	42,851,312	15,101,160	2.84
Diciembre	50,618,310	16,696,310	3.03
Total	386,538,798	131,287,198	2.94

Nota. (Agrodataperu, 2020).

El producto tiene un precio más elevado con respecto a los productos sustitutos, pero este se justifica debido a que cuenta con más nutrientes y vitaminas. Se buscará entrar al mercado con un precio promedio FOB de exportación de 14.8 soles equivalentes a 3.45 (Euros) (T.C. 4.28 S// Euro) por kilogramo durante la vida útil del proyecto. Este precio es mayor al precio promedio del 2019 debido a nuevos protocolos sanitarios por la aparición del virus Covid-19.

2.6 Análisis de disponibilidad de insumos

2.6.1 Características principales de la materia prima

Debido a que el producto depende específicamente de la materia prima es necesario mantener ciertos niveles de calidad, entre ellos se encuentran:

- Requerimientos generales (MINESA, 2016):
 - Bien desarrollado: de esta forma se permitirá la buena resistencia durante el manejo o el transporte, gracias a esto se arribará en condiciones satisfactorias al lugar de destino.
 - De consistencia firme.
 - Espárragos que cuentan con un color, una forma, un olor y un sabor satisfactorio y característico de la su naturaleza.
 - Espárragos en condición y estado fresco.
 - Espárragos limpios, completos y sanos.
 - Espárragos que cuenten con la cabeza bien cerrada.
 - Espárragos con el tallo hundido y sin presentar floración alguna.
 - Espárragos que cuenten con un tamaño óptimo y un calibre uniforme.
- Requerimientos específicos (MINESA, 2016):
 - Forma: recta.
 - Estructura: turiones con yemas y brácteas cerradas.
 - Tamaño:

- Calibre: 12-16 mm
- Longitud: 17-23 cm

2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

La disponibilidad no se ve afectada por la estacionalidad, debido a que el Perú presenta las condiciones climáticas y de suelo óptimas para su siembra permanente. Dentro de las principales regiones productoras de esta hortaliza se encuentran: La Libertad (45%), Ica (40%), Ancash (8.5%) y Lima Provincias (6.5%) (Minagri, 2018).

2.6.3 Costos de la materia prima

Se hallaron los costos históricos de la materia prima de los dos últimos años. Se usarán como principal referencia.

Tabla 2. 16 Costo de los espárragos en el

Costo de los espárragos en el 2018

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Costo s/. /Kg	9.40	9.32	8.68	9.27	9.80	9.86	9.07	7.78	9.90	10.96	13.30	11.75

Nota. Tomado de SIICEX (2018).

Tabla 2. 17 Costo de los espárragos en el

Costo de los espárragos en el 2017

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Costo s/. /Kg	10.07	10.09	9.67	14.70	12.60	15.90	10.32	10.03	11.25	12.24	12.74	13.26

Nota. Tomado de SIICEX (2017).

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La identificación y posterior análisis mediante la técnica de matriz de factores es de gran importancia, debido a que estos nos permiten determinar el macro y micro entorno para la óptima ubicación de la planta, buscando siempre maximizar la rentabilidad y minimizar los costos unitarios.

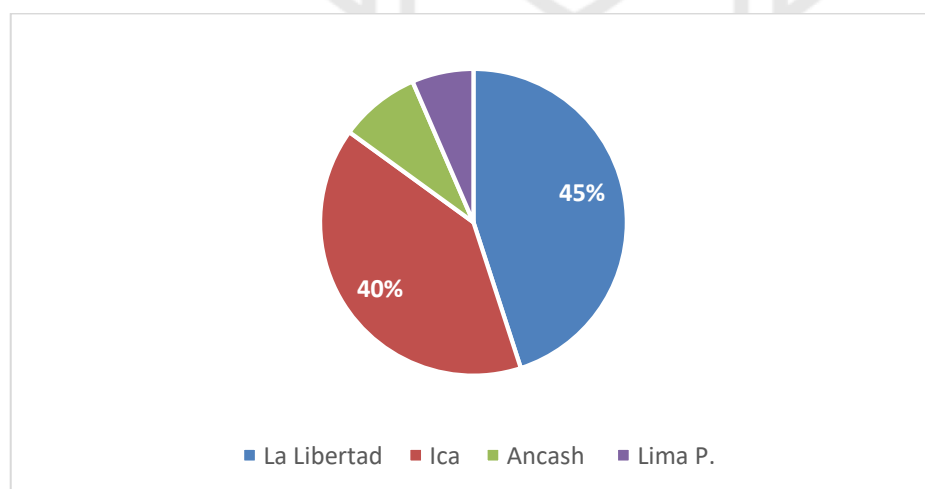
A continuación, se describen los factores de macro localización y su respectiva importancia:

3.1.1 Disponibilidad de materia prima

Este factor es de suma importancia, ya que el producto final depende enteramente de la materia prima y su calidad. A continuación, se detallan las principales regiones productoras de espárragos en el Perú:

Figura 3. 1 Principales regiones productoras de espárragos en el Perú

Principales regiones productoras de espárragos en el Perú



Nota. Tomado de MINAGRI (2018)

Según la información obtenida, las 4 regiones con mayor producción son: La Libertad, Ica, Áncash y Lima Provincias. Debido a la importancia de este factor, las regiones mencionadas anteriormente serán las posibles a considerar para la instalación de la planta.

3.1.2 Disponibilidad de mano de obra calificada

Con este factor se analizará la mano de obra disponible en las 4 regiones seleccionadas anteriormente. Debido a la envergadura de una planta acopiadora y empaquetadora, se requiere mano de obra continua. No requiere un alto nivel de especialización, ya que se trata de tareas operativas. Se analizará el número de habitantes por región. Este factor posee una relevancia media.

A continuación, se evalúa la mano de obra disponible.

Tabla 3. 1 Habitantes por

Número de habitantes por Región

Región	Población 2018
La Libertad	1,966
Ica	940
Lima P.	9,485
Ancash	1,193

Nota. Tomado de CPI, 2019

Tabla 3. 2

Población económicamente activa según edad en % (2018)

Departamento	Rangos de Edad			
	14-24	25-59	60 64	65 a más
Lima P.	17.40	72.4	5.3	4.9
Ancash	19.3	68.4	4.6	7.7
Ica	16.4	71.4	6.5	5.7
La Libertad	19.6	69.7	4.9	5.8

Nota. Tomado de INEI (2018)

Debido al tipo de actividades que se realizarán en este proyecto, se considerará un rango de edad de 14 a 59 años. Utilizando la información previa y la PEA por rango de edad, se realiza un nuevo análisis priorizando el número de habitantes y el rango de edad establecido.

Tabla 3. 3

PEA del Proyecto

Región	Población 2018	Rango de edad (14-59 años)	PEA del proyecto
La Libertad	1,966	89.8%	1,765
Ica	940	87.7%	824
Lima P.	9,485	87.8%	8,328
Áncash	1,193	89.3%	1,065

Nota. La tabla representa en PEA del proyecto de 4 regiones del país.

3.1.3 Cercanía al mercado

Este factor analizará la distancia a los dos principales puertos exportadores de Perú; El Callao y Salaverry. El análisis se realizó de esta forma debido a que la planta no se encontrará cerca al mercado objetivo, por lo que se considera el kilometraje de recorrido que tendrá el producto terminado desde el centro de la región al puerto de exportación. Este factor tiene una importancia alta, ya que determina el incremento o reducción del costo de transporte. A continuación, se detallan las distancias entre las regiones y los principales puertos del Perú.

Tabla 3. 4

Cercanía al puerto de exportación

Región	Kilómetros	
	Callao	Salaverry
La Libertad	597.3	129.9
Ica	315.5	854.5
Áncash	430.9	284.2
Lima P.	13.8	552.2

Nota. Tomado de Google Maps.

3.1.4 Abastecimiento de Agua

Se requiere un suministro de agua alto en el proceso de acopio, empaquetado y distribución del espárrago. Debido a la envergadura del proyecto, será recomendable que se realice la ubicación donde se cuente con la prestación de este servicio. A continuación, se presenta el costo del servicio de agua según la empresa que brinda el servicio en cada región. Las tarifas son brindadas por la Superintendencia Nacional de Servicios de saneamiento. Este factor es el de menor importancia entre los analizados.

Tabla 3. 5

Costo por servicio de agua

Departamento	Empresa	Costo del servicio de agua (S/. / m3)
La Libertad	SEDALIB S.A.	6.939
Ica	EMAPICA S.A.	3.4827
Lima P.	SEDAPAL S.A.	5.834
Áncash	SEDACHIMBOTE S.A.	4.3284

Nota. Información obtenida de SUNASS (2018).

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Como se mencionó anteriormente, el principal factor en este estudio es la disponibilidad de materia prima, por lo que las regiones que concentran la mayor producción de espárragos serán consideradas como las opciones de localización de la planta acopiadora y empaquetadora:

La Libertad

La Libertad posee el 45% de la producción anual de espárragos en el Perú, cuenta con una población económicamente activa de 1,765 personas, según la PEA establecida para el proyecto. En el caso de cercanía al mercado, se encuentra a 129.9 kilómetros de distancia al puerto más cercano de exportación, Salaverry. Finalmente, el costo del servicio de agua es de 6.939 soles por metro cúbico.

Ica

Ica cuenta con el 40% de la producción anual de espárragos, posicionándose como segundo departamento productor en el Perú. Posee una población económicamente activa de 824 habitantes, según la PEA establecida para el proyecto. Se encuentra a 313

kilómetros de distancia del aeropuerto Jorge Chávez y el costo por abastecimiento de agua es de 3.4827 soles por metro cúbico.

Áncash

Áncash es el tercer departamento con mayor producción de espárragos en el país (8.5%), cuenta con una población económicamente activa de 1,065 habitantes, según la PEA establecida para el proyecto. Se encuentra a 428 kilómetros de distancia del aeropuerto Jorge Chávez y el costo por servicio de agua es de 4.3284 soles por metro cúbico.

Lima Provincias

Lima provincias cuenta con el 6.5% de la producción anual de espárragos en el Perú. Tiene una población económicamente activa de 8,328 habitantes, según la PEA establecida para el proyecto. Se encuentra a una distancia del aeropuerto Jorge Chávez de 13.8 kilómetros y el costo por abastecimiento de agua es de 5.834 soles por metro cúbico.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Para el macro análisis, se seleccionó el método semi-cualitativo de ranking de factores. Para este estudio se realizó una matriz de enfrentamiento que permita analizar la importancia de cada factor.

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

De acuerdo con el análisis previamente realizado, se consideraron para la ubicación de la planta los siguientes factores.

Tabla 3. 6*Factores de Macro Localización*

Lista	Factor de Macro-Localización
A	Disponibilidad de Materia Prima
B	Disponibilidad de Mano de Obra
C	Cercanía al mercado
D	Abastecimiento de Agua

Para determinar la ponderación final de cada factor se analiza su importancia mediante una matriz de enfrentamiento.

Tabla 3. 7*Matriz de enfrentamiento*

Factor	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A	1	1	1	1	4	36%
B	0	1	1	1	3	27%
C	0	1	0	0	1	9%
D	0	1	1	1	3	27%
Total					11	100%

Como se mencionó anteriormente, se realizará el análisis mediante ranking de factores para determinar la ubicación óptima. Se utilizarán los siguientes criterios de evaluación:

- Excelente = 4
- Bueno = 3
- Regular = 2
- Deficiente = 1

Tabla 3. 8*Ranking de factores para macro localización*

Factor	Ponderación	Lima		La Libertad		Ica		Ancash	
		C	P	C	P	C	P	C	P
A	36%	1	0.36	4	1.44	3	1.08	1	0.36
B	27%	4	1.08	2	0.54	1	0.27	2	0.54
C	9%	4	0.36	3	0.27	2	0.18	2	0.18
D	27%	4	0.54	1	0.27	4	1.08	3	0.81
Total	100%	11	2.34	10	2.52	10	2.61	8	1.89

Se concluye que Ica es la región óptima para la macro localización de la planta.

3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

De acuerdo al resultado obtenido en la macro localización, Ica es la región más adecuada para la implementación de la planta. Se procederá a evaluar la micro localización a nivel distrital. Se analizarán las provincias de Ica, Chincha y Pisco.

- Producción de Espárragos

En la región de Ica, la mayor producción agroindustrial de espárragos se encuentra en la provincia de Ica (68.71%), seguido por Chincha (24.18%) y finalmente Pisco (7.11%) (SIICEX, 2018).

- Costo del terreno

Este es un factor de gran importancia, ya que evalúa la disponibilidad de apertura de la planta de espárragos. Debido a que el mercado se rige por oferta y demanda, el costo del terreno va de la mano con la disponibilidad del mismo. Se evalúan los precios por metro cuadrado.

Tabla 3. 9

Costo del terreno por m²

Ica	Chincha	Pisco
\$288	\$256	\$305

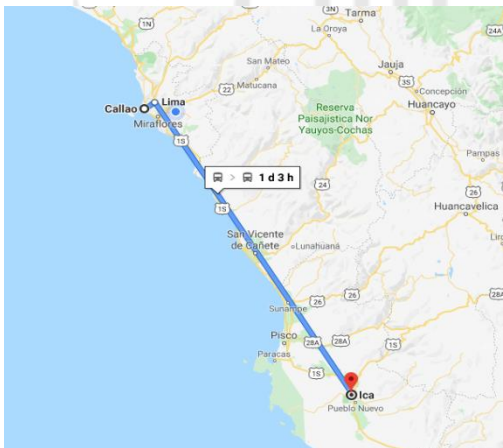
Nota: URBANIA. (09 de 2018).

- **Accesibilidad al puerto**

Este factor permitirá analizar las rutas de acceso a los distritos seleccionados. Se considera este factor de gran importancia, ya que al no tener una ruta de acceso adecuada se generan mayores costos, pérdidas de tiempo y percances en la cadena de suministro.

Figura 3. 2

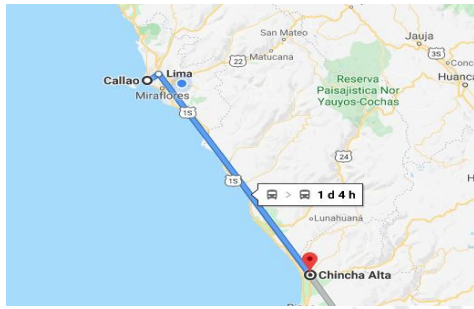
Vía de acceso, provincia de Ica



Nota. Obtenido de Google Maps

Figura 3. 3

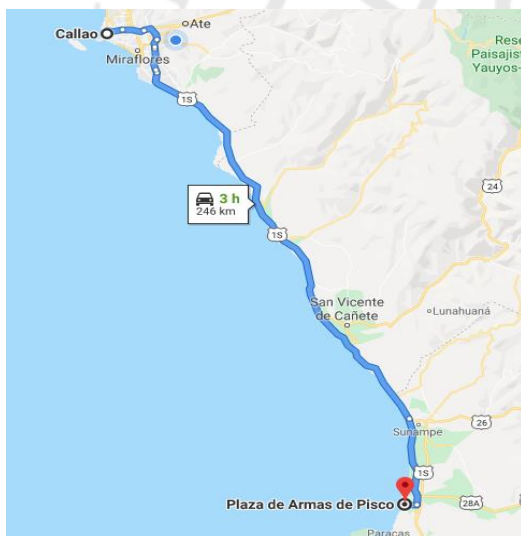
Vía de acceso, provincia de Chíncha



Nota. Obtenido de Google Maps

Figura 3. 4

Vía de acceso, provincia de Pisco



Nota. Obtenido de Google Maps

- Evaluación de la micro localización

Se utilizará el método de matriz de factores para identificar la locación en base a la importancia de cada factor nombrado:

Tabla 3. 10*Factores de micro localización*

Lista	Factor de micro localización
A	Producción de espárragos
B	Costo del Terreno
C	Accesibilidad al puerto

Tabla 3. 11*Matriz de enfrentamiento*

Factor	A	B	C	Conteo	Ponderación
A	1	1	1	4	50%
B	0	1	1	3	38%
C	0	1	0	1	13%
Total				8	100%

Como se mencionó previamente, para hallar la ubicación óptima de la planta, se realizará un ranking de factores y se utilizará el siguiente criterio de evaluación:

- Excelente = 4
- Bueno = 3
- Regular = 2
- Deficiente = 1

Tabla 3. 12*Ranking de factores para micro localización*

Factor	Ponderación	Ica		Chincha		Pisco	
		C	P	C	P	C	P
A	50%	4	2	2	1	1	0.5
B	38%	2	0.75	4	1.5	1	0.375
C	12%	4	0.5	4	0.5	2	0.25
Total	100%	10	3.25	10	3	4	1.125

La localización con mayor puntaje es la provincia de Ica, por lo que se concluye que es la opción óptima para la micro localización.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE LA PLANTA

4.1 Relación Tamaño – Mercado

El tamaño de planta según el mercado se establecerá en base a la demanda específica del proyecto, la cual se calculó en el capítulo II.

Tabla 4. 1

Demanda específica del proyecto

Año	Peso Neto (Tn)	Participación de Mercado	Demanda del Proyecto (Tn)
2020	7,822	1.75%	137
2021	9,489	1.80%	171
2022	10,122	1.90%	192
2023	10,797	2.05%	221
2024	11,518	2.25%	259
2025	12,286	2.50%	307

La demanda del último año del proyecto, equivalente a 307 TN de espárragos, será el tamaño de planta.

4.2 Relación Tamaño - Recursos Productivos

Con relación a los recursos productivos necesarios para la implementación del proyecto se tomará como referencia la producción anual de pequeños agricultores de espárragos en la región Ica. Alrededor de 222 pequeños agricultores se registraron en SENASA para lograr su certificación, logrando cosechas 1300 ha en los distritos de Santiago, Pachacútec y los Aquijes (MINAGRI, 2020). En la siguiente tabla se muestra la producción anual de espárragos por parte de los pequeños agricultores quienes representan nuestra materia prima:

Tabla 4. 2

Producción anual de espárragos -pequeños agricultores en Ica

Año	Hectáreas	Kg/Hectáreas	Total (Kg)	Total (TN)
2016	1,170	15,000	17,550,000	17,550
2017	1,150	15,000	17,250,000	17,250
2018	1,220	15,000	18,300,000	18,300
2019	1,300	15,000	19,500,000	19,500

Nota. Obtenido de MINAGRI (2020).

Finalmente, se realizó la proyección en un horizonte de 6 años (Regresión Polinómica). Si bien debido a la coyuntura mundial causada por el COVID-19 existe una disminución en la producción y exportación de los espárragos, esta es más que suficiente para cubrir la demanda de materia prima requerida para el proyecto. En la siguiente tabla se observa lo descrito anteriormente y se corrobora la potencialidad del proyecto.

Figura 4. 1

Producción anual de espárragos de pequeños agricultores en Ica

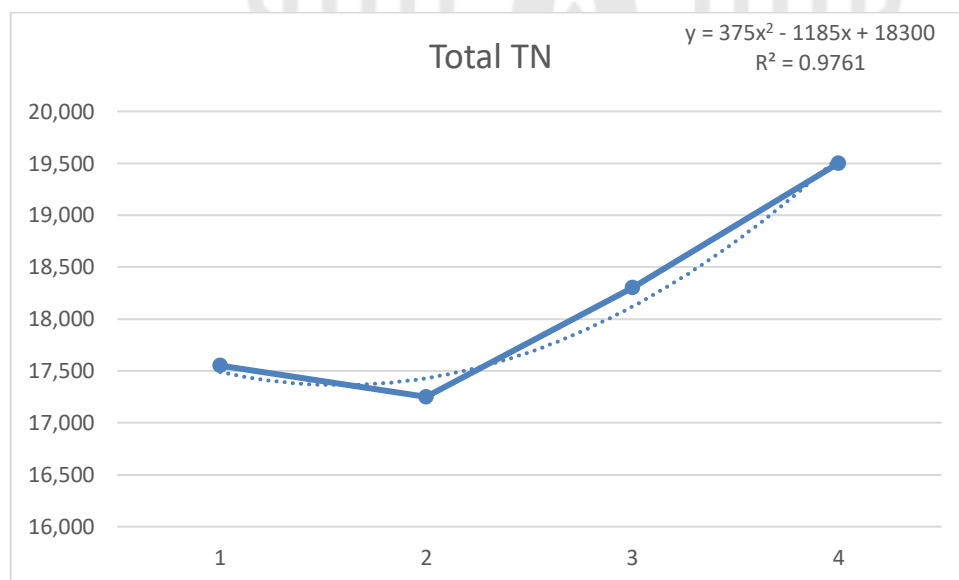


Tabla 4. 3

Proyección anual de producción de pequeños agricultores

Año	Producción TN
2020	19,860
2021	22,170
2022	25,230
2023	29,040
2024	33,600
2025	38,910

Se concluye que para el periodo de desarrollo del estudio de pre-factibilidad la relación tamaño mercado no se encuentra restringida por los recursos productivos, debido a que la proyección cubre la demanda requerida.

4.3 Relación Tamaño -Tecnología

Dentro de la maquinaria y tecnología necesaria para el proceso de producción se encuentran:

Tabla 4. 4

Maquinaria necesaria para el proyecto

Maquinaria	Capacidad (Kg/h)
Hidrocooler MP	700
Hidrocooler de Lluvia	700
Tanque de Lavado	600

Nota. Obtenida de Procter Ingenieros EIRL.

Para el cálculo de la capacidad de planta, se utilizó un factor de utilización de 0.875, debido a tiempos muertos al inicio y al término de la jornada laboral. Así mismo, se utilizó un factor de eficiencia de 0.8 porque se trata de un proyecto agroindustrial donde muchas de las operaciones son manuales. Se concluyó que el tanque de lavado de la materia prima es el cuello de botella tecnológico, con una capacidad de 1,174 TN/año. Esta capacidad supera en gran cantidad a la relación de tamaño-mercado debido al tipo de proyecto en análisis, el cual apunta a ser un proyecto a largo plazo por lo tal las

máquinas empleadas tienen una capacidad mayor a la demanda obtenida para los años analizados.

4.4 Relación Tamaño - Punto de equilibrio

Para determinar la relación tamaño-punto de equilibrio, se tomará en cuenta los costos variables, los fijos y el precio de venta; de esta forma se podrá calcular el punto de equilibrio del proyecto. La fórmula que se utilizará para este cálculo será:

Figura 4. 2

Fórmula del punto de equilibrio

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF Costos fijos
P Precio unitario
CV Costos variables unitarios

Nota. Obtenida de Enciclopedia Económica (2019)

Figura 4. 3

Punto de equilibrio

	2025
Materia prima e insumos	1,084,171
MOD	6,300
Costo Fijo	623,465.00
Demanda	307 000
Costo variable	3.55
Precio de Venta	7.31
Punto de Equilibrio	165,815.16

4.5 Selección del Tamaño de Planta

Posterior al análisis de relaciones se procede a la selección del tamaño de planta, cual se puede apreciar en la siguiente tabla:

Figura 4. 4

Tamaño de planta

Relación	TN/Año
Tamaño - Mercado	307
Tamaño - Recursos Productivos	38,910
Tamaño - Tecnología	1,174
Tamaño - Punto equilibrio	166

Mediante el análisis realizado se concluye que la capacidad de planta anual será de 307,000 kg de espárragos frescos. No obstante, y al tratarse de una industria con alto índice de crecimiento se busca incrementar paulatinamente el porcentaje de participación de mercado utilizando la tecnología implementada la cual conlleva a obtener un proceso eficiente y eficaz.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

“El espárrago es el brote de la planta esparraguera, que se cosecha inmaduro, antes de ramificarse y endurecerse” (Frutas&Hortalizas, 2019). Este brote verde tendrá una longitud de entre 12 cm y 17 cm, y un diámetro de entre 5 mm y 8 mm. El producto será atado con ligas a razón de 12 turiones por manojo y llevará una etiqueta con las especificaciones técnicas y fecha de caducidad. Finalmente, se empaquetará en cajas de 5kg. A continuación, se muestra la ficha técnica del producto:

Tabla 5. 1

Ficha técnica (cajas de 5 kg.)

Ficha técnica de producto terminado	Fecha: 11 de mayo del 2020
Nombre del producto	Espárrago fresco o refrigerado.
Descripción del producto	Hortaliza, brote de la planta esparraguera.
Lugar de elaboración	Ica, Ica, Perú.
Diseño y presentación del producto	Manujos de 12 turiones en cajas de cartón corrugado (100% polipropileno), impermeable y resistente a cambios bruscos de temperatura.
Características organolépticas	Forma: alargada, con pequeñas hojas en la punta en forma de escamas. Color: verde, y en ocasiones presenta tonalidades violetas o rosadas. Sabor: suave y agradable.
Composición nutricional	Energía: 23 Kcal Proteína: 2,7 g Hidratos de carbono: 2,04g Ácido fólico: 108,00 ug Carotenoides: 524,50 ug
Normatividad	NORMA CÓDEX PARA ESPÁRRAGO (CODEX STAN 225-2001)
Consideraciones para el almacenamiento	Almacenar en una cámara de refrigeración a una temperatura de 2°C.
Vida útil esperada	14 a 21 días.

Nota. Obtenido de Ana Torres (2018)

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El gobierno español exige que se cumplan ciertas normativas para garantizar el nivel de calidad del producto. Primero están los permisos fitosanitarios, “El espárrago fresco o refrigerado es un producto de la Categoría de Riesgo Fitosanitario CRF (3) – Para la exportación se debe de tener el certificado Fitosanitario emitido por parte de SENASA – PERU”. Además, se requiere de un certificado de planta de empaque y otro de lugar de producción, también emitidos por la SENASA. Luego, se requiere de un registro sanitario: “Todas las plantas de procesamiento primario de productos vegetales deberán contar con una "Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al Procesamiento Primario de Alimentos Agropecuarios y Piensos" emitido por SENASA en cumplimiento de las óptimas Prácticas de Producción e Higiene; así como, el uso de los principios adoptados por el (APPCC/HACCP) y finalmente, los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)”.

Por otro lado, la autoridad competente de DG SANTE– establece los LMR (límite máximo de residuos de plaguicidas). Finalmente, se debe cumplir con especificaciones de envase y embalaje exigidas por la Unión Europea: “El material usado para el envase debe ser nuevo, estar limpio y ser de calidad tal que evite daños al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, que lleven las especificaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamentos no tóxicos”. Esto es regulado según el “REGLAMENTO (CE) N° 1935/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE”. (PromPerú, 2019)

En el caso de los requisitos de etiquetado, estos se incluyan en la directiva del Parlamento Europeo y en la Directiva 2000/13/EC del Consejo y deben contemplar: el nombre con el cual se venderá el producto, la lista de ingredientes siguiendo un orden descendente por peso, el nombre del negocio al cual pertenecen y la dirección del fabricante, así como, detalles del lugar de origen, su procedencia, instrucciones de uso y una marca con la cual se pueda llegar a identificar el lote.

5.2 Tecnologías existentes

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para el análisis de la tecnología requerida para el proceso de producción de cajas de 5kg de espárragos frescos, se tomó en cuenta desde la primera etapa de recepción hasta la última etapa de almacenamiento de espárragos.

- Descripción de las tecnologías existentes

Se necesita el uso de tecnología en distintas etapas del proceso de producción, como se describe a continuación:

Pesado: Luego de la recepción de materia prima, un operario llevará a los espárragos a ser pesados en una balanza de piso para verificar la cantidad de entrada al proceso de producción.

Lavado: Una vez pesado el producto, se procede a un lavado por inmersión en el tanque de lavado, en donde se eliminan los residuos como arenilla. El agua con hipoclorito de sodio elimina impurezas, bacterias, microorganismos y el insecto “Trips”, el cual es un piojo habitante en las hortalizas.

Hidro enfriado de materia prima: En esta etapa del proceso se hace uso del hidrocooler para el enfriamiento de la materia prima. Los espárragos pasan por una tina con agua a una temperatura de 5°C. Nuevamente se hace uso de hipoclorito de sodio, el cual ayuda a mantener la frescura de los espárragos.

Selección: Esta operación principalmente es manual, en donde los operarios seleccionan los espárragos según las especificaciones de longitud, diámetro y tipo de punta. En esta etapa del proceso se hace uso de la faja transportadora.

Encajado y etiquetado: El producto pasa por la faja transportadora y es depositado en cajas por los operarios con sus respectivas etiquetas.

Hidro enfriado de cajas: Las cajas llenas de espárragos son llevadas al hidrocooler de lluvia por la faja transportadora, en donde pasan por una ducha de agua fría para mantener fresco el producto.

- **Selección de la tecnología**

Se llevó a cabo la selección de la tecnología adecuada para la producción de las cajas de 5kg de espárragos, con ello se espera asegurar la calidad y eficiencia del proceso.

Tabla 5. 2

Selección de la tecnología

Operación	Tecnología	Justificación
Pesado	Balanza electrónica industrial	Esta balanza es precisa y permite alta cargas
Lavado	Tanque de lavado	El tanque permite la eficiente limpieza de elementos no deseados
Hidroenfriado de MP	Hidrocooler industrial	Indispensable para mantener el producto fresco
Selección	Faja transportadora	Esta tecnología es indispensable para transportar las altas cargas de producto a las distintas operaciones
Hidroenfriado de cajas	Hidrocooler de lluvia	De suma importancia para mantener el producto terminado en óptimas condiciones

5.2.2 Proceso de producción

La tecnología requerida para el proyecto no es rígida, se puede llevar todo el proceso de manera automatizada, como también de manera manual. Se decidió llevar un proceso semiautomatizado en el presente proyecto, ya que la mano de obra es imprescindible para asegurar los altos estándares de calidad del producto terminado.

- Descripción del proceso

El proceso de producción inicia con la recolección de la materia prima de los pequeños productores en Ica. Los espárragos son recolectados en jabas de 13kg y son llevados hasta la planta de procesamiento en un camión.

Una vez en la planta, se descarga el camión y se van colocando las jabas en parihuelas para su fácil movilización hasta el área de pesado. La materia prima es pesada en una balanza de piso industrial para saber la cantidad de producto que está ingresando al proceso de producción.

Luego, se realiza una primera selección, en donde principalmente se descartan los espárragos dañados, con puntas rotas o rameadas. En esta operación existe un 9% de merma.

Ahora se procede al lavado por inmersión, las jabas son sumergidas en una tina con agua e hipoclorito de sodio a una proporción de 100ppm por cada 8m³ de agua por 12 minutos. Se elimina arenilla, microorganismos, impurezas, bacterias y el insecto "Trips", el cual es un piojo que habita en las hortalizas. Se realiza a una temperatura promedio de 12°C y 16°C.

Los espárragos son llevados a un cuarto de enfriamiento en donde se encuentra un hidrocooler, este es una tina llena de agua helada con hipoclorito de sodio a la misma proporción mencionada anteriormente. Se utiliza un tiempo de 15 minutos y tiene la finalidad de bajar la temperatura de la materia prima a los 5°C, ya que es imperativo mantenerla fresca.

En seguida, se procede a realizar una segunda selección de los espárragos. Estos pasan por la faja transportadora y se seleccionan aquellos que cumplan con los estándares requeridos de longitud, calibre y forma. Se realiza a una temperatura de entre 15°C y 18°C, y se descarta un 1% de la materia prima. La merma de esta operación puede ser vendida a empresas que produzcan espárragos en conserva.

Una vez realizada la selección, los espárragos pasan a ser enligados en manojos de 12 turiones con ligas de caucho por los operarios. Inmediatamente después, de manera manual también, se corta la parte inferior de la hortaliza. Este residuo es llamado tocón y constituye el 2% del total ingresado a la operación, este se recolecta para ser vendido a empresas que produzcan alimento para animales.

La materia prima pasa al área de encajado y etiquetado, en donde los operarios proceden a agrupar los manojos de espárragos en cajas de plástico corrugado con orificios. Estas cajas cuentan con una toalla esparraguera, la cual ayuda a mantener la frescura y evitar la deshidratación de las hortalizas. Cada caja contiene 5kg de espárragos frescos. Así mismo, colocan las etiquetas correspondientes a cada manojito de hortalizas.

Las cajas pasan al área de hidro enfriado por lluvia mediante la faja transportadora. Esta consiste en una ducha de agua fría por dispersión a una temperatura de entre 1.5°C y 2°C. Esta operación tiene un tiempo de 17 minutos y la finalidad es mantener al producto final fresco y en óptimas condiciones.

Por último, las cajas de espárragos son transportadas al almacén de productos terminados. Este almacén es una cámara frigorífica que se mantiene a una temperatura de 2°C. Las cajas son agrupadas en parihuelas. El permanente control de la temperatura, humedad relativa, atmósfera y ventilación son de suma importancia para asegurar la calidad del producto.

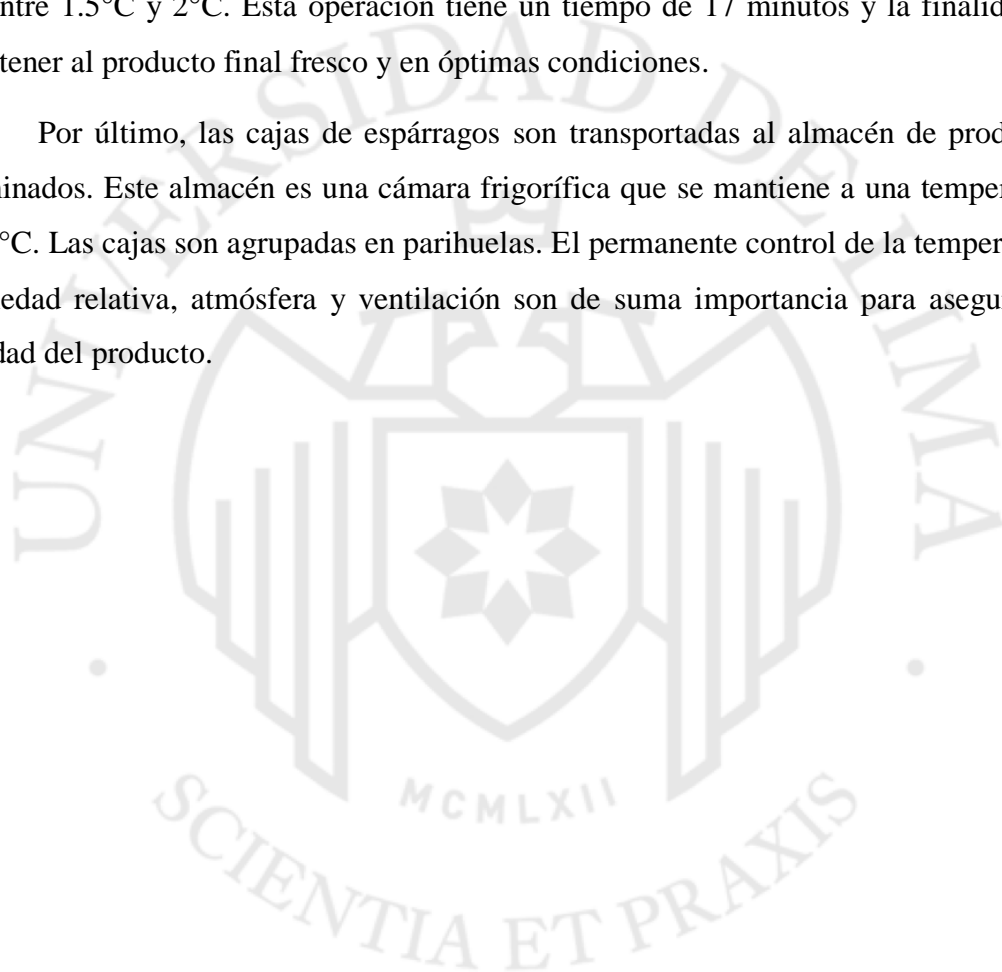
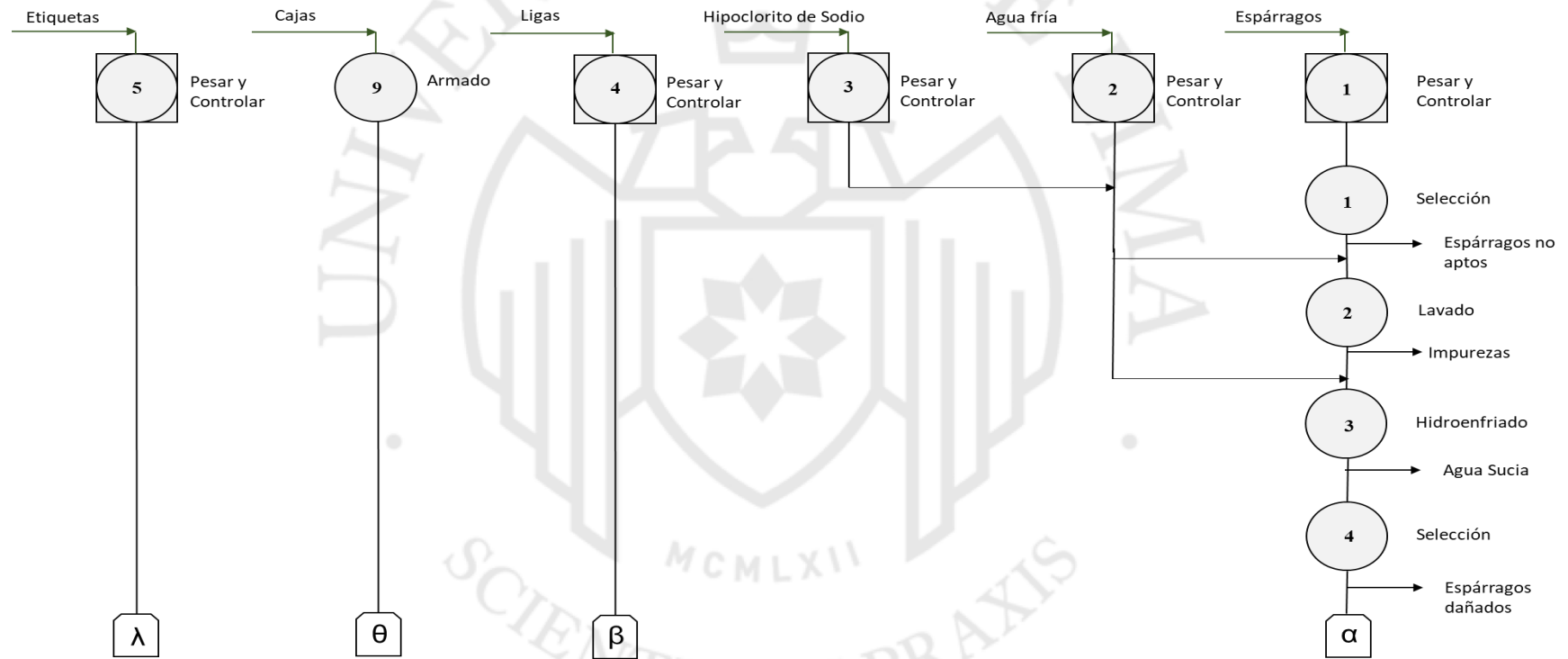


Tabla 5.3

Diagrama de Operaciones del Proceso de Producción





Resumen




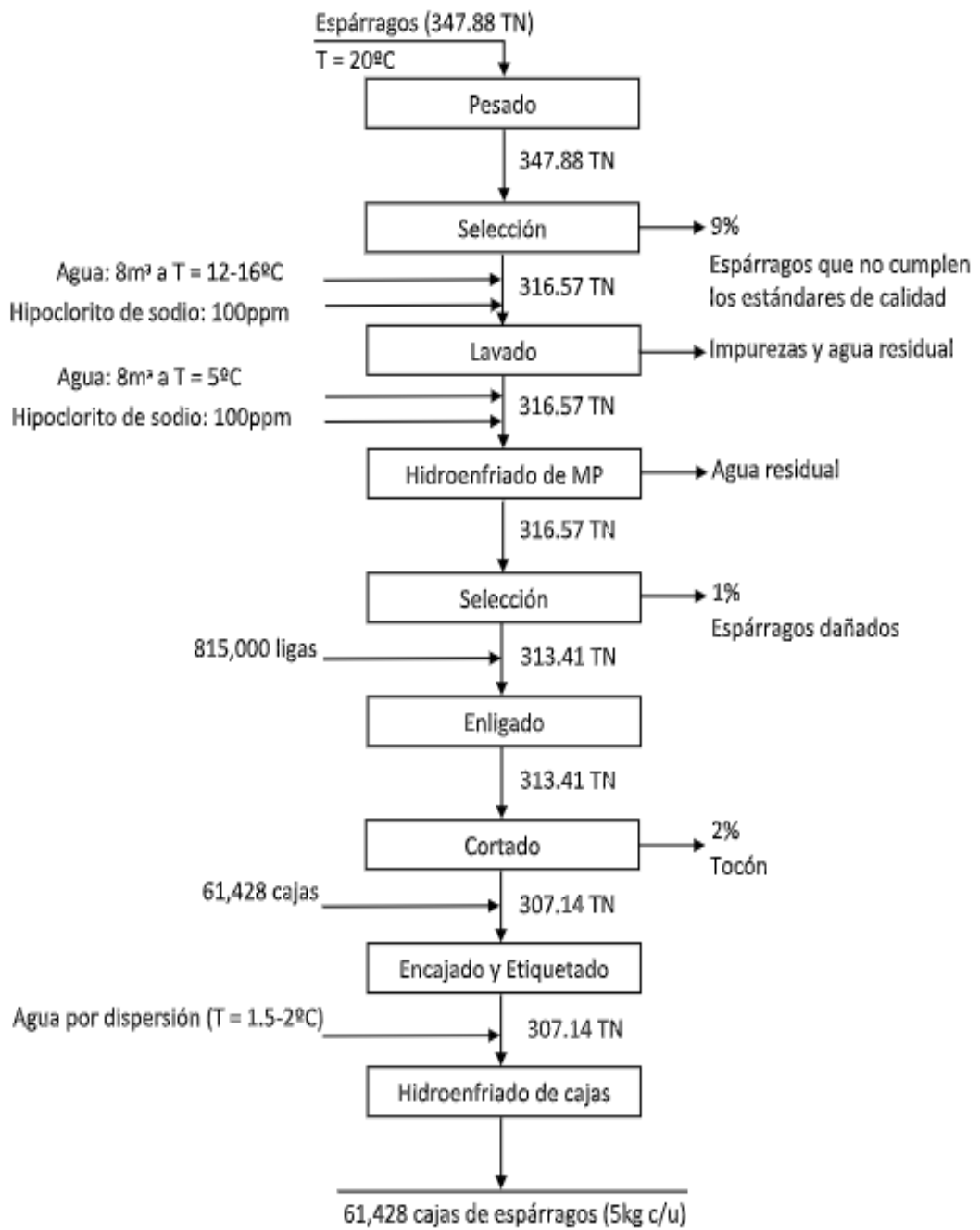
-  : 5
-  : 9
-  : 0

Tabla 5. 4

Balance de Materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Se consideró la tecnología descrita anteriormente, así como, capacidades del mercado y los respectivos precios.

Los diversos métodos para la producción de espárragos se pueden agrupar en tres grupos: automatizados, semi-automatizados y manuales; a continuación, se describirán dos posibles métodos. Los equipos básicos para el proceso de producción son:

- Balanza de piso: la cual se utilizará al inicio y al final del proceso de producción para asegurar las cantidades entrantes y finales del producto. Esta operación se realizará con la ayuda manual de un operario.
- Tanque de Lavado: se utilizará para eliminar impurezas y residuos. Consiste en un lavado sumergido con agitación de agua a través de presión de aire.

Tabla 5.5 Evaluación del Tanque de lavado

Evaluación del Tanque de lavado

Tanque de lavado por inmersión		
Fabricante	Protec Ingenieros	Vulcano
Material	Acero inoxidable 304	Acero Inoxidable
Dimensiones	2x1.5x0.5	4x2x0.9
Consumo de energía	3.88	12
Capacidad	600kg/h	1000 kg/h
Costo(USD)	9,291	11,100

Nota. Obtenido de Vulcano/Procter Ingenieros.

- Hidrocooler MP: esta máquina se utilizará para reducir la temperatura de los espárragos aproximadamente a 5°C. Permite conservar la frescura del espárrago, ya que, contiene un sistema de enfriamiento óptimo.

Tabla 5. 6*Evaluación del Hidro cooler de MP*

Hidrocooler MP		
Fabricante	Vulcano	Delcor
Material	Acero Inoxidable	Acero Inoxidable
Dimensiones	2.5x1.5x0.5	4x0.9x1.6
Consumo de energía	3.98	5
Capacidad	700kg/h	1200 kg/h
Costo(USD)	9,404	11,780

Nota. Obtenida de Vulcano/Delcor.

- Faja transportadora: Permitirá la óptima circulación del producto por las diversas etapas del proceso de producción, reduciendo tiempos muertos por transporte.

Tabla 5. 7*Evaluación de la Faja transportadora*

Faja Transportadora		
Fabricante	Vulcano	Delcor
Material	Acero Inoxidable	Acero Inoxidable
Dimensiones	6x0.6x0.9	5.5x0.9x1.6
Consumo de energía	1.1	2
Capacidad	1200kg/h	1600 kg/h
Costo(USD)	6,100	7,900

Nota. Obtenida de Vulcano/Delcor.

- Hidrocooler de Lluvia: se utilizará para enfriar las cajas de producto final y llevarlas a una temperatura de aproximadamente 2°C, de esta forma se conserva el producto fresco.

Tabla 5. 8*Evaluación del Hidro cooler de Lluvia*

Hidrocooler de Lluvia		
Fabricante	PROTEC INGENIEROS EIRL	Vulcano
Material	Acero Inoxidable	Acero Inoxidable
Dimensiones	3x1.5x1.6	7x1.5x1.2
Consumo de energía	18.64 kw	21.08 kw
Capacidad	700kg/h	1600 kg/h

Costo(USD)	35,000	63,500
-------------------	--------	--------

Nota. Obtenida de Procter Ingenieros/Vulcano.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se muestran las especificaciones de las maquinarias seleccionadas:

Tabla 5. 9


Especificaciones de la Balanza de Piso

Maquinaria	Características	Descripción	Criterios de selección
 <p>ACERO INOXIDABLE Plataforma en acero inoxidable liso Doblemente reforzado. Con rampa de Entrada Indicador Digital E-Accura</p>	Proveedor: PROTEC INGENIEROS EIRL	Balanza de acero inoxidable, diseñada exclusivamente para uso industrial.	Se optó por esta balanza, por su funcionalidad, resistencia y capacidad.
	Dimensiones -Largo: 0.8m -Ancho:0.8m -Alto: 0.2 m		
	Capacidad: 80 kg/h		

Nota. Especificaciones de balanza de piso, obtenida de Protect Ingenieros EIRL.

Tabla 5. 10


Especificaciones del Tanque de lavado por Inmersión

Maquinaria	Características	Descripción	Criterios de selección
	Proveedor: PROTEC INGENIEROS EIRL	Máquina que contiene un sistema de burbujeo para la realización del lavado. Así mismo cuenta con un sistema de enfriamiento por compresor.	Permite lograr un óptimo lavado del espárrago, y al mismo tiempo mantener fresca la materia prima evitando su deshidratación.
	Dimensiones -Largo: 2 m -Ancho: 1.5m -Alto: 0.5 m Capacidad: 600 kg/h Especificaciones: <u>Válvula de drenaje:</u> 4 pulgadas <u>Compresor de refrigeración:</u> 440V / trifásico. <u>Capacidad del depósito de agua:</u> 3 m ³ <u>Potencial total consumida:</u> 3,88 kW		

Nota. Especificaciones de tanque de lavado de inmersión, obtenida de Protect Ingenieros EIRL.

Tabla 5. 11


Especificaciones del Hidrocooler de Materia Prima

Maquinaria	Características	Descripción	Criterios de selección
	Proveedor: Vulcano S.A	Hidrocooler que sirve para limpiar, desinfectar y enfriar las hortalizas, gracias a su sistema de bombeo.	Permite un adecuado lavado y enfriado para el espárrago fresco.
	Dimensiones -Largo: 2.5m -Ancho: 1.5m -Alto: 0.5m Capacidad: 700 kg/h Especificaciones: <u>Válvula de drenaje:</u> 4 pulgadas <u>Compresor de refrigeración:</u> 440V / trifásico. <u>Sistema de enfriamiento:</u> 5,3 HP <u>Capacidad del depósito de agua:</u> 3 m ³ <u>Potencial total consumida:</u> 3,98 kW		

Nota. Especificaciones del Hidrocooler de materia prima, obtenida de Vulcano S.A.

Tabla 5. 12 Especificaciones de la faja transportadora


Especificaciones de la faja transportadora

Maquinaria	Características	Descripción	Criterios de selección
	Proveedor: Vulcano S.A Dimensiones -Largo: 6m -Ancho: 0.6m -Alto: 0.9m Capacidad: 1200 kg/h Especificaciones: Motor reductor: 1,5 HP ,3 fases 220 V. Consumo de energía: 1,11 kW Velocidad: 42 rpm	Faja transportadora cuenta con una banda para movilizar cargas. Contiene un variador de velocidad	Se optó por esta faja con mesa lateral porque permite seleccionar y transportar el producto.

Nota. Especificaciones de la faja transportadora, obtenida de Vulcano S.

Tabla 5. 13

Especificaciones de Hidrocooler de lluvia

Maquinaria	Características	Descripción	Criterios de selección
	Proveedor: PROTEC INGENIEROS EIRL Dimensiones -Largo: 3 m -Ancho: 1.5m -Alto: 1.6 m Capacidad: 700 kg/h Especificaciones: Motor reductor: 2 HP/3 RPM Capacidad del depósito de agua: 5m ³ Potencial total consumida: 18,64 kW	Maquina de Acero Inoxidable, tiene la capacidad de disminuir la temperatura hasta los 2°C . Su finalidad es enfriar rápidamente y para ello cuenta con un evaporador con superficie de intercambio, el cual acumula el agua y por medio de una cinta transportadora que desplaza al producto a lo largo de la máquina.	Se optó por esta máquina para conservar y enfriar el producto evitando que se deshidrate rápidamente.

Nota. Especificaciones del Hidrocooler de lluvia, obtenida de Protect Ingenieros EIRL.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para este cálculo se tomará un escenario en el cual la planta trabajará un turno 8 horas por día, 6 días por semana, 50 semanas por año. Esto nos brinda un total de 2.000 horas. Por otro lado, el factor de utilización (U), se calculó dividiendo las horas productivas entre las horas totales de la jornada. Las horas productivas serán 7, ya que se utilizará media hora al inicio de la jornada por preparación de maquinaria y media hora al final de esta en orden y limpieza. Teniendo en cuenta, que el número de horas reales que es de 8 horas se logra obtener un factor de utilización de 0,875. Se ha considerado que el factor de eficiencia de 80% por ser un proceso agroindustrial. Por otro lado, se tomó como referencia una Tesis elaborada en el 2018 para los tiempos estándar de las operaciones manuales. (Ana Torres, 2018)

Para la elaboración del supuesto se tomará la demanda del último año 307,000 Kg de espárragos o 61,428 cajas de 5 kg cada una.

Tabla 5. 14*Cálculo de número de maquinarias y operarios necesarios*

Proceso	Requerimiento (Kg/Año)	Requerimiento (Kg/Hora)	Capacidad Teórica (Kg/Hora)	Factor Eficiencia	Factor Utilización	Tiempo Disponible (Horas)	Maquinas/Operarios
Balanza	347,720	145	80	0.8	0.875	2,400	4
Selección MP	347,720	145	60	0.8	0.875	2,400	5
Tanque de Lavado	316,429	132	600	0.8	0.875	2,400	1
Hidrocooler MP	316,429	132	700	0.8	0.875	2,400	1
Faja Transportadora	316,429	132	1,200	0.8	0.875	2,400	1
Selección	316,429	132	60	0.8	0.875	2,400	4
Enligado	313,265	131	100	0.8	0.875	2,400	3
Cortado	313,265	131	120	0.8	0.875	2,400	3
Empaquetado	307,000	128	80	0.8	0.875	2,400	3
Hidrocooler de Lluvia	307,000	128	700	0.8	0.875	2,400	1

Por lo tanto, se necesitará sólo de una de cada máquina para el proceso de producción. Asimismo, se realizó el ejercicio de calcular el número de operarios correspondientes para cada año de la vida útil del proyecto.

Tabla 5. 15

Operarios necesarios

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Balanza	2	2	3	3	3	4
Selección MP	2	2	4	4	5	5
Selección	2	3	3	3	4	4
Enligado	2	2	2	2	3	3
Cortado	2	2	2	2	3	3
Empaquetado	2	2	2	2	3	3

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada es primordial realizar en primer lugar el cálculo de la capacidad de cada uno de los procesos y de esta forma lograr identificar el de menor capacidad, llamado cuello de botella.

Como se muestra en la siguiente tabla la actividad cuello de botella se da en la sección de selección de materia, la cual corresponde a una estación manual con capacidad de 326 toneladas de espárragos en el año, equivalentes a 65,200 cajas de espárragos al año.

$$65,200 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} = 217 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

Tabla 5. 16

Cálculo de la capacidad instalada

Proceso	Capacidad Entrante (Kg/Hora)	Capacidad Teórica (Kg/Hora)	Maquinas	E	U	Días/Sem	Turno/Día	Hora/Turno	Sem/Año	Factor	Capacidad de Producción (Kg/Año)
Balanza	145	80	4	0.8	0.875	6	1	8	50	1.0595	569,573
Selección MP	145	60	5	0.8	0.875	6	1	8	50	1.0595	533,974
Tanque de Lavado	132	600	1	0.8	0.875	6	1	8	50	1.1642	1,173,556
Hidrocooler MP	132	700	1	0.8	0.875	6	1	8	50	1.1642	1,369,149
Faja Transportadora	132	1,200	1	0.8	0.875	6	1	8	50	1.1642	2,347,112
Selección	132	60	4	0.8	0.875	6	1	8	50	1.1642	469,422
Enligado	131	100	3	0.8	0.875	6	1	8	50	1.176	592,705
Cortado	131	120	3	0.8	0.875	6	1	8	50	1.176	711,245
Empaquetado	128	80	3	0.8	0.875	6	1	8	50	1.2	483,840
Hidrocooler de Lluvia	128	700	1	0.8	0.875	6	1	8	50	1.2	1,411,200
	154										

5.5 Resguardo de la calidad

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

La inspección rigurosa de la materia prima, es decir de los espárragos, es de alta importancia para poder lograr un producto de alta calidad. Por lo que se inspeccionará cuidadosamente la recepción de la materia prima, estableciendo límites máximos con respecto a materia prima con observaciones. Los espárragos que no cumplan con las especificaciones de calidad serán descartados para el proceso de producción.

Calidad de la Materia Prima: La norma técnica peruana NTP 011.109, establece en sus estatutos que los requisitos mínimos e indispensables, mide el calibre , la presentación, lo etiquetado y los contaminantes. De esta forma se aseguran de que se cumplan las reglas que los espárragos frescos deben seguir para su comercialización. (CODEX STAN 225-2001). Esta norma establece que los espárragos deben:

- Estar totalmente enteros.
- Estar totalmente sanos, y no contar con podredumbres o deterioros que puedan afectar su consumo.
- Estar limpios, y exentos de cualquier plaga.
- Estar exentos de humedad externa anormal.
- Estar exentos de cualquier olor y/o sabores extraños que modifique su sabor natural.
- Tener buen pinta y color.
- Estar exentos de roturas.

Dentro de los requerimientos específicos del producto se encuentran: Instituto peruano del espárrago y hortalizas, 2005)

- Madurez: el grado de madurez fisiológico óptimo, se da cuando los espárragos alcanzan una longitud mínima de 17 cm y una cabeza de turión compacta.
- Forma: los turiones de los espárragos deben contar con yemas terminales, completamente cerradas y libres de cualquier signo de lignificación.

- Color: la máxima tolerancia para espárragos verdes es contar con el color blanco es de 4 cm desde la base.
- Calibres: diámetro debe encontrarse a 2 cm desde la base.
- Deshidratación: no se debe admitir rasgos de deshidratación, los cuales se identifican visualmente.
- Humedad Relativa: deben contar con una humedad mayor al 95%.
- Contaminantes químicos: se debe realizar el control de agroquímicos, según los límites máximos de residuos.

Para lograr cumplir con los requisitos de control de calidad se llevará a cabo un plan de muestreo basado en la norma de procedimientos para muestreo de productos vegetales NTON 17002 – 02. La norma establece la siguiente relación para la selección del tamaño de la muestra:

Peso del lote (Kg)	Número mínimo de muestras (Cajas)	Número de errores aceptados
<50	3	0
50 a 500	5	0
>500	10	1

Nota. Obtenida de Faorg, 2020

El producto en análisis se encuentra en el tercer grupo, por lo tanto, se realizará un muestreo aleatorio diario de 10 cajas, en las cuales se analizarán los puntos críticos de calidad listados anteriormente.

Tabla 5. 17

Contaminantes químicos

Principio Activo	Uso	LMR (mg/Kg)
Bentazon	Herbicida	0.1
Carbendazim	Funguicida	0.1
Endosulfan	Insecticida	0.05
Zineb	Funguicida	0.05

Nota. Obtenida de AOAC, 2000.

Calidad de las ligas y cajas: en este caso se realizarán pedidos semanales, y se realizarán cambios en los productos en caso de que se encuentren fallas, siendo canjeados con el proveedor por nuevos.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción

La NTP 209.402:2003, en el Perú y la certificación del sistema HACCP en el mundo, son los métodos que se usarán para garantizar la inocuidad de los productos. De esta forma, se podrá lograr la elaboración de un producto libre de amenazas, agentes de riesgo físico, químico y biológico en los productos.

La aplicación de la norma técnica peruana ayudará a asegurar que el proceso de producción que sea válido y de calidad, que se encuentre libre de contaminantes, evitando causar algún daño a la salud del consumidor, como de problemas sanitarios por presencia de plagas. Por otro lado, “HACCP constituye en el Perú el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria, mediante el D.S. N°007-98-SA, donde se ha dispuesto el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, estableciendo el control de la calidad sanitaria e inocuidad de los productos en toda fábrica de alimentos y bebidas.” (Instituto peruano del espárrago y hortalizas, 2005)

Asimismo, las maquinarias que se usarán en el proceso de producción de espárragos contarán con sensores y/o controles automáticos de parámetros como peso, temperatura, entre otros. Así, entre los principales instrumentos a utilizar se cuentan los sistemas de medición en la estación de envasado y diferentes termómetros en los Hidrocooler.

Tabla 5. 18*Definición de los PCC*

Etapas del Proceso	Tipo de Peligro	¿Peligro Significativo?	Justificación	Medidas preventivas	Es un PCC
Pesado	Físico	No	Obtenemos adecuada cantidad de MP	Ninguna	No
Selección de MP	Biológico/Físico/Químico	Sí	Presencia de microorganismos, parásitos, materiales extraños y pesticidas	BPA-POES	Sí
Lavado por Inmersión	Biológico	Sí	Se generaría contaminación si no se elimina cualquier elemento patógeno o suciedad de los espárragos	BPM.POES	Sí
Hidrofriado MP	Químico	Sí	Asegurar la inocuidad de la Materia Prima.	BPA-POES	Sí
Cortado	Físico	No	Cortado excesivo de la raíz puede dañar el producto.	Inspección y calibración previa de la maquinaria	Sí
Enligado	Físico	No	Presencia de residuos de ligas por falta de capacitación de trabajadores	Capacitación a trabajadores	No
Encajado	Físico	Sí	Las cajas deben estar en buenas condiciones y esterilizadas previamente	Inspección y calibración previa de la maquinaria	No
Hidrofriado de Cajas	Químico	Sí	Asegurar la inocuidad del Producto Terminado	BPA-POES	Sí

Tabla 5. 19

Matriz HACCP

Puntos de Control Crítico	Identificación de peligro	Límites Críticos para cada medida permitida	Monitoreo			Acciones Correctivas	Verificación
			Cómo	Frecuencia	Quien		
Inspección y selección de la materia prima	Biológico/Físico /Químico	Menos del 1% del area del producto puede sufrir alguna anomalía	Inspección visual	Cada lote de MP recepcionado	Operarios supervisores de Calidad	Acción Inmediata: Aislar el productp defectuoso	Cada lote de materia prima recepcionado
Lavado por inmersión	Biológico	No debe existir presencia de organismos en el producto	Inspección con equipos determinados	Cada lote de materia prima lavado	Operarios encargados del lavado de los espárragos	Auditoria a proveedores	Cada lote de materia prima lavado
Hidrogenfriado MP	Químico	Temperatura entre 12-16°C	Ver manual de normas de procedimiento. Uso de termómetro y monitoreo del tiempo.	Cada lote de materia prima hidrogenfriado	Operarios encargados del hidrogenfriado	Colocar sensores de temperatura	Cada lote de materia prima hidrogenfriado
Cortado	Físico	5% de atados fuera de especificaciones	Medir el largo de muestra significativa	Cada lote de espárragos enligados y cortados antes de ser empaquetados	Operarios supervisores de Calidad	Inspeccionar y predeterminar la longitud de corte	Cada lote de espárragos enligados y cortados antes de ser empaquetados
Hidrogenfriado de PT	Químico	Temperatura entre 1.5-2°C	Ver manual de normas de procedimiento. Uso de termómetro y monitoreo del tiempo.	Cada lote de producto terminado	Operarios encargados del hidrogenfriado	Colocar sensores de temperatura	Cada lote de producto terminado

5.6 Impacto ambiental

A continuación, se identificarán los impactos ambientales en las principales actividades de la compañía:

Tabla 5. 20

Impactos en la etapa de construcción

Actividades principales	Componente ambiental	Impacto	Carácter del impacto
Remoción del paisaje	Suelo	Degradación e inestabilidad del suelo	Negativo
	Flora	Daños en la vegetación	Negativo
	Economía	Generación de empleo	Positivo
Excavaciones para la construcción de zanjas	Suelo	Degradación e inestabilidad del suelo	Negativo
	Aire	Material particulado y ruido de las máquinas	Negativo
	Economía	Generación de empleo	Positivo
Transporte de maquinarias y equipos para la construcción	Aire	Emisiones contaminantes de los vehículos y propagación de polvo	Negativo
	Ruido	Ruido de las maquinarias	Negativo
	Economía	Generación de empleo	Positivo

Tabla 5. 21*Impactos en la etapa de operación*

Actividades principales	Componente ambiental	Impacto	Carácter del impacto
Pesar	Economía	Generación de empleo	Positivo
Selección 1	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Suelo	Contaminación del suelo por espárragos en mal estado	Negativo
Lavado por inmersión	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Agua	Contaminación del agua por químicos	Negativo
Hidrofriado de MP	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Agua	Contaminación del agua por químicos	Negativo
Selección 2	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Suelo	Contaminación del suelo por espárragos en mal estado	Negativo
Enligado	Economía	Generación de empleo	Positivo
Cortado	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos	Negativo
Encajado	Economía	Generación de empleo	Positivo
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Negativo

(Continúa)

(Continuación)

Hydroenfriado de cajas	Economía	Generación de empleo	Positivo
------------------------	----------	----------------------	----------

Tabla 5. 22

Impactos en la etapa de cierre

Actividades principales	Componente ambiental	Impacto	Carácter del impacto
Remoción del paisaje	Suelo	Afectación de la calidad del suelo por residuos sólidos y líquidos	Negativo
	Aire	Generación de material particulado	Negativo
	Ruido	Generación de ruido causado por el uso maquinarias y equipos	Negativo
	Economía	Generación de empleo	Positivo

A continuación, se muestran los costos y programas de mitigación de los impactos ambientales nombrados anteriormente:

Impacto ambiental	Propuesta de mitigación	Costo Soles
Degradación, inestabilidad y contaminación del suelo	Se emplearán de sistemas de monitorización del riego para mantener la estabilidad y fertilidad de los suelos. Así mismo, se utilizarán fertilizantes orgánicos para evitar la contaminación por residuos tóxicos, el contratista deberá dismantelar todas las construcciones temporales y restaurará el paisaje a condiciones similares o mejores a las iniciales.	40,000
Propagación del polvo por generación de material particulado	Se buscará realizar el humedecimiento de las superficies de trabajo, para evitar generar material particulado (polvo), así mismo, los camiones que transporten material deberán cubrirlo con una lona.	20,000
Emisión de contaminantes por vehículos de transporte	Los vehículos por utilizar deberán encontrarse en condiciones favorables, deberán contar con una constancia de una revisión técnica. De esta forma se evita sobrepasar los valores límites de los Estándares Nacional de Calidad Ambiental del Aire, (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S N°003-2008-MINAM)	10,000
Generación de ruido por maquinaria y equipo	Los equipos utilizados deberán contar con dispositivos de silenciadores en funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos. Se realizarán mantenimientos preventivos y periódicos a las maquinarias y equipo evitando la generación de ruido.	15,000

Nota: Obtenida de: MINEM,2020

Tabla 5. 23

Matriz de Leopold

Matriz de impactos ambientales Método de Leopold		Acciones que pueden causar efectos ambientales													Evaluaciones	
		Remoción del paisaje	Excavaciones para la construcción de zanjas	Transporte de maquinarias y equipos	Pesar	Selección 1	Lavado por inmersión	Hidrofrío de MP	Selección 2	Enlizado	Cortado	Encajado	Hidrofrío de cajas	Cierre de la construcción		
Factores ambientales	Impacto Geoambiental	Suelo	-5 5	-7 7			-1 2			-1 2		-1 2	-3 3		-6 6	-24 27
		Agua						-8 8	-8 8							-16 16
		Aire		-6 7	-7 7										-3 3	-16 17
		Ruido			-3 3										-2 2	-5 5
	Impacto Bioambiental	Flora	-9 8													-9 8
	Impacto Socio-Económico	Empleo	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	130 130
Evaluaciones		-4 23	-3 24	0 20	10 10	9 12	2 18	2 18	9 12	10 10	9 12	7 13	10 10	-1 21		

En conclusión, el impacto socioeconómico del proyecto es sumamente positivo porque se generan empleos a lo largo de todas las etapas del proyecto. Por otro lado, el suelo es el factor ambiental que se ve más afectado, explicado principalmente por las operaciones en las etapas de construcción y cierre del proyecto.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

El óptimo manejo del cumplimiento de las políticas de seguridad, incrementarán la relación entre empleadores y empleados, gracias a un clima de bienestar y satisfacción dentro de la planta.

Se implementará la ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (SST), conforme al reglamento del DS 005-2012-TR, en el cual se especifican los siguientes puntos (MunLima, 2012):

- Capacitación: según la norma, el mínimo exigido son cuatro capacitaciones al año. En este caso la empresa proporcionará capacitaciones bimestrales para aumentar la eficiencia y técnica de los operarios.
- Equipos de Protección: se enfatizará el uso de los equipos de protección personal (EPP) y la concientización de su importancia durante la realización de las diversas tareas.
- Comités: la norma indica que si la empresa cuenta con un número mayor a 20 trabajadores se formará un comité de seguridad y salud. En este caso, los operarios que trabajarán en esta planta superan los 20 trabajadores, por lo que será necesario implementar esta medida.
- Plan de control: se establecerá una matriz de Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPERC) para establecer los riesgos y peligros del área de trabajo, hallar soluciones. De este modo, se priorizará la disminución de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores evitando posibles accidentes en el día a día de la empresa.
- Prevención: el reglamento interno de Seguridad y salud en el trabajo (SST) será la base legal bajo la cual se guiará la empresa. Dentro de las prácticas del reglamento se encuentra el registro de los accidentes y enfermedades

ocupacionales, y la habilitación de seguros médicos y exámenes de chequeo general para cada empleado. Todas estas medidas serán implementadas por la empresa y buscarán el beneficio del trabajador y la institución en el largo plazo.

Tabla 5. 24

Riesgo por proceso

Proceso	Riesgo	Medida de Seguridad
Selección de la Materia Prima	Probabilidad de caída de las cajas que guardan la materia prima	Operarios deben utilizar, cascos, guantes y zapatos adecuados.
	Probabilidad de lesiones en la columna por repetir tareas al momento de manipular las cajas	Establecer tiempos de pausas activas y utilización de fajas abdominales
Lavado por inmersión	Probabilidad de intoxicación por vía respiratoria por sustancias utilizadas para el lavado y desinfectado de la materia prima	Uso de mascarillas
Enligado	Probabilidad de sufrir lesiones en la columna por acciones consecutivas	Establecer tiempos de pausas activas y utilización de fajas abdominales
	Probabilidad de sufrir afecciones musculares	
Cortado	Probabilidad de corte	Utilización de guantes y capacitación en la tarea a realizar
Hidro enfriado	Probabilidad de sufrir lesiones auriculares por ruido y vibración de la maquinaria	Utilización de equipos de protección (Audífonos y Orejeras)
Encajado	Probabilidad de golpe por caída de cajas y materiales	Utilización de equipo de protección adecuado (zapatos y/o botas de seguridad)

Tabla 5. 25

Matriz IPERC

Acopiación y exportación de espárragos frescos y refrigerados												
Proceso	Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	P*S	Riesgo Sig.	Control
				Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad				
Selección de MP	Cajas pesadas	Probabilidad de golpe/Lesión en la columna	2	1	1	3	7	2	14	Moderado	Usar equipo de protección y realizar pausas	
Lavado	Sustancias tóxicas	Probabilidad de intoxicación por vía respiratoria	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Usar equipo de protección (Mascarillas)	
Enligado	Sillas	Probabilidad de afección muscular	2	1	2	3	8	2	16	Moderado	Usar equipo de protección (fajas musculares)	
Cortado	Cuchillos	Probabilidad de corte	2	1	2	3	8	2	16	Moderado	Utilización de guantes y capacitación	
Hidro enfriado	Ruido	Probabilidad de sufrir lesiones auriculares	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Utilización de equipos de protección (Auriculares y Orejeras)	
Encajado	Cajas pesadas	Probabilidad de golpe por caída de cajas y materiales	2	1	2	3	8	2	16	Moderado	Utilización de equipo de protección adecuado (zapatos y/o botas de seguridad)	

A continuación, se muestran los costos incurridos en las medidas de seguridad listadas anteriormente:

Tabla 5. 26

Costos incurridos

Medida de Seguridad	Costo Soles
Operarios deben utilizar, cascos, guantes y zapatos de seguridad para evitar golpes	10,000
Uso de mascarillas	1,500
Establecer tiempos de pausas activas y utilización de fajas abdominales	1,000
Utilización de equipos de protección (Audífonos y Orejeras)	5,000

Nota. Obtenida de: Mercado Libre, 2019

5.8 Sistema de mantenimiento

Las maquinarias son un activo de gran importancia para la compañía son los equipos con los cuales realizan la producción y para lograr que estos se mantengan lo más intactos posibles durante su ciclo de vida es de suma relevancia contar un óptimo programa de mantenimiento. Se implementará un sistema de mantenimiento integral, el cual buscará limitar el tiempo parado de la maquinaria, reducir costos operativos, minimizar los riesgos de accidentes y prolongar el tiempo de vida operativo de los equipos.

El sistema contará con mantenimientos preventivos, los cuales serán realizados por los operarios y con mantenimientos correctivos y/o predictivos para los cuales se contratará a una empresa externa experta en el servicio.

Los mantenimientos preventivos contarán con unas actividades planificadas, las cuales se realizarán en periodos determinados.

Tabla 5. 27*Mantenimiento preventivo según maquinaria*

Maquinaria	Posible falla	Acción Por Tomar	Frecuencia
Balanza	Falla al pesar por mala calibración de la balanza	Inspección, Limpieza y Ajuste	Semestral
Tanque de Lavado	Atasco de MP, mala circulación del agua por falla en el motor	Revisión y limpieza	Diario
Hidrocooler MP	Falla en la temperatura brindada	Revisión de temperatura	Diario
Faja Transportadora	Falla de motor	Revisión y limpieza	Mensual
Hidrocooler de Lluvia	Falla en la temperatura brindada	Revisión de temperatura	Diario

“En el presupuesto anual de mantenimiento hay una parte del coste que es aproximadamente constante, como la mano de obra habitual o el coste de las reparaciones programadas, pero hay otros costes que son variables y están relacionados con las averías que se produzcan”. Para el cálculo del costo de mantenimiento se tomó en cuenta los últimos estudios publicados acerca del mantenimiento de plantas industriales, en cuales se deduce que el costo del mantenimiento actual se divide en 15% del costo de la maquinaria e instalación para reactivos y el 85% para preventivos.

A continuación, se muestra el presupuesto anual de mantenimiento calculado en base al estudio “La Ingeniería del Mantenimiento”

	Costo Anual Soles
Preventivo + Predictivo	11,302
Correctivo	64,043
Total	75,345

Así mismo, al inicio del proyecto se realizarán las siguientes tareas, primordiales a la planificación operativa del mantenimiento (Mantenimiento Petroquímica, 2019):

- Plan de trabajo de mantenimiento: documento en el cual se detalla un conjunto de tareas que se deben realizar para cada uno de las máquinas y el momento en cual se llevarán a cabo.
- Ordenes de trabajo: manual detallado, usado por el operario a la hora de realizar el mantenimiento y contiene una descripción del trabajo que se debe llevar a cabo.

5.9 Diseño de la cadena de Suministro

Para la elaboración de la cadena de suministros se consideró el flujo de del producto hacia las cadenas de supermercados como clientes finales. La cadena de suministros va desde el proveedor externo (agricultores pequeños) hasta las cadenas de supermercados españolas. A continuación, se muestra el flujo del producto:

Figura 5. 1

Flujo del producto



La cadena de suministro del proyecto empieza con los proveedores. Por un lado, los espárragos producidos por los pequeños agricultores son acopiados en Ica y se transportan en jabas dentro de un camión hacia la planta. Por otro lado, una empresa nacional provee del detergente (hipoclorito de sodio) necesario para la desinfección. En la planta se inicia el proceso de producción y se obtiene el producto terminado (cajas de espárragos frescos y refrigerados de 5kg). Luego, es transportado al aeropuerto Jorge Chávez, en donde la empresa exportadora hace la carga respectiva del producto para su exportación a España. Una vez arribado el producto al extranjero, el bróker intermediario se encarga de su distribución a los supermercados de la ciudad.

Figura 5. 2

Flujograma de Producto



5.10 Programa de producción

5.10.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

El programa de producción de la empresa se basa en la demanda del proyecto durante la vida útil establecida. El periodo por desarrollar empezará en el año 2020 y culminará en el año 2025. Se buscará hacer el negocio lo más rentable posible, posicionar el producto en el mercado y maximizar la vida útil de los activos fijos.

5.10.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

Para el cálculo del programa de producción se consideró la demanda del proyecto y una política de inventarios basada en los siguientes criterios:

ACTIVIDAD	Días /Año
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2
TOTAL	7

Tomando en consideración los criterios expuestos y la demanda del proyecto se calculó el inventario final, inventario promedio y plan de producción para cada año utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Producción} = \text{Inv. Final} - \text{Inv. Inicial} + \text{Demanda}$$

Figura 5. 3

Programa de Producción en cajas de producto terminado

	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6
Inventario Final	0	665	747	859	1,007	1,194	1,400
Inv. Promedio	0	333	706	803	933	1,101	1,297
Plan de producción	0	28,065	34,282	38,513	44,348	51,987	61,606

5.11 Requerimiento de insumos, servicio y personal

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Como paso inicial, se debe definir cuáles son los principales insumos y materiales para utilizar en todo el proceso. La materia prima esencial, de la cual dependerá prácticamente todo el proceso de producción, es el espárrago. Por otro lado, los insumos a utilizar son todos aquellos que son necesarios para mantener en buen estado la materia prima, es decir mantener el espárrago fresco hidratado, en este caso se utilizará hipoclorito de sodio y agua.

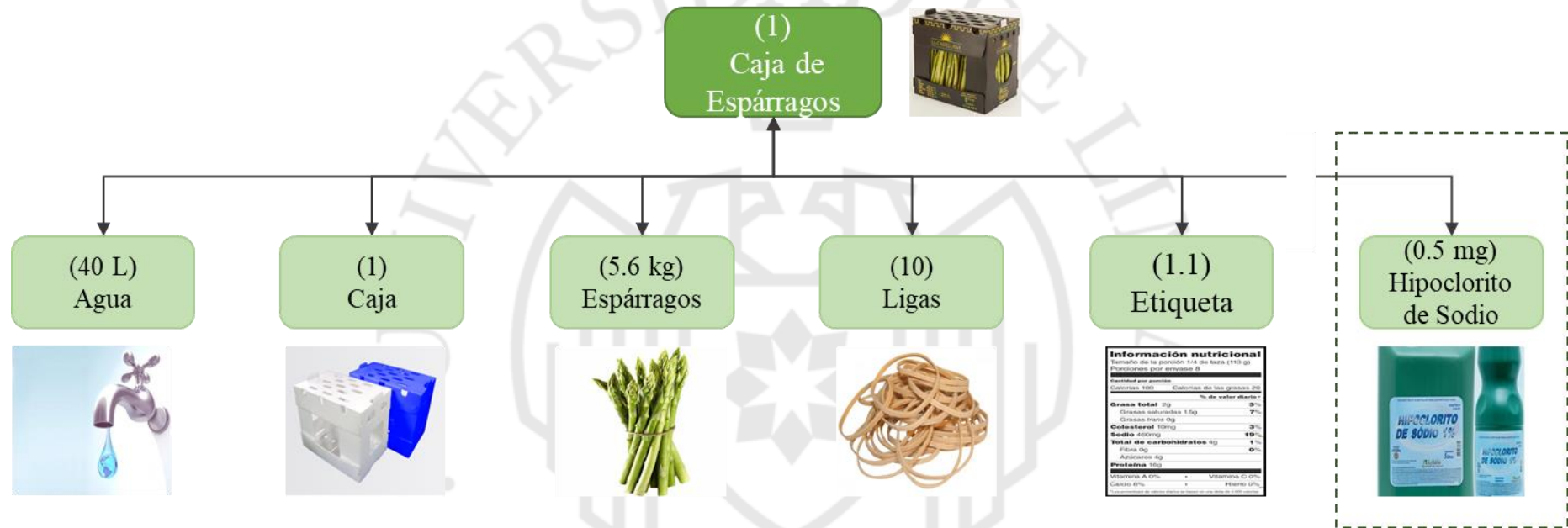
Asimismo, el hipoclorito de sodio es el único insumo con importancia durante el proceso de lavado de los espárragos y cuya función es eliminar por completo todos los microorganismos de las hortalizas, se empleará una concentración de 100 mg por 5 m³ de agua. (Torres, 2018)

Por otro lado, los materiales que se deben utilizar son: el agua empleada en la etapa de hidro enfriado, las cajas con de 5 kg con sus respectivas etiquetas, donde irán los espárragos y las ligas, para armar los manojos de 12 espárragos cada uno.

A continuación, se presenta la relación de materiales e insumos necesarios para la elaboración del producto final en un GOZINTO:

Figura 5. 4

Gozinto



A continuación, se muestra el requerimiento bruto de insumos y materiales para los años de vida del proyecto en análisis:

	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6
Agua (m3)		1,123	1,371	1,541	1,774	2,079	2,464
Hipoclorito de sodio (mg)		14,033	17,141	19,256	22,174	25,993	30,803
Cajas (U)		28,065	34,282	38,513	44,348	51,987	61,606
Espárragos (Kg)		157,164	191,977	215,672	248,348	291,125	344,994
Ligas (U)		280,650	342,817	385,128	443,478	519,867	616,061
Etiquetas (U)		28,065	34,282	38,513	44,348	51,987	61,606

Posteriormente, es necesario el cálculo del Q por año, la desviación estándar en el período de tiempo y el stock de seguridad, ya que dependiendo del resultado de estos se realizará el cálculo del inventario promedio. A continuación, se muestran las fórmulas empleadas, los supuestos utilizados y los resultados obtenidos:

$$Q = \sqrt[2]{(2NB * S)/(Cok * C)}$$

- Q= Lote óptimo
- NB= Necesidad bruta
- S= Costo de poner una orden
- Cok= Cok del proyecto
- c= Costo unitario del material

$$\sigma_T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 \times LT + \sigma_{LT}^2 \times NB^2}$$

- σ_T = Desviación estándar en el período de tiempo
- σ_{NB} = Desviación estándar de la necesidad bruta
- LT = Lead time
- σ_{LT} = Desviación estándar del lead time
- NB = Necesidad bruta

LT	7	días
σ_{LT}	2	días
c	100	S./und.
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Planner	2,520	S/.
Costo por hora Planner	15.75	S./hora
Z(95%)	1.65	

NB	1725.3	und/año
σ_{NB}	489.20	und/año
S	63	S/.
Cok	12.75%	
σ_T	68.89	und.

Lote Óptimo

MATERIAL	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6
Agua (m3)		86.3	95.4	101.1	108.5	117.4	127.8
Hipoclorito de sodio (mg)		305	337	357	383	415	452
Cajas (U)		431	477	505	542	587	639
Espárragos (Kg)		1,021	1,128	1,196	1,283	1,389	1,513
Ligas (U)		1,364	1,508	1,598	1,715	1,857	2,021
Etiquetas (U)		452	500	530	569	616	670

σ_T	68.89	und.
------------	-------	------

SS	113.66	und.
----	--------	------

Utilizando los resultados obtenidos anteriormente se procedió al cálculo de los inventarios finales y promedios, los cuales son iguales para propósitos de la actual investigación. A continuación, se presentan las fórmulas empleadas y los resultados obtenidos:

$$\text{Inv. Prom.} = Q / 2 + \text{SS}$$

- Inv. Prom. = Inventario Promedio
- Q = Cantidad
- SS = Stock de Seguridad

Tabla 5. 28

Inventarios finales y promedios de materiales

PRODUCTO	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6
Agua (m3)	0	157	161	164	168	172	178
Hipoclorito de sodio (mg)	0	266	282	292	305	321	340
Cajas (U)	0	329	352	366	385	407	433
Espárragos (Kg)	0	624	678	712	755	808	870
Ligas (U)	0	796	868	913	971	1,042	1,124
Etiquetas (U)	0	340	364	379	398	422	449

Finalmente se realizó el cálculo del plan de requerimiento de materiales utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Requerimiento} = \text{Inv. Final} - \text{Inv. inicial} + \text{Necesidades Brutas}$$

Tabla 5. 29*Requerimiento de materiales*

PRODUCTO	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6
Agua (m3)		1,279	1,376	1,543	1,778	2,084	2,469
Hipoclorito de sodio (mg)		14,299	17,157	19,266	22,187	26,009	30,821
Cajas (U)		28,394	34,304	38,527	44,366	52,009	61,632
Espárragos (Kg)		157,788	192,031	215,705	248,391	291,178	345,056
Ligas (U)		281,446	342,888	385,173	443,536	519,938	616,143
Etiquetas (U)		31,211	37,734	42,379	48,802	57,209	67,794

Posteriormente, se utilizan estos resultados para el cálculo de los almacenes de materia prima y productos terminados.

5.11.2 Servicios necesarios

El proceso productivo del espárrago hace uso intensivo de dos principales servicios: electricidad y agua. En las siguientes líneas se detallan dichos requerimientos:

Energía eléctrica: Al tratarse de una empresa agroindustrial, la demanda generada de energía a emplear es elevada. Por otro lado, el área administrativa también empleará cierta cantidad de energía eléctrica. La empresa utilizará los servicios de ElectroDunas. A continuación, se muestra el cuadro con el consumo anual proyectado de energía eléctrica por cada maquinaria. Para el cálculo de estos valores se usó el supuesto de tiempo de operación a razón de 1 turno de 8 horas de trabajo al día, 6 días a la semana y 50 semanas al año. Asimismo, se realizó el cálculo de la energía requerida por la zona administrativa en base a los consumos promedio de los aparatos eléctricos encontrados en la misma. Para ello, se tomó como referencia el 10% de la energía consumida en la zona de producción.

Tabla 5. 30*Consumo de energía eléctrica*

Maquinaria	Cantidad	Potencia Kw	Horas anuales	Energía eléctrica anual
Hidrocooler MP	1	3.98	2,400	9,552
Hidrocooler de Lluvia	1	2.02	2,400	4,848
Faja Transportadora	1	1.10	2,400	2,640
Tanque de Lavado	1	18.64	2,400	44,736
Aire acondicionado	1	23.76	7,200	513,274
Zona Administrativa	-	-	2,400	57,505
Consumo total (Kw)				632,555

Agua: según la OMS para el área administrativa de la empresa, se aplica un consumo aproximado por persona es de 80 litros al día en la zona de producción y 50 litros al día en la zona administrativa. La empresa que provee agua potable en Emapica SA.

Tabla 5. 31*Consumo de Agua*

Zona	Cantidad de operarios	Litros/Operario-día	Días/Año	Consumo anual en litros
Zona Administrativa	11	80	300	264,000
Zona de Producción	24	50	300	360,000

5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Como se determinó en el capítulo de capacidad los operarios requeridos en la zona de producción serán 22, repartidos en las siguientes etapas de producción:

- Pesado: 4 operarios
- Selección: 5 operarios
- Selección PT: 4 operarios
- Enligado: 3 operarios

- Cortado: 3 operarios
- Empaquetado: 3 operarios

Por otro lado, en la zona administrativa se contará con la siguiente distribución del personal:

Tabla 5. 32

Personal Adicional

Cantidad	Personal	Función	Tipo
1	Gerente General	Seguimiento de áreas	Ejecutivo principal
1	Jefe de Producción	Control de calidad	Ejecutivo
1	Jefe financiero	Contabilidad	Ejecutivo
1	Jefe de ventas	Marketing/Ventas	Ejecutivo
1	Jefe de Logística	Compras/distribución	Ejecutivo
1	Supervisor de Calidad	Control de calidad	Ejecutivo
1	Asistente Administrativo	RRHH y Caja	Oficinista
2	Analistas	Apoyo	Oficinista
2	Vigilante	Seguridad	Operativo
2	Almacenero	Almacenar	Operativo

5.11.4 Servicios de terceros

Tanto los servicios de transporte como los de distribución serán realizados por una empresa externa. Para ello, se obtendrán los servicios prestados por parte de la empresa Ausa, la cual cuenta con una amplia. Ellos serán los encargados de transportar el producto hacia el aeropuerto Jorge Chávez. Por otro lado, la gestión de la exportación se realizará mediante el agente de aduana Dogana Sac.

Las labores de mantenimiento correctivo serán realizadas por medio del “maintenance outsourcing” con la empresa Tritón. La compañía se especializa en el mantenimiento y reparación de maquinaria pesada, para lo cual cuenta con técnicos capacitados y de amplia experiencia en el sector.

Finalmente, los servicios de telecomunicaciones, tales como internet y telefonía serán prestados por la empresa Movistar, la cual que ofrece servicios personalizados para empresas. Dentro de los servicios prestados se encuentran: las líneas telefónicas con tarifa plana y el internet negocios.

Tabla 5. 33

Proveedores de otros servicios

Servicio	Proveedores
Internet	Movistar
Telefonía fija	Movistar
Mantenimeinto	Tritón
Distribución	Ausa
Exportación	Dogana Sac

5.12 Disposición de planta

Para la organización de la planta se debe tener en cuenta la maquinaria, las personas y los materiales, buscando un orden y armonía entre estos.

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

- Vías de circulación: la cantidad será calculada tomando como referencia la cantidad de trabajadores en la empresa. Con el objetivo de tener una movilización fluída, los pasillos serán de doble sentido y se deberán evitar las intersecciones ciegas.

Tabla 5. 34

Disposición de pasillos

Tipo de pasillo	Ancho mínimo
Pasillos combinados (personas + vehículo)	300 cm
Pasillos exclusivos para personas	150 cm

- Puertas de acceso y salida: estas tendrán suficiente espacio para las diferentes personas y vehículos que necesiten transitar.

Tabla 5. 35*Ancho de puertas*

Lugar	Alto mínimo	Ancho mínimo	Arco
Áreas administrativas	200 cm	100 cm	90°
Puertas exteriores	220 cm	120 cm	180°
Servicios higiénicos	200 cm	100 cm	90°

- Techos: el alto mínimo será de 3 metros. Se construirá a base de concreto y yeso.
- Ventanas: estas serán cuadradas.

Tabla 5. 36*Ventanas y techos*

Ubicación	Ancho mínimo
Oficinas	50 cm
Servicios higiénicos	200 cm

- Terreno: se pavimentará la totalidad del terreno.
- Iluminación: la planta será pintada de blanco para maximizar la luz natural en ella. Además, las lámparas serán eficientes y adecuadas de acuerdo con la zona donde se encuentren.
- Servicios higiénicos: se utilizará la siguiente tabla para determinar el número de retretes necesarios por cada baño.

Tabla 5. 37

Requerimiento mínimo por baño

Número de empleados	Número mínimo de retretes
1 – 15	1
16 – 35	2
36 – 55	3
56 – 80	4
81 – 110	5
111 – 150	6
150 a más	1 adicional por cada 40 trabajadores

En el área administrativa se tendrán 2 baños, para hombres y mujeres, y contarán con 1 retrete y un lavatorio cada uno. En cuanto a la zona de producción, se contarán con 2 baños los cuales tendrán 2 retretes y 2 lavatorios.

- Áreas por construir en la planta:
 - Patio de maniobras
 - Planta de producción
 - Oficinas
 - Vigilancia
 - Calidad y mantenimiento
 - Enfermería
 - Comedor del personal de producción
 - Comedor del personal administrativo
 - Almacén de materia prima e insumos
 - Almacén de productos terminados
 - Baño de hombres en la zona administrativa

- Baño de mujeres en la zona administrativa
- Baño de hombres en la zona de producción
- Baño de mujeres en la zona de producción
- Zona temporal de residuos

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Factor servicio

- Relativos al personal
 - Servicios higiénicos: como se mencionó anteriormente en la descripción del factor edificio, se contará con un total de 4 baños. Los cuales se dividirán en 2 para la zona administrativa y 2 para la zona productiva. Asimismo, estos estarán divididos en baño para hombres y baño para mujeres.
 - Comedor: se contará con dos comedores, uno para el personal administrativo y otro para personal de producción. A continuación, se presenta el cálculo de número de mesas por comedor:

Comedor de producción:

$$24 \text{ personas} * \frac{1 \text{ mesa}}{6 \text{ personas}} = 4 \text{ mesas}$$

Comedor de administración:

$$11 \text{ personas} * \frac{1 \text{ mesa}}{6 \text{ personas}} = 2 \text{ mesas}$$

El comedor del personal de producción contará con un área de 40.1 m² y el comedor del personal administrativo contará con un área de 21 m².

- Enfermería: esta atenderá a todos los trabajadores de la empresa y tendrá un área total de 10.5 m².
- Zona Temporal de residuos: en esta zona se almacenarán los residuos provenientes de la zona de cortado, específicamente los tallos de los espárragos,

los cuales se denominan tocones. La empresa regalará esos restos a las compañías benéficas de cuidado de animales perrunos, ya que estos alimentos sirven como base para la elaboración de comida para perros.

- Botiquines de emergencia: estarán distribuidos estratégicamente en toda la planta.
- Protección contra incendios: se contará con extinguidores y los trabajadores recibirán capacitaciones en donde aprenderán todos los protocolos necesarios en caso de un siniestro.
- Vigilancia: se construirá un área total de 10 m² para los vigilantes.
- Oficinas:

Tabla 5. 38

Zona de administración

Cantidad	Personal administrativo	Área
1	Gerente General	14 m ²
1	Jefe de Ventas	14 m ²
1	Jefe de Finanzas	
2	Analistas	43.26 m ²
1	Secretaria	

El área administrativa tendrá un área total de 71.26 m².

- Grupo electrógeno: se hará uso de un generador a gasolina de la marca Ducati “DGR 5500ES”, el cual mide 0.535 m x 0.695 m x 0.575 m. Este permanecerá en un cuarto de 7.84 m² junto al tanque elevado. (Sodimac, 2020)

Servicios relativos al material

- Área de calidad y mantenimiento: utilizado por el jefe de producción y el supervisor de calidad como oficina de trabajo. Tendrá un área total de 20 m².

- Patio de maniobras: utilizado para la recepción de materia prima e insumos, el despacho del producto terminado y estacionamiento. Tendrá un área total de 215 m², de los cuales 40 m² pertenecerán al estacionamiento.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para las zonas definidas en el inciso anterior, se muestra los requerimientos de área para las diferentes zonas de la planta:

Tabla 5. 39

Área por zona

Clasificación	Área (m2)
Patio de maniobras	215
Planta de producción	200
Oficinas	72
Vigilancia	10
Calidad y mantenimiento	20
Enfermería	10.5
Comedor (personal de producción)	40
Comedor (personal administrativo)	21
Almacén de materia prima e insumos	50
Almacén de productos terminados	70
Baño de hombres en zona administrativa	7
Baño de mujeres en zona administrativa	7
Baño de hombres en zona de producción	10.5
Baño de mujeres en zona de producción	9

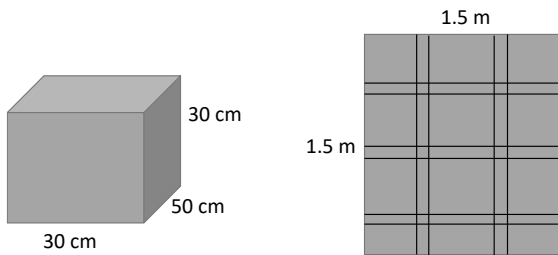
Almacén de materia prima e insumos:

Los espárragos vendrán en jabas de 30 cm x 50 cm x 30 cm con una capacidad de 3.2kg.

Se tiene un inventario promedio de 870 kg de espárragos. Se necesitarán 271 jabas, las cuales estarán sobre parihuelas que medirán 1.5 m x 1.5 m, entran 15 jabas por parihuela, por lo tanto, se necesitarán 18 parihuelas para el almacén de materia prima.

Figura 5. 5

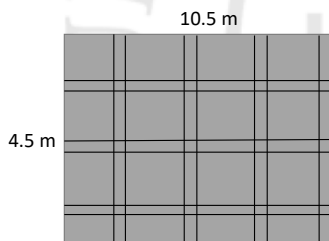
Dimensiones para la jaba y parihuela



Finalmente, para el almacenamiento de los espárragos, se necesitará un área total de 40.5 metros cuadrados (10 m x 4.27 m.)

Figura 5. 6

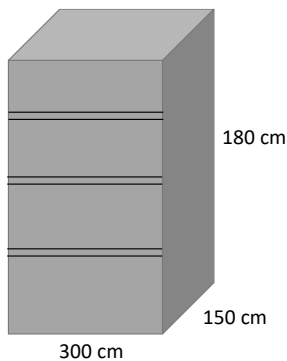
Parihuelas en almacén de materia prima e insumos



Se cuenta con un inventario promedio de 340 mg de hipoclorito de sodio, 443 cajas, 1,124 ligas y 449 etiquetas las cuales serán almacenadas en un estante dentro del almacén de materia prima con las medidas indicadas a continuación:

Figura 5. 7

Estante para hipoclorito de sodio, etiquetas, ligas y cajas



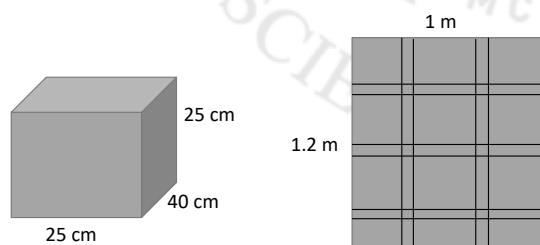
Adicionalmente se cuenta con 5 m² extras para el correcto funcionamiento del almacén. El área total del almacén de materia prima e insumos será de 50 m².

Almacén de productos terminados:

Las cajas medirán 25 cm x 40 cm x 25 cm y se pueden apilar en 2 niveles como máximo.

Figura 5. 8

Dimensiones para la caja y parihuela

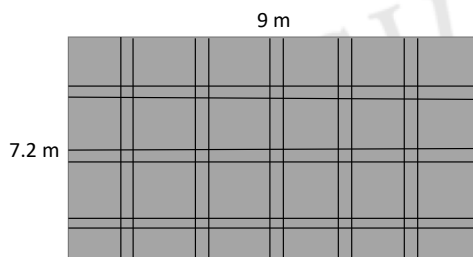


En un nivel entran 12 cajas, por lo tanto, en una parihuela podrán entrar 24 cajas de 5kg de espárragos. Teniendo en cuenta que el inventario promedio es de 1,297 cajas se necesitarías 54 parihuelas en el almacén de productos terminados.

Para el almacenamiento de productos terminados se necesitará un área mínima de 64.8 metros cuadrados. Se considerará 5 metros extras para espacios entre anaqueles y funcionalidad del espacio de almacén. Finalmente, el área total del almacén de productos terminados será de 70 m².

Figura 5. 9

Parihuelas en almacén de productos terminados



Finalmente, el área total del almacén de productos terminados será de 70 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Con el objetivo de mantener la seguridad de todos los empleados de la planta, es imperativo contar con las señalizaciones adecuadas y distribuidas a lo largo de todo el complejo. Además, se contará con extinguidores y mangueras distribuidos estratégicamente en la planta, tanto los operarios como los empleados administrativos recibirán las capacitaciones correspondientes para poder actuar de manera correcta y segura ante cualquier eventualidad.

A continuación, se presentan las señalizaciones a utilizarse, según la normativa del Ministerio de Trabajo:

Figura 5. 10 Señalización

Señalización



Nota. Obtenido del Ministerio del Trabajo – España, 2020

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición general de la planta se deberá conocerse la relación entre las diferentes áreas de esta. Dicha relación entre áreas será codificada según los siguientes tipos de relación y motivos:

Tabla 5. 40

Códigos de proximidad

Código	Motivo
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

Tabla 5. 41

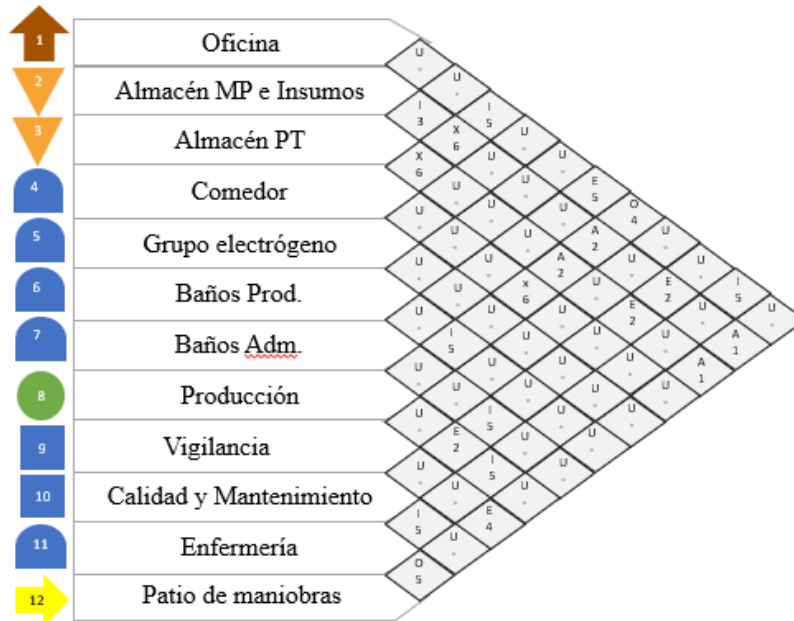
Código de motivo

Código	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Secuencia de operaciones
3	Transporte y almacenamiento
4	Inspección y control
5	Bienestar personal
6	Calidad

Para seguir la secuencia óptima de operaciones será absolutamente necesario que las máquinas se encuentren una seguida de la otra según la estructura del proceso. Asimismo, es igual de importante que para generar un flujo óptimo de materiales, los almacenes se encuentren próximos a la zona productiva a la cual asisten. Es de gran importancia que, para facilitar transporte y almacenamiento, el patio de maniobras que recibe a los camiones se encuentre próximo a los almacenes. Por otro lado, cabe resaltar que, para asegurar el bienestar y comodidad del personal, la zona administrativa, baños y comedor deberán estar conectadas entre ellas. Finalmente, el comedor deberá encontrarse alejado del almacén de materias primas de forma que los olores que pudiesen desprenderse no afecten a los trabajadores durante su refrigerio ni al producto en almacén. Con la información analizada se define la siguiente tabla relacional:

Tabla 5. 42

Tabla relacional



A raíz de las relaciones establecidas se puede elaborar el siguiente diagrama relacional de espacios para la zona productiva:

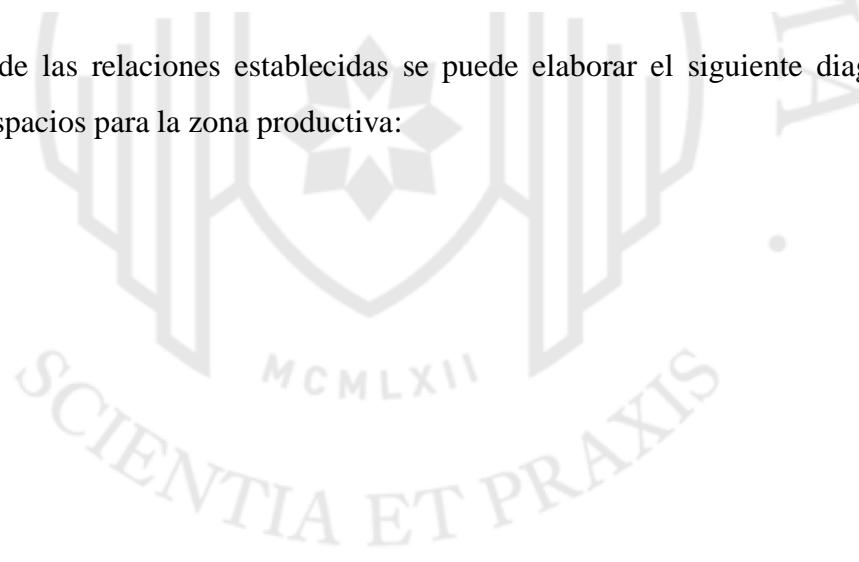
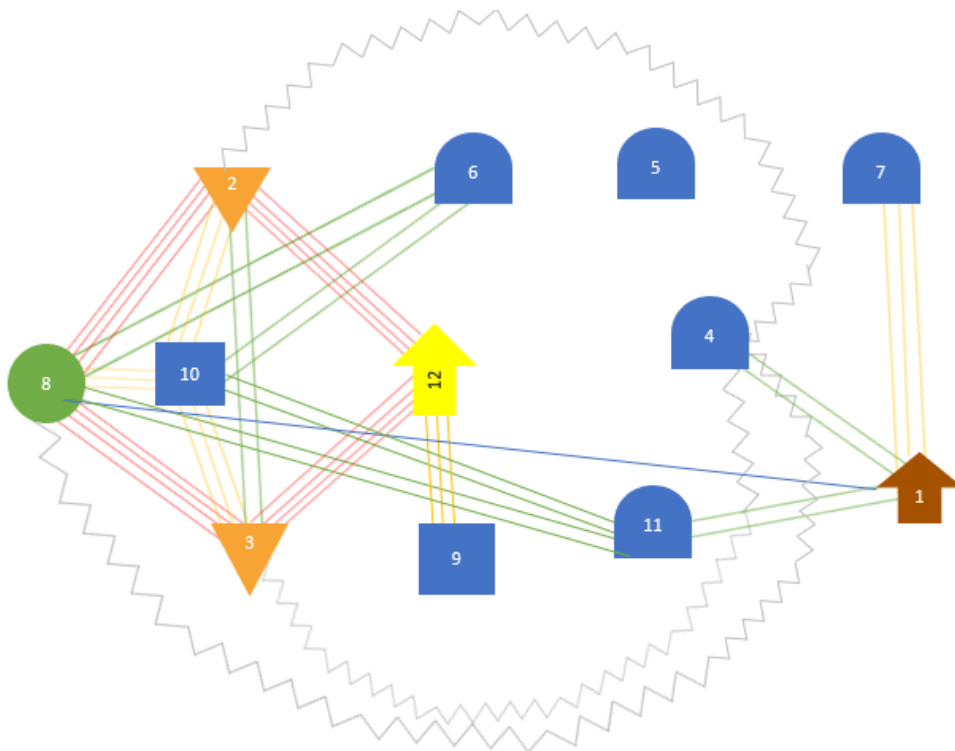


Figura 5. 11

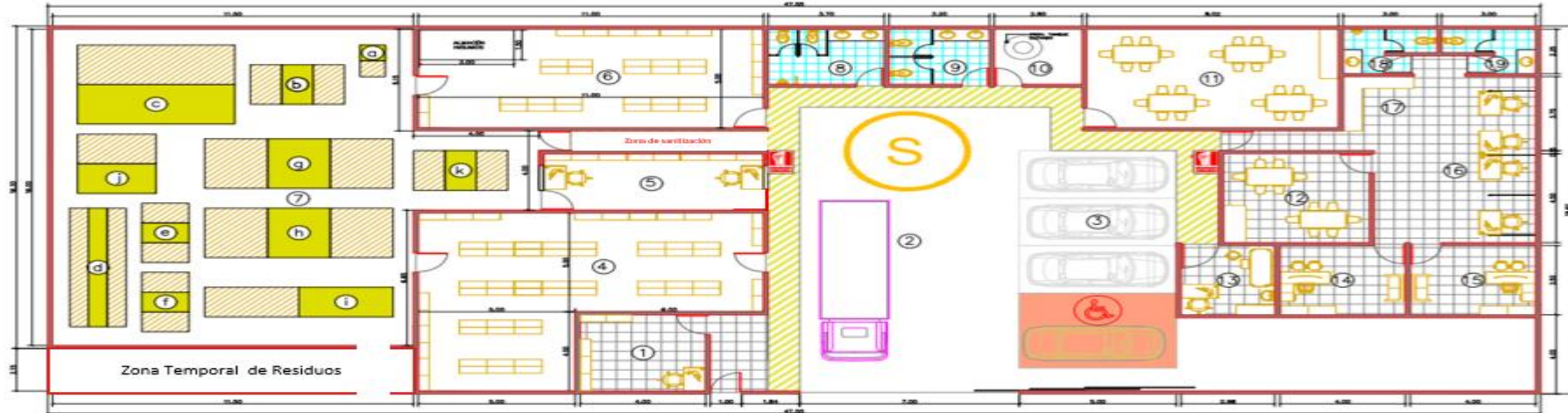
Diagrama relacional



De acuerdo con los resultados de análisis de Guerchet, cálculo de almacenes, zonas administrativas y de servicios es posible establecer la distribución final de la planta. Se contará con un espacio de 857.6 m² en Ica con acceso a la calle por la puerta principal. En la edificación de un solo piso se encontrará tanto la planta productora en sí como oficinas administrativas de la empresa y demás espacios necesarios.

Figura 5. 12

Plano de la planta



ÁREA DE PRODUCCIÓN	DIMENSIÓN EN (m)
a	BALANZA 0.80x0.80
b	MESA DE SELECCIÓN 2x1
c	TANQUE DE LAVADO 5x2
d	FAJA TRANSPORTADORA 6x0.60
e	MESA DE ENLIGADO 1x1.50
f	MESA DE CORTE 1x1.50
g	MESA DE ARMADO DE CAJAS 2x2.50
h	MESA DE EMPACADO 2x2.50
i	HIDROCOOLER DE LLUVIA 3x1.50
j	HIDROCOOLER MP 2.50x1.5
k	MESA DE SELECCIÓN 1x2

ÁREA DE PRODUCCIÓN	
ESCALA:	1/200
ÁREA:	857.635 m ²
PERÍMETRO:	132.3 m

DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES			
1	SEGURIDAD	12	COMEDOR ADMINISTRACIÓN
2	PATIO DE MANIOBRAS	13	EMFERMERIA - TÓPICO
3	EST. ADMINISTRACIÓN	14	JEFE VENTAS
4	ALMACÉN PRODUCTOS TERMINADOS	15	GERENTE GENERAL
5	CONTROL Y CALIDAD	16	ZONA ADMINISTRATIVA
6	ALMACÉN MATERIA PRIMA E INSUMOS		SECRETARIA
7	ÁREA DE PRODUCCIÓN		JEFE FINANZAS
8	SSHH VARONES		ANALISTA
9	SSHH DAMAS		ANALISTA
10	CUARTO DE MÁQUINAS	17	MESA DE APOYO
11	GRUPO ELECTROGENO- TANQUE ELV.	18	SSHH VARONES
	COMEDOR TRABAJADORES	19	SSHH DAMAS

5.12.6 Disposición general

El proceso es continuo, por lo cual no se han tomado en cuenta la aplicación de almacenes temporales, solo se contará con almacenes para las materias primas, insumos y producto terminado. Por otro lado, para lograr la determinación de la mínima área necesaria para la zona de producción, se empleará el método Guerchet. Este método toma en cuenta tanto la Superficie Estática (S_s), área del equipo; como la Superficie Gravitatoria (S_g), el número de lados por dónde se puede operar el equipo y finalmente la Superficie Evolutiva (S_e) área necesaria para la circulación, la Superficie Evolutiva se calcula de la siguiente manera:

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

Dónde K representa la razón del promedio de alturas de los elementos móviles entre el doble de la altura media de los elementos fijos

$$K = \frac{h_{em}}{2 * h_{EE}}$$

A continuación, se presenta el cálculo del área de producción utilizando como herramienta el método Guerchet:

Tabla 5. 43

Guerchet

	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	SS*n*h	SS*n
Elementos Fijos											
Mesa de selección	2.00	1.00	0.90	2	2	2	4	5.90	23.80	3.60	4.00
Mesa de Enligado	1.50	1.00	0.90	2	1	2	3	4.43	8.93	1.35	1.50
Mesa de Corte	1.50	1.00	0.90	2	1	2	3	4.43	8.93	1.35	1.50
Mesa de Empaquetado	2.50	2.00	0.90	2	1	5	10	14.75	29.75	4.50	5.00
Mesa de Armado de cajas	2.50	2.00	0.90	2	1	5	10	14.75	29.75	4.50	5.00
Hidrocooler MP	2.50	1.50	0.50	1	1	4	4	7.38	14.88	1.88	3.75
Hidrocooler de Lluvia	3.00	1.50	1.60	1	1	5	5	8.85	17.85	7.20	4.50
Faja Transportadora	6.00	0.60	0.90	2	1	4	7	10.62	21.42	3.24	3.60
Tanque de Lavado	2.00	5.00	0.50	1	1	10	10	19.67	39.67	5.00	10.00
Balanza	0.80	0.80	0.20	1	1	1	1	1.26	2.54	0.13	0.64
									197.51	32.74	39.49
Elementos Móviles											
Montacargas	1.61	1.00	1.50	-	1	2	-	-	-	2.42	1.61
Operarios	-	-	1.65	-	22	1	-	-	-	18.15	11.00
										20.57	12.61
HEM	1.63										
HEE	0.83										
K	0.98										

De acuerdo a los resultados de análisis de Guerchet, se cuenta con una zona productiva de 198 m².

Figura 5. 13

Plano de la zona de producción

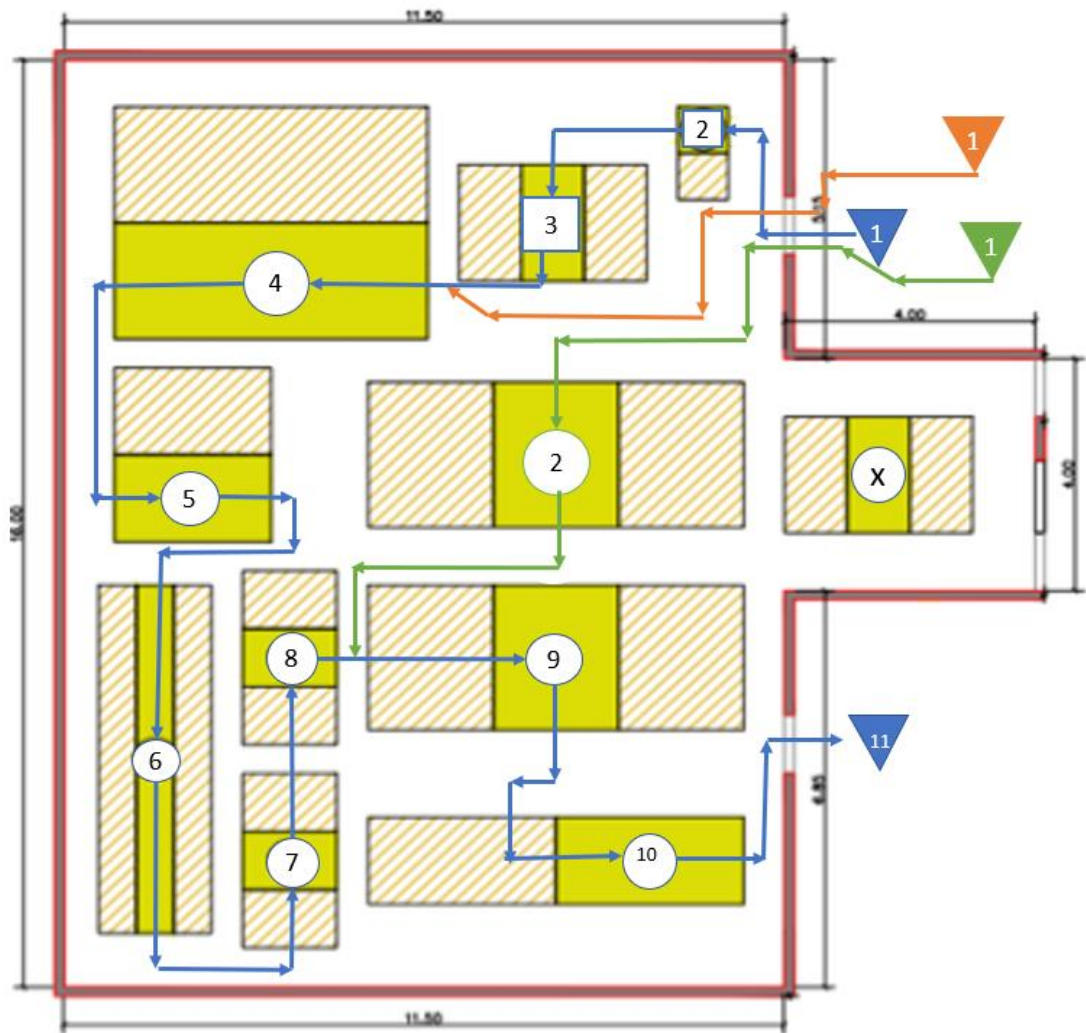


ÁREA DE PRODUCCIÓN	
ESCALA:	1/100
ÁREA:	200 m ²
PERÍMETRO:	63 m

ÁREA DE PRODUCCIÓN		DIMENSIÓN EN (m)
a	BALANZA	0.80x0.80
b	MESA DE SELECCIÓN	2x1
c	TANQUE DE LAVADO	5x2
d	FAJA TRANSPORTADORA	8x0.60
e	MESA DE ENLIGADO	1x1.50
f	MESA DE CORTE	1x1.50
g	MESA DE ARMADO DE CAJAS	2x2.50
h	MESA DE EMPACADO	2x2.50
i	HIDROCOOLER DE LLUVIA	3x1.50
j	HIDROCOOLER MP	2.50x1.5
k	MESA DE SELECCIÓN	1x2

Figura 5. 14

Diagrama de recorrido



1	Almacén de MP
2	Balanza
3	Mesa de selección
4	Tanque de lavado
5	Hidrocooler MP
6	Faja transportadora
7	Cortado
8	Enligado
9	Encajado
10	Hidrocooler PT
11	Almacén de Pt

	Espárragos
	Hipoclorito de Sodio
	Cajas y etiquetas

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

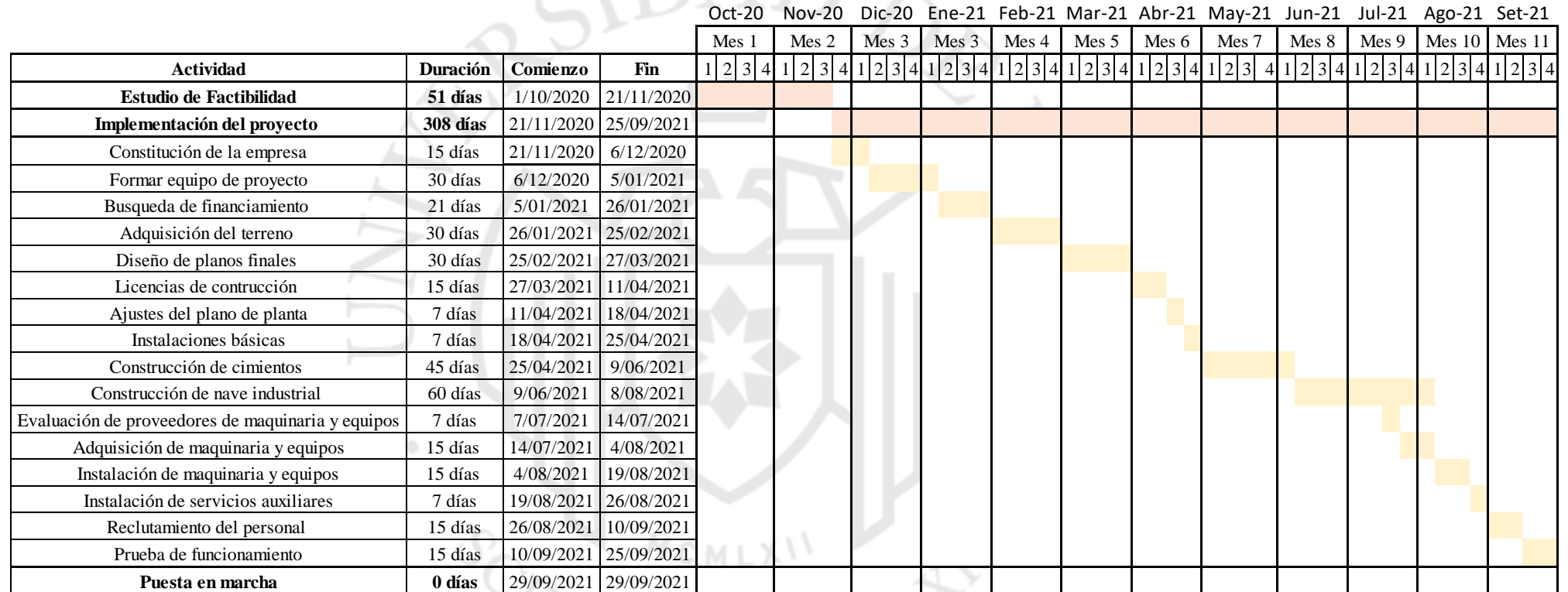
Para llevar a cabo el proyecto de implementación de una planta productora de espárragos frescos en Ica, se requiere una serie de pasos que van desde el estudio de prefactibilidad, hasta las pruebas finales y ajustes de planta.

El tiempo total será de 274 días, distribuido según el siguiente programa:



Figura 5. 15

Cronograma de implementación



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa se dedica a la compra de materia prima e insumos, transformación de estos y finalmente la exportación a España.

Los pilares bases mediante los cuales se guía la organización son: calidad, ética y rentabilidad. La calidad busca lograr la inocuidad total de todos los alimentos en el proceso productivo. Por otro lado, ética es muy importante la relación con el socio estratégico en el país receptor, quien será el encargado de distribuir nuestros productos hasta el cliente final; y finalmente, en el pilar de la rentabilidad se implementará la reducción de los costos sin tener que afectar de ninguna manera los pilares anteriormente mencionados. Si bien tiene una planta de 858 m²; no se superan las 50 personas en cada turno; por lo tanto, se puede afirmar que se trata de pequeña empresa y no es necesario contar con un área administrativa de gran tamaño. Por esta razón, es recomendable constituir la como una sociedad anónima cerrada.

6.2 Requerimientos de personal

En esta sección se realizará la elaboración y parametrización de las funciones primordiales de cada puesto en la organización.

El personal de producción estará conformado por 25 personas: 22 operarios, 1 supervisor de planta, y 1 jefe de producción. El área administrativa estará conformada por 17 personas: gerente general, jefe financiero, jefe de logística, jefe de ventas, dos analistas, un asistente administrativo y dos almaceneros.

En las siguientes tablas se describen las funciones de cada puesto de trabajo:

Tabla 6. 1*Funciones del personal de producción*

Colaborador	Funciones
Operarios	<ul style="list-style-type: none">– Recibe materias primas, insumos, herramientas y maquinaria. Se asegura de su óptimo estado.– Realiza las operaciones establecidas en el plan de fabricación, tanto de transformación como de elaboración.
Supervisor de Planta	<ul style="list-style-type: none">– Limpia, acondiciona y deja preparada la estación de trabajo (incluye maquinarias)– Evalúa y separa insumos o productos no aptos– Trabaja bajo la guía de las normas de la empresa– Supervisa el proceso de producción y transformación– Asegura el cumplimiento de las metas establecidas (cantidades y calidad)– Asegura y supervisa el correcto funcionamiento de la maquinaria– Realiza los reportes al gerente de producción– Realiza la elaboración de los planes de control, los planes de inspección y pruebas de calidad– Supervisa la producción– Realiza la planificación de la producción
Jefe de producción	<ul style="list-style-type: none">– Realiza la definición y ejecución de planes de mejora– Asegura el cumplimiento manual de conducta y las políticas– Realiza la planificación y coordinación del mantenimiento de la maquinaria.

Tabla 6. 2*Funciones del personal administrativo*

Colaborador	Funciones
Asistente de Administración	<ul style="list-style-type: none">- Asegura el orden de todos los documentos financieros- Realiza el envío y recepciona los documentos y comunicaciones.- Realiza la coordinación de citas y reuniones.- Lleva el control de las asistencias de las personas y el conteo de las horas extras.- Realiza el correcto procesamiento de las planillas del personal- Busca y selecciona el personal a incorporar.
Almaceneros	<ul style="list-style-type: none">- Realiza la recepción, el almacenaje, y despacho de materiales, herramientas y equipos.- Realiza la distribución y el registro de los elementos a almacenar.- Lleva un registro de las entradas y las salidas de los almacenes.- Asegura el óptimo mantenimiento de materiales y de almacén.- Prospecta, busca proveedores.- Analiza periódicamente los precios del mercado
Analista de Compras	<ul style="list-style-type: none">- Realiza la documentación de las compras.- Actualiza el stock de seguridad.- Emite informes y reportes de logística.- Coordina labores de los Almaceneros.- Administra la cartera de clientes.- Realiza análisis de mercado nacional e internacional.
Analista de Ventas	<ul style="list-style-type: none">- Mejora la relación con los Stakeholders- Atiende los respectivos reclamos, asegurando la resolución de dudas, brindando información sobre garantías y atendiendo el servicio postventa.

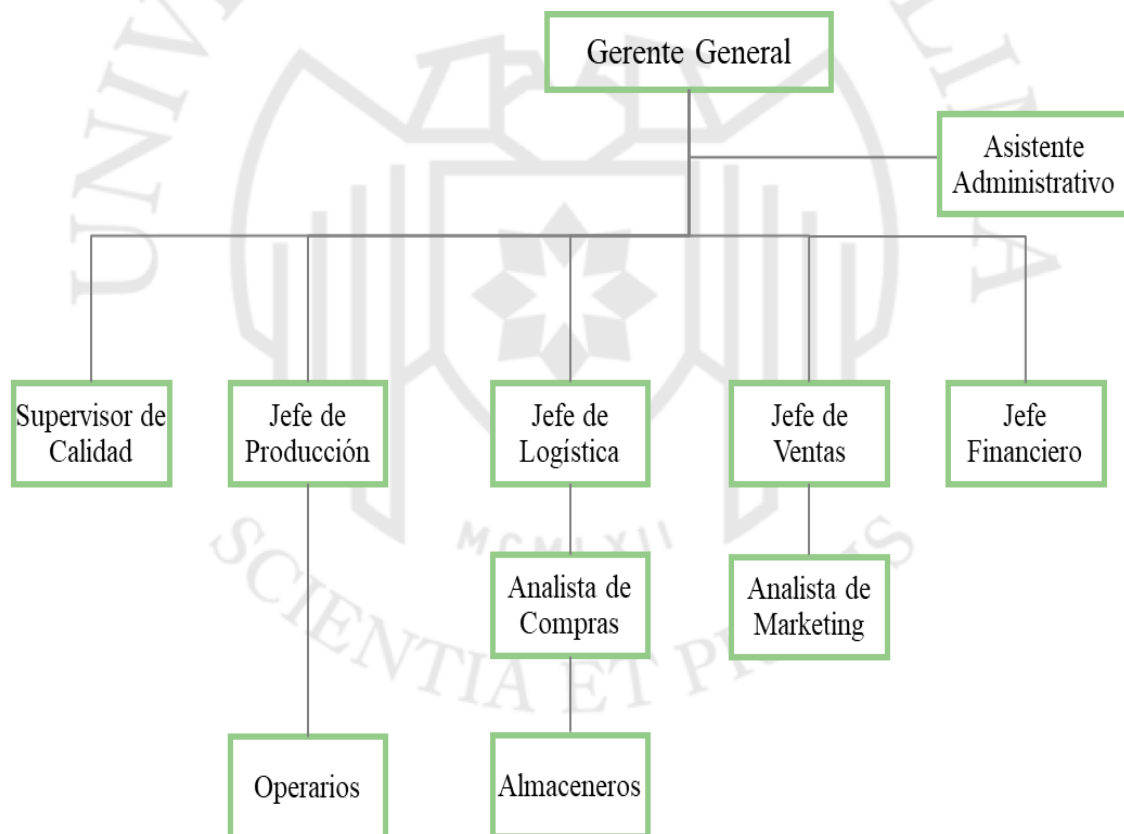
Jefe de Logística	<ul style="list-style-type: none"> – Cuenta con un alto grado de experiencia en el comercio exterior (exportación). – Realiza la planificación de la estrategia de suministro y abastecimiento (transporte, almacenaje, distribución). – Asegura el desarrollo y cumplimiento de los procedimientos operativos del área. – Asegura contar con los recursos necesarios para el proceso de traslado de las mercancías y monitoreo constante del flujo. – Realiza el análisis necesario para la resolución de los problemas logísticos y planificación de las mejoras. – Selecciona proveedores y distribuidores. – Realiza el análisis de mercado. – Realiza proyecciones de demanda y oferta. – Lidera todas las negociaciones comerciales.
Jefe de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> – Realiza la definición de las estrategias de publicidad y marketing para las actividades de oferta del producto. – Realiza las mediciones necesarias de principales indicadores de satisfacción de los clientes. – Lidera visitas comerciales y coloca ordenes de pedidos. – Supervisa la gestión del contenido social.
Jefe Financiero	<ul style="list-style-type: none"> – Elabora el plan anual financiero – Elabora el presupuesto anual incluyendo el flujo de caja y las proyecciones financieras. – Gestiona las fuentes de financiamiento internas y externas. – Evalúa e informa al gerente general la situación financiera de la empresa. – Destina el dinero para el pago a colaboradores y proveedores.
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> – Lidera y controla el desarrollo de las actividades en la empresa. – Busca y asegura el óptimo manejo de recursos. – Es el representante a la empresa ante las principales autoridades. – Vela por la seguridad y bienestar de sus trabajadores y contratistas de la empresa. – Elabora y controla las estrategias financieras de la empresa.

6.2 Esquema de la estructura organizacional

En la siguiente figura 6.1 se establece la estructura organizacional en un organigrama lineal por jerarquías. En este organigrama se puede observar la distinción entre los diferentes grados de autonomía y control de la organización: en el primer nivel se encuentra el Gerente General. Luego vienen las jefaturas e inferior a estos se encuentran los analistas. Las Jefaturas se dividen en: Producción, Logística, Ventas y Financiero. En el nivel inferior se encuentran los puestos de apoyo de cada área, como los operarios y almaceneros.

Tabla 6. 3

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles)

Las inversiones que son a largo plazo se pueden diferenciar entre inversiones en tangibles e inversiones intangibles. La primera (tangibles) corresponde al monto que se gasta en diversos elementos como; maquinaria, equipos, útiles de oficina, adquisición de terreno, construcción e instalación. Por otro lado, la segunda (intangibles) corresponde al monto que se gasta en los diversos estudios preliminares, licencias, entre otros.

Para la obtención del costo por metro cuadrado construido de planta se entrevistó al ingeniero civil Luis Manzur, quien nos brindó la información necesaria.

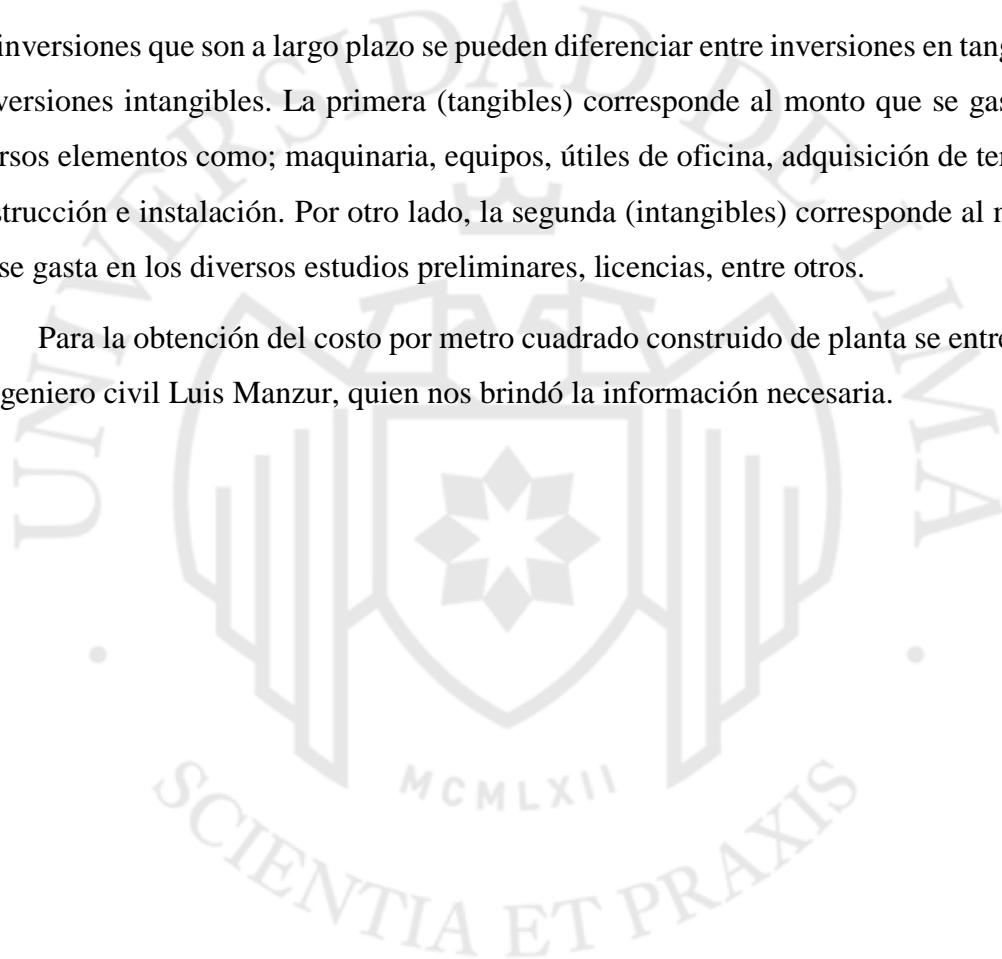


Tabla 7. 1*Inversión tangible*

Item	Costo Unitario (US\$)	Cantidad	Proveedor	Total
Hidrocooler MP	9,404.00	1	Vulcano	9,404.00
Hidrocooler de Lluvia	35,000.00	1	Proctec Ingenieros	35,000.00
Faja				
Transportadora	6,100.00	1	Vulcano	6,100.00
Tanque de Lavado	9,291.00	1	Proctec Ingenieros	9,291.00
Balanza	550.00	1	Proctec Ingenieros	550.00
Costo de Maquinaria	-	-	-	60,345.00
Mesa de selección	180.00	2	Mercado libre	360.00
Mesa de Enligado	200.00	1	Mercado libre	200.00
Mesa de Corte	200.00	1	Mercado libre	200.00
Mesa de Empaquetado	250.00	1	Mercado libre	250.00
Mesa de Armado de cajas	250.00	1	Mercado libre	250.00
Montacargas	1,200.00	1	Zapler	1,200.00
Parihuelas	5.50	3,650.00	Sodimac	20,075.00
Costo de equipos	-	-	-	22,535.00
Muebles de oficina	200.00	8	Ripley	1,600.00
Muebles de enfermería	130	1	Ripley	130.00
Camilla de enfermería	162	1	Mercado libre	162.00
Computadoras	760.00	9	Ripley	6,840.00
Mesas del Comedor	180.00	6	Ripley	1,080.00
Retretes para baño	98.42	6	Sodimac	590.52
Lavatorios	35.00	6	Sodimac	210.00
Urinario	37.57	2	Sodimac	75.14
Fotocopiadora	170.00	1	Ripley	170.00
Teléfono	20.00	4	Linio	80.00
EPPs	36.00	24	Sodimac	864.00
Grupo eléctrico	606.00	1	Sodimac	606.00
Tanque de agua	1,000.00	1	Rotoplas	1,000.00
Extintores	22	3	Sodimac	66.00
Costo de otros elementos	-	-	-	13,473.66

(Continúa)

(Continuación)

Adquisición de terreno	288.00	858	-	247,104.00
Construcción	418.00	858	-	358,644.00
Imprevisto fabril	7500	-	-	7,500
Imprevisto no fabril	5000	-	-	5,000
Costo construcción e instalaciones				618,248.00
Costo Intangible				714,601.66

En la tabla 7.2 se muestran valores intangibles. Dentro de estas se encuentran los estudios previos, la constitución de la empresa, las licencias de funcionamiento, certificados de sanidad, capacitación del personal, etc. Se tomo como referencia estudios similares en el rubro.

Tabla 7.2 Inversión intangible

Inversión intangible

Item	Costo (USD)
Estudio de prefactibilidad	6,060
Constitución de la empresa	225
Licencia de construcción	670
Licencia de funcionamiento	2,300
Certificado de salubridad	110
Certificado HACCP	267
Capacitación	7,500
Total	17,132

Nota. Obtenido de Torres (2018)

7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo (Capital de trabajo)

El capital de trabajo se define como la cantidad necesaria de recursos para que una compañía pueda realizar sus operaciones del día a día y cumplir con sus obligaciones a

corto plazo. A continuación, se detalla el cálculo del capital de trabajo para el primer año de operaciones (2020).

El periodo promedio de inventario es de 7 días, el periodo promedio de cobro es de 35 días y el periodo promedio de pago es de 30 días. Con esta información, se calcula el ciclo de conversión de efectivo.

Figura 7. 1

Ciclo de conversión de efectivo

Ciclo de Conversión de Efectivo (CCE)	=	Periodo Promedio de Inventario (PPI)	+	Periodo Promedio de Cobro (PPC)	+	Periodo Promedio de Pago (PPP)
--	---	---	---	------------------------------------	---	-----------------------------------

Tabla 7. 3

Periodo promedio del CCE

Periodo promedio de inventario (días)	30
Periodo promedio de cobro (días)	30
Periodo promedio de pago (días)	35
CCE (días)	25

De esta manera, se obtiene un CCE = 25 días.

Tabla 7. 4

Capital de trabajo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899
Ventas	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899	\$46,899
Egresos	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438	\$32,438
MP e Insumos	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791	\$6,791
MOD	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448	\$4,448
CIF	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112	\$9,112
G. Adm.	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736	\$11,736
G. Ventas	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352	\$352
Flujo de Caja	-\$32,438	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461	\$14,461
Flujo de Caja Acum.	-\$32,438	-\$17,978	-\$3,517	\$10,944	\$25,404	\$39,865	\$54,325	\$68,786	\$83,246	\$97,707	\$112,168	\$126,628

Inversión Total

Inversión Tangible	\$714,602
Inversión Intangible	\$17,132
Capital de Trabajo	\$32,438
Inversión Total	\$764,172

7.2 Costos de producción

A continuación, se detalla los costos según los requerimientos necesarios para la elaboración del espárrago fresco y refrigerado por año.

Tabla 7. 5

Costo de materia prima e insumos

MP e Insumos / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Espárragos	\$77,781	\$97,051	\$109,276	\$125,767	\$147,244	\$174,517
Cajas	\$767	\$957	\$1,077	\$1,240	\$1,451	\$1,720
Ligas	\$1,369	\$1,708	\$1,923	\$2,214	\$2,592	\$3,072
Etiquetas	\$131	\$164	\$185	\$212	\$249	\$295
Hipoclorito de sodio	\$1,444	\$1,802	\$2,029	\$2,335	\$2,734	\$3,240
Total	\$81,492	\$101,682	\$114,490	\$131,768	\$154,270	\$182,844

Materia Prima / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Espárragos (Tn) - Entrada	156	194	219	252	294	349
Espárragos (Tn) - Lavado	150	188	211	243	285	338
Espárragos (Tn) - Hidroenfriado MP	150	188	211	243	285	338
Espárragos (Tn) - Hidroenfriado PT	137	171	192	221	259	307
Espárragos (Tn) - PT	137	171	192	221	259	307
Costo Espárragos - Entrada (US\$ / Kg)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Costo Total - Espárragos Entrada	\$77,781	\$97,051	\$109,276	\$125,767	\$147,244	\$174,517

(Continúa)

(Continuación)

Insumos / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Hipoclorito de sodio (ppm)	30,087	37,541	42,269	48,648	56,956	67,506
Costo Hipoclorito de sodio (US\$ / ppm)	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
Costo Total - Hipoclorito de sodio	\$1,444	\$1,802	\$2,029	\$2,335	\$2,734	\$3,240
Cajas (und)	27,379	34,162	38,465	44,270	51,830	61,430
Costo Cajas (US\$ / caja)	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
Costo Total - Cajas	\$767	\$957	\$1,077	\$1,240	\$1,451	\$1,720
Ligas (und)	273,788	341,621	384,652	442,701	518,300	614,301
Costo Ligas (US\$ / liga)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Costo Total - Ligas	\$1,369	\$1,708	\$1,923	\$2,214	\$2,592	\$3,072
Etiquetas (und)	27,379	34,162	38,465	44,270	51,830	61,430
Costo Etiquetas (US\$ / etiqueta)	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
Costo Total - Etiquetas	\$131	\$164	\$185	\$212	\$249	\$295

Para el costo de la mano de obra directa, se tomó como referencia los sueldos de diversas tesis del mismo rubro (Ana Torres, 2018). Se consideran 22 operarios para el área de producción en el último año.

Tabla 7. 6

Costo MOD

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Cantidad de operarios zona						
prod.	12	13	16	16	22	22
Sueldo (US\$)	310	310	310	310	310	310
Sueldos al año	14	14	14	14	14	14
Gratificaciones (US\$)	620	620	620	620	620	620
CTS (US\$)	310	310	310	310	310	310

(Continúa)

(Continuación)

ESSALUD (US\$)	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9
Senati (US\$)	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325
Costo MOD (US\$)	53,373	57,713	70,733	70,733	96,773	96,773

Por otro lado, en los costos indirectos de fabricación se consideraron los gastos de energía eléctrica, agua y transporte. A continuación, se muestran los costos indirectos de fabricación por año:

Tabla 7. 7

Costos indirectos de fabricación (CIF)

CIF Resumen / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Agua	\$8,324	\$10,143	\$11,378	\$12,905	\$15,099	\$17,625
Energía Eléctrica	\$49,194	\$49,194	\$53,999	\$53,999	\$58,804	\$58,804
Transporte	\$51,828	\$64,669	\$72,815	\$83,803	\$98,114	\$116,287
Total	\$109,347	\$124,006	\$138,192	\$150,707	\$172,017	\$192,716

CIF Agua / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Agua (m3) - Lavado	1,203	1,502	1,691	1,946	2,278	2,700
Agua (m3) - Hidroenfriado MP	1,203	1,502	1,691	1,946	2,278	2,700
Agua (m3) - Hidroenfriado PT	752	939	1,057	1,216	1,424	1,688
Agua (m3) - Zona Adm.	312	312	312	312	312	312
Agua (m3) - Zona Prod.	180	195	240	240	330	330
Agua Total (m3)	3,651	4,449	4,990	5,660	6,622	7,730
Costo Agua (US\$ / m3)	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
Costo Total Agua	\$8,324	\$10,143	\$11,378	\$12,905	\$15,099	\$17,625

(Continúa)

(Continuación)

Energía eléctrica

1 turno

Maquinaria	Cantidad	Potencia (Kw / Hr)	Horas anuales	Energía eléctrica anual (Kw)
Hidrocooler MP	1	4	2,400	9,552
Hidrocooler de Lluvia	1	2	2,400	4,848
Faja Transportadora	1	1	2,400	2,640
Tanque de Lavado	1	19	2,400	44,736
Cámara frigorífica	3	24	7,200	513,216
Zona Administrativa	-	-	2,400	57,505
Consumo total (Kw)				632,497
Costo Energía Eléctrica (US\$ / Kw)				0.1
Costo Total Energía Eléctrica				\$49,194

2 Turnos

Maquinaria	Cantidad	Potencia (Kw / Hr)	Horas anuales	Energía eléctrica anual (Kw)
Hidrocooler MP	1	4	4,800	19,104
Hidrocooler de Lluvia	1	2	4,800	9,696
Faja Transportadora	1	1	4,800	5,280
Tanque de Lavado	1	19	4,800	89,472
Cámara frigorífica	3	24	7,200	513,216
Zona Administrativa	-	-	4,800	57,505
Consumo total (Kw)				694,273
Costo Energía Eléctrica (US\$ / Kw)				0.1
Costo Total Energía Eléctrica				\$53,999

3 turnos

Maquinaria	Cantidad	Potencia (Kw / Hr)	Horas anuales	Energía eléctrica anual (Kw)
Hidrocooler MP	1	4	7,200	28,656
Hidrocooler de Lluvia	1	2	7,200	14,544
Faja Transportadora	1	1	7,200	7,920
Tanque de Lavado	1	19	7,200	134,208
Cámara frigorífica	3	24	7,200	513,216

(Continúa)

(Continuación)

Zona Administrativa	57,505
Consumo total (Kw)	756,049
Costo Energía Eléctrica (US\$ / Kw)	0.1
Costo Total Energía Eléctrica	\$58,804

Transporte

Transporte / Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Distancia Planta - Puerto Callao (Km)	316	316	316	316	316	316
Costo (US\$ / Km - Tn)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Costo total	\$51,828	\$64,669	\$72,815	\$83,803	\$98,114	\$116,287

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Ingresos por ventas

A continuación, se detalla el ingreso generado por ventas, de acuerdo con la demanda pronosticada en el capítulo V:

Tabla 7. 8

Ingreso por venta de espárragos

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Espárragos (Kg)	136,894	170,811	192,326	221,351	259,150	307,151
Precio FOB (US\$ / Kg)	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
Ventas (US\$)	562,785	702,221	790,674	909,997	1,065,395	1,262,730

7.3.2 Presupuesto operativo por costos

Se debe calcular el presupuesto de depreciación para los activos tangibles y por otro lado la amortización de los activos intangibles.

Tabla 7.9

Depreciación de activos fijos tangibles

ACTIVO FIJO	IMPORTE	%	AÑO						DEPRECIACION	VALOR	
			TANGIBLE	(US\$)	DEP.	1	2	3			4
Terreno	247,104	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	247,104
Edificaciones planta	294,272	3.00%	8,828	8,828	8,828	8,828	8,828	8,828	52,969	241,303	
Edificaciones oficinas admin.	64,372	3.00%	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	11,587	52,785	
Maquinaria	60,345	16.67%	10,058	10,058	10,058	10,058	10,058	10,058	60,345	-	
Equipo	22,535	16.67%	3,756	3,756	3,756	3,756	3,756	3,756	22,535	-	
Muebles de oficina / Otros elementos	13,474	10.00%	1,347	1,347	1,347	1,347	1,347	1,347	8,084	5,389	
Imprevistos fabriles	7,500	10.00%	750	750	750	750	750	750	4,500	3,000	
Imprevistos no fabriles	5,000	10.00%	500	500	500	500	500	500	3,000	2,000	
Total	714,602		27,170	27,170	27,170	27,170	27,170	27,170	163,020	551,582	
Deprec. Fabril			23,391	23,391	23,391	23,391	23,391	23,391	140,349		
Deprec. No Fabril			3,779	3,779	3,779	3,779	3,779	3,779	22,671		
Calculamos el valor residual en 65% para que la maquinaria y equipos tengan un precio atractivo, y sean fáciles de vender al final del proyecto.									VALOR DE MERCADO (%)	65.00%	
									VALOR RESIDUAL	551,582	
									VALOR DE MERCADO	358,528	

Tabla 7. 10

Amortización de activo fijos intangibles

ACTIVO FIJO INTANGIBLE	IMPORTE (US\$)	% DEP.	AÑO						DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	6		
Estudios de pre-factibilidad	6,060	10.00%	606	606	606	606	606	606	3,636	2,424
Constitución de la empresa	225	10.00%	23	23	23	23	23	23	135	90
Licencia de construcción	670	10.00%	67	67	67	67	67	67	402	268
Licencia de funcionamiento	2,300	10.00%	230	230	230	230	230	230	1,380	920
Certificado de salubridad	110	10.00%	11	11	11	11	11	11	66	44
Certificado HACCP	267	10.00%	27	27	27	27	27	27	160	106.80
Capacitación	7,500	10.00%	750	750	750	750	750	750	4,500	3,000
Total	17,132		1,713	1,713	1,713	1,713	1,713	1,713	10,279	6,852.80
									VALOR DE MERCADO (%)	0.00%
									VALOR RESIDUAL	0

Tabla 7. 11*Costo total de producción*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo MP e Insumos	\$81,492	\$101,682	\$114,490	\$131,768	\$154,270	\$182,844
Costo MOD	\$53,373	\$57,713	\$70,733	\$70,733	\$96,773	\$96,773
Costo CIF	\$109,347	\$124,006	\$138,192	\$150,707	\$172,017	\$192,716
Depreciación Fabril	\$23,391	\$23,391	\$23,391	\$23,391	\$23,391	\$23,391
Costo Total de Producción	\$267,603	\$306,793	\$346,806	\$376,600	\$446,451	\$495,724

Inventarios

Costo de Producción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	\$0	\$22,300	\$25,566	\$28,900	\$31,383	\$37,204
(+) Costos de producción	\$267,603	\$306,793	\$346,806	\$376,600	\$446,451	\$495,724
(-) Inventario Final (30 días)	\$22,300	\$25,566	\$28,900	\$31,383	\$37,204	\$41,310
(=) Costo de Prod. Vendido	\$245,302	\$303,527	\$343,471	\$374,117	\$440,630	\$491,618

Espárragos	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	0	\$6,482	\$8,088	\$9,106	\$10,481	\$12,270
(+) Costos	\$77,781	\$97,051	\$109,276	\$125,767	\$147,244	\$174,517
(-) Inventario Final (30 días)	\$6,482	\$8,088	\$9,106	\$10,481	\$12,270	\$14,543
(=) Costo Vendido	\$71,299	\$95,446	\$108,257	\$124,393	\$145,455	\$172,245

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	\$0	\$64	\$80	\$90	\$103	\$121
(+) Costos	\$767	\$957	\$1,077	\$1,240	\$1,451	\$1,720
(-) Inventario Final (30 días)	\$64	\$80	\$90	\$103	\$121	\$143
(=) Costo Vendido	\$703	\$941	\$1,067	\$1,226	\$1,434	\$1,698

(Continúa)

(Continuación)

Ligas	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	\$0	\$114	\$142	\$160	\$184	\$216
(+) Costos	\$1,369	\$1,708	\$1,923	\$2,214	\$2,592	\$3,072
(-) Inventario Final (30 días)	\$114	\$142	\$160	\$184	\$216	\$256
(=) Costo Vendido	\$1,255	\$1,680	\$1,905	\$2,189	\$2,560	\$3,032

Etiquetas	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	\$0	\$11	\$14	\$15	\$18	\$21
(+) Costos	\$131	\$164	\$185	\$212	\$249	\$295
(-) Inventario Final (30 días)	\$11	\$14	\$15	\$18	\$21	\$25
(=) Costo Vendido	\$120	\$161	\$183	\$210	\$246	\$291

Hipoclorito de sodio	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario inicial	\$0	\$120	\$150	\$169	\$195	\$228
(+) Costos	\$1,444	\$1,802	\$2,029	\$2,335	\$2,734	\$3,240
(-) Inventario Final (30 días)	\$120	\$150	\$169	\$195	\$228	\$270
(=) Costo Vendido	\$1,324	\$1,772	\$2,010	\$2,310	\$2,701	\$3,198

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Se debe incluir los gastos operativos que permiten el óptimo funcionamiento de la planta.

Tabla 7. 12

Presupuesto operativo de gastos

Cargo	Cantidad	Sueldo	Sueldos al año	Gratificaciones	CTS	ESSALUD	Senati	Gasto Total
Gerente General	1	\$2,200	14	\$4,400	\$2,200	\$198	\$17	\$39,974
Jefe de Producción	1	\$720	14	\$1,440	\$720	\$65	\$5	\$13,082
Jefe de Finanzas	1	\$720	14	\$1,440	\$720	\$65	\$5	\$13,082
Jefe de Ventas	1	\$720	14	\$1,440	\$720	\$65	\$5	\$13,082
Jefe de Logística	1	\$720	14	\$1,440	\$720	\$65	\$5	\$13,082
Supervisor de Calidad	1	\$480	14	\$960	\$480	\$43	\$4	\$8,722
Asistente Administrativo	1	\$420	14	\$840	\$420	\$38	\$3	\$7,631
Analista	2	\$480	14	\$960	\$480	\$43	\$4	\$15,442
Vigilante	2	\$260	14	\$520	\$260	\$23	\$2	\$8,364
Almacenero	2	\$260	14	\$520	\$260	\$23	\$2	\$8,364
Gasto Total								\$140,827

Tabla 7. 13

Total gastos generales

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Administrativos	\$140,827	\$140,827	\$140,827	\$140,827	\$140,827	\$140,827
Gastos de Ventas	\$4,221	\$5,267	\$5,930	\$6,825	\$7,990	\$9,470
Gastos Indirectos de Adm y Vtas	\$24,684	\$24,684	\$24,684	\$24,684	\$24,684	\$24,684
Gasto Adm, Ventas y Servicio	\$169,732	\$170,777	\$171,441	\$172,336	\$173,501	\$174,981
Dep. No Fabril	\$3,779	\$3,779	\$3,779	\$3,779	\$3,779	\$3,779
Amortización Intangibles	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
Total Gastos Generales	\$175,223	\$176,269	\$176,932	\$177,827	\$178,993	\$180,473

(Continúa)

(Continuación)

Número de trabajadores	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Producción	12	13	16	16	22	22
Administración	13	13	13	13	13	13
Ventas	1	1	1	1	1	1
Total	26	27	30	30	36	36

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio a la deuda

El presupuesto de Servicio de deuda es calculado en base a la deuda total a adquirir, en primer lugar, se calcula la Inversión total por accionistas y prestado por entidades bancarías.

Tabla 7. 14 Inversión total

Inversión total

Inversión Tangible	\$714,602
Inversión Intangible	\$17,132
Capital de Trabajo	\$32,196
Inversión Total	\$763,930

A partir de la inversión total, se determina la estructura del financiamiento para llevar a cabo el proyecto.

Tabla 7. 15

Estructura del financiamiento

Concepto	Participación	Inversión
Accionistas	70%	\$534,751
Préstamo	30%	\$229,179

Se ha considerado una tasa de interés anual de 15%, equivalente a una tasa semestral nominal de 7.24%. El préstamo se estructurará con el Banco Internacional del Perú.

Tabla 7. 16 Deuda – cuotas constantes

Deuda – cuotas mensuales

n	Interés	Cuota	Amortización	Capital
0				\$229,179
1	\$16,588	\$22,035	\$5,447	\$223,732
2	\$16,194	\$22,035	\$5,841	\$217,891
3	\$15,771	\$22,035	\$6,264	\$211,628
4	\$15,318	\$22,035	\$6,717	\$204,911
5	\$14,832	\$22,035	\$7,203	\$197,707
6	\$14,310	\$22,035	\$7,725	\$189,983
7	\$13,751	\$22,035	\$8,284	\$181,699
8	\$13,151	\$22,035	\$8,883	\$172,816
9	\$12,509	\$22,035	\$9,526	\$163,290
10	\$11,819	\$22,035	\$10,216	\$153,074
11	\$11,080	\$22,035	\$10,955	\$142,119
12	\$10,287	\$22,035	\$11,748	\$130,371
13	\$9,436	\$22,035	\$12,598	\$117,772
14	\$8,524	\$22,035	\$13,510	\$104,262
15	\$7,547	\$22,035	\$14,488	\$89,774
16	\$6,498	\$22,035	\$15,537	\$74,237
17	\$5,373	\$22,035	\$16,661	\$57,576
18	\$4,167	\$22,035	\$17,867	\$39,708
19	\$2,874	\$22,035	\$19,161	\$20,547
20	\$1,487	\$22,035	\$20,547	\$0

La deuda se utilizará desde el inicio del proyecto para realizar la inversión necesaria de capital de trabajo.

Tabla 7. 17*Inversión de capital de trabajo*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos financieros anuales	\$32,792	\$31,099	\$29,151	\$26,911	\$24,335	\$21,373
Amortización anual	\$11,291	\$12,985	\$14,932	\$17,172	\$19,748	\$22,710
Saldo Pendiente						\$130,412

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación, se muestran los estados de resultados económico y financiero. Se considera un Impuesto a la Renta de 29.5%, participaciones por 10% y una reserva legal de 10%.

Tabla 7. 18*Estado de resultados- económico*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
(+) Ingreso por ventas	\$562,785	\$702,221	\$790,674	\$909,997	\$1,065,395	\$1,262,730
(-) Costo de producción	\$267,603	\$306,793	\$346,806	\$376,600	\$446,451	\$495,724
(=) UTILIDAD BRUTA	\$295,183	\$395,429	\$443,868	\$533,397	\$618,944	\$767,006
(-) Gastos Adm., Ventas y Servicios	\$169,732	\$170,777	\$171,441	\$172,336	\$173,501	\$174,981
(-) Gastos financieros	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(-) Depreciación	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170
(-) Amortización	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	\$96,568	\$195,768	\$243,544	\$332,178	\$416,560	\$563,142
(-) Participaciones (10%)	\$9,657	\$19,577	\$24,354	\$33,218	\$41,656	\$56,314
(=) UTILIDAD ANTES IMPUESTOS.	\$86,911	\$176,191	\$219,190	\$298,960	\$374,904	\$506,828
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	\$25,639	\$51,976	\$64,661	\$88,193	\$110,597	\$149,514
(=) UTILIDAD NETA	\$61,272	\$124,215	\$154,529	\$210,767	\$264,307	\$357,314

Tabla 7. 19*Estado de resultados - financiero*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
(+) Ingreso por ventas	\$562,785	\$702,221	\$790,674	\$909,997	\$1,065,395	\$1,262,730
(-) Costo de producción	\$267,603	\$306,793	\$346,806	\$376,600	\$446,451	\$495,724
(=) UTILIDAD BRUTA	\$295,183	\$395,429	\$443,868	\$533,397	\$618,944	\$767,006
(-) Gastos Adm., Ventas y Servicios	\$169,732	\$170,777	\$171,441	\$172,336	\$173,501	\$174,981
(-) Gastos financieros	\$32,792	\$31,099	\$29,151	\$26,911	\$24,335	\$21,373
(-) Depreciación	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170
(-) Amortización	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	\$63,776	\$164,669	\$214,393	\$305,267	\$392,225	\$541,769
(-) Participaciones (10%)	\$6,378	\$16,467	\$21,439	\$30,527	\$39,222	\$54,177
(=) UTILIDAD ANTES IMPUESTOS.	\$57,398	\$148,202	\$192,954	\$274,741	\$353,002	\$487,592
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	\$16,932	\$43,720	\$56,921	\$81,048	\$104,136	\$143,840
(=) UTILIDAD NETA	\$40,466	\$104,483	\$136,032	\$193,692	\$248,867	\$343,752

7.4.3 Presupuesto de Situación Financiera

Este estado financiero, comúnmente conocido como el Balance General, refleja el balance entre los activos, pasivo y el patrimonio de la compañía al 31 de diciembre del 2020

Tabla 7. 20*Estado de situación financiera*

<u>ACTIVOS</u>	<u>INICIO (US\$)</u>	<u>FINAL AÑO 1 (US\$)</u>
Caja / Bancos	\$32,438	\$47,314
Cuentas x Cobrar	0	\$46,899
Inventarios	0	\$22,300
Activo Corriente	\$32,438	\$116,513
<u>Activos Tangibles</u>		
Terreno	\$247,104	\$247,104
Edificios y Obras	371,144	371,144
Máquinas y Equipos	96,354	96,354
Total Activo Fijo	714,602	714,602
(-)Depreciación acumulada	0	-27,170
Activo Tangible	\$714,602	\$687,432
<u>Activos Intangibles</u>		
Intangibles	\$17,132	\$17,132
(-)Amortización acumulada	0	-1,713
Activo Intangible	\$17,132	\$15,419
Activo No Corriente	\$731,734	\$702,850
TOTAL ACTIVOS	\$764,172	\$819,363
<u>PASIVO + PATRIMONIO</u>	<u>INICIO (US\$)</u>	<u>FINAL AÑO 1 (US\$)</u>
Cuentas x Pagar	\$0	\$26,017
Pasivo Corriente	\$0	\$26,017
Deuda Financiera	\$229,252	\$217,960
Pasivo No Corriente	\$229,252	\$217,960
TOTAL PASIVOS	\$229,252	\$243,977
Capital Social	\$534,920	\$534,920
Utilidades del ejercicio	0	\$40,466
Reserva Legal	0	0
Utilidades Retenidas	0	0
TOTAL PATRIMONIO	\$534,920	\$575,386
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$764,172	\$819,363

7.4.4 Flujo de fondos netos

El Flujo de fondos netos representa la cantidad total de dinero que fluye en efectivo o en crédito. Si se cuenta con un Flujo de fondos positivo, esto demuestra que se tiene una

mayor cantidad de dinero entrando que saliendo y cuando se tiene un flujo negativo se demuestra que hay menor cantidad de dinero entrando del que necesita para cubrir los gastos del negocio.

Tabla 7. 21

Flujo de fondos económico

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión inicial	-\$764,172						
Utilidad neta		\$40,466	\$104,483	\$136,032	\$193,692	\$248,867	\$343,752
Depreciación		\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170
Amortización de intangibles		\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
Gastos financieros		\$23,119	\$21,925	\$20,551	\$18,972	\$17,156	\$15,068
Recuperación VL							\$551,582
VL Residual de Intangibles							\$6,853
Capital de trabajo							\$32,438
FC Económico	-\$764,172	\$92,468	\$155,291	\$185,467	\$241,548	\$294,906	\$978,576

En el flujo de fondos económico no se considera el préstamo recibido por parte del Banco Internacional del Perú ni la amortización de la deuda. Por otro lado, estos si son considerados en el flujo de fondos financiero.

Tabla 7. 22*Flujo de fondos financiero*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión inicial	\$764,172						
Utilidad neta		\$40,466	\$104,483	\$136,032	\$193,692	\$248,867	\$343,752
Depreciación		\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170
Amortización de intangibles		\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
Deuda	\$229,252						
Amortización deuda		-\$11,291	-\$12,985	-\$14,932	-\$17,172	-\$19,748	-\$22,710
Cancelación del saldo de deuda							\$130,412
Recuperación VL							\$551,582
VL Residual de Intangibles							\$6,853
Capital de trabajo							\$32,438
FC Financiero	\$534,920	\$58,058	\$120,381	\$149,983	\$205,403	\$258,001	\$810,386

7.5 Evaluación económica y financiera del proyecto

La evaluación económica y financiera del proyecto se realizará mediante la aplicación del Costo de Oportunidad (COK) y el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC).

Costo de oportunidad del capital (COK)

Es la tasa de retorno mínima requerida para que el proyecto sea viable:

$$\text{COK} = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_p$$

El valor de Beta se obtiene de la siguiente manera:

$$\beta_{\text{apalancada}} = \beta_{\text{desapalancada}} * (1 + \text{ratio deuda/capital} * (1 - \% \text{ impuesto}))$$

La tasa libre de riesgo se calcula con US Treasury a 10 años promedio histórico, el cual es de 2.28%, la prima de riesgo es de 11.36% (según el histórico de la prima de riesgo de mercado). El β es igual a 0.91, se tomó un Beta desapalancado de 0.7 (en línea con la

industria) y ratio deuda/capital de 0.4286. Por último, se consideró un riesgo país de 2.20% (según el BCRP). De esta manera se obtiene la tasa de retorno:

$$\text{COK} = 2.28\% + 0.91 \times 11.36\% + 2.20\% = 12.75\%$$

Esta tasa se utilizará para calcular el VAN financiero en base al flujo de fondos financiero.

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

Esta tasa refleja un promedio ponderado de las fuentes de financiamiento necesarias para el proyecto:

$$\text{WACC} = W_d \times K_d \times (1-t) + W_e \times K_e$$

De la inversión total, el 30% será financiado mediante un préstamo y el otro 70% mediante aporte de los accionistas. Se considera un Impuesto a la Renta de 29.5%, una tasa de interés anual de 15% y un COK de 12.75%. De esta manera se obtiene:

$$\text{WACC} = 30\% \times 15\% \times (1 - 29.5\%) + 70\% \times 12.75\% = \mathbf{12.0975\%}$$

Esta tasa se utilizará para calcular el VAN económico en base al flujo de fondos económico.

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo con el flujo de fondos económico, se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN = \$357,015
- TIR = 23.24%
- B/C = 1.47
- Periodo de recupero = 5.3 años

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo con flujo de fondos financiero, se obtienen los siguientes indicadores:

- $VAN = \$379,047$
- $TIR = 27.50\%$
- $B/C = 1.75$
- Periodo de recupero = 5.0 años

Se realizó una proyección de 6 años para evaluar la potencial rentabilidad del proyecto, con esto se obtiene un Valor Presente Neto (VAN) y una Tasa Interna de Retorno (TIR) positivos, esto indica que el proyecto es rentable según el tiempo analizado.

Dicho esto, el proyecto requiere una alta inversión inicial y ofrece una rentabilidad potencialmente alta. Además, es sostenible en el tiempo debido a su bajo impacto socio ambiental y la estacionalidad de la hortaliza.

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores

Con la información de los estados financieros mostrados anteriormente, se obtienen las siguientes ratios financieros:

Ratios de Endeudamiento

- Relación deuda patrimonio = 0.4286
- Endeudamiento o solvencia (Activo / Pasivo) = 3.33

Ratios de Rentabilidad

- Margen bruto = 0.5245
- Margen neto = 0.0477
- Rentabilidad neta sobre activos (ROA) = 0.0530
- Rentabilidad neta sobre patrimonio (ROE) = 0.0756

Se puede afirmar que existe una correcta utilización de los recursos por la alta rotación obtenida. La compañía tiene un endeudamiento sano, sus activos tienen el triple de valor que sus obligaciones financieras. Las ratios de rentabilidad fueron obtenidas usando como referencia el primer año de operaciones, en donde se genera una utilidad neta pequeña debido al costo de inversión, estos deberían mejorar progresivamente.

7.5.4 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad del proyecto es necesario para poder tener un panorama más amplio ante la incertidumbre que se presenta en la realidad. Se planteó un escenario optimista (incremento de 15% en las ventas anuales) y otro pesimista (disminución de 15% en las ventas anuales):

Escenario optimista

De acuerdo con flujo de fondos económico, se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN = \$612,804
- TIR = 30.49%
- B/C = 1.80
- Periodo de recupero = 5.18 años

De acuerdo al flujo de fondos financiero, se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN = \$562,316
- TIR = 34.17%
- B/C = 2.10
- Periodo de recupero = 4.78 años

Escenario pesimista

De acuerdo con flujo de fondos económico, se obtienen los siguientes indicadores:

- VAN = \$9,593

- $TIR = 20.18\%$
- $B/C = 1.32$
- Periodo de recuperación = 5.5 años

De acuerdo al flujo de fondos financiero, se obtienen los siguientes indicadores:

- $VAN = \$195,778$
- $TIR = 20.55\%$
- $B/C = 1.40$
- Periodo de recuperación = 5.45 años

Como se puede observar, el escenario optimista es sumamente atractivo para los inversionistas, el Valor Presente Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno toman valores positivos y significativos. Con estos valores se puede ofrecer una tasa mínima de retorno a los inversionistas de alrededor 12%. Por otro lado, el escenario pesimista implicaría una inversión más paciente para poder rentabilizar el proyecto. Se puede concluir que el proyecto es una buena oportunidad de inversión

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La planta se ubicará en el departamento de Ica, exactamente en la provincia y distrito de Ica. El departamento de la investigación se encuentra ubicado en la parte centro occidental del País, abarcando tanto la región costa como la sierra y cuenta con una superficie de 21 327,83 Km² de superficie. Esta superficie representa el 2,7% del territorio nacional (INEI, 2017).

Según datos del MINSA, Ica presenta un crecimiento exponencial de su población, la cual ha incrementado casi de nueve veces, comparado al promedio del crecimiento nacional. (MINSA, 2016).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) sostiene que Ica cuenta con un intervalo de pobreza entre 1.8% y 4.3%. La agroexportación y minería conforman el motor económico en Ica, y explican parte del progreso social y económico. De allí que la pobreza se haya reducido en forma drástica, desde un 27.2 % en 2007 ha un 4.3% en 2017 (ElMonetario, 2017).

Dentro de los objetivos del proyecto está la generación de puestos de empleo para potenciar la mano de obra nacional y de esta forma contribuir con la disminución de la pobreza de la región.

8.2 Análisis de indicadores sociales

Así mismo, se realizará la evaluación de los indicadores sociales del mismo, con el fin de identificar el impacto social que tiene el proyecto:

- Valor agregado: muestra el aporte que se hace a los insumos y materias primas para su transformación. En otras palabras, es la riqueza que genera el proyecto e impacta a la sociedad, llevando los montos que tienen un impacto en la sociedad al valor presente.

Tabla 8. 1*Valor agregado*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
(+) Sueldos y salarios	\$194,199	\$198,539	\$211,559	\$211,559	\$237,599	\$237,599
(+) Gastos financieros	\$32,792	\$31,099	\$29,151	\$26,911	\$24,335	\$21,373
(+) Dep. Tangibles	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170	\$27,170
(+) Amort. Intangibles	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713	\$1,713
(+) Utilidad antes de IR	\$88,460	\$189,353	\$239,077	\$329,951	\$416,909	\$566,453
(=) Valor Agregado	\$344,335	\$447,875	\$508,671	\$597,305	\$707,726	\$854,309
Valor Agregado Presente	\$344,335	\$356,422	\$361,118	\$378,279	\$399,840	\$430,565
Valor Agregado acumulado	\$344,335	\$700,757	\$1,061,875	\$1,440,154	\$1,839,993	\$2,270,559

El valor agregado del proyecto es de US\$2,770,559.

- **Intensidad de Capital:** vínculo entre de la inversión total y el valor agregado del proyecto. Mide el aporte del proyecto a través del nivel de la inversión.

Tabla 8. 2*Intensidad del capital*

Concepto / Año		2025
Inversión Total	=	\$764,172
Valor Agregado	=	\$2,270,559
Intensidad de Capital	=	0.34

Según la tabla 3.2 se requieren 0.34 dólares para generar 1 dólar de valor agregado.

- **Densidad de Capital:** relación entre el capital invertido necesario y el número de empleos generados.

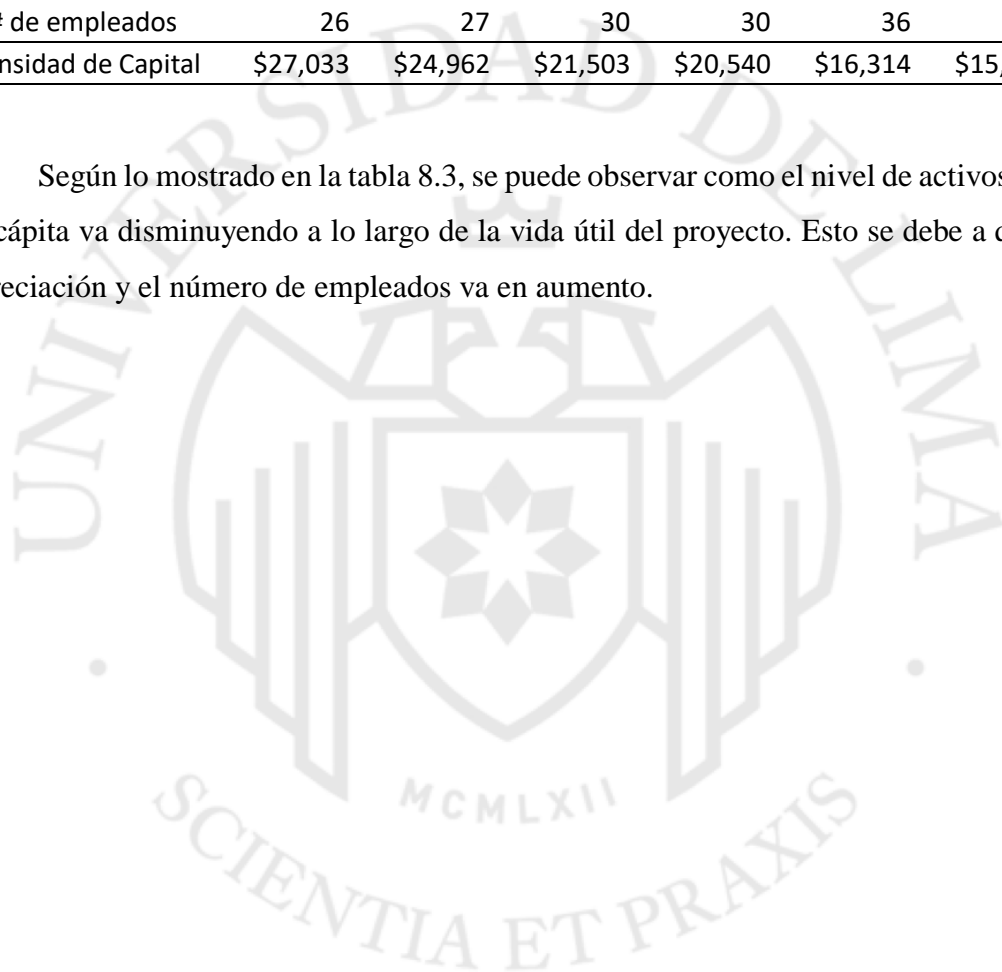
$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Activo fijo neto}}{\text{\# de empleados}}$$

Tabla 8. 3

Densidad del capital

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Activo fijo neto	\$702,850	\$673,967	\$645,084	\$616,201	\$587,318	\$558,434
# de empleados	26	27	30	30	36	36
Densidad de Capital	\$27,033	\$24,962	\$21,503	\$20,540	\$16,314	\$15,512

Según lo mostrado en la tabla 8.3, se puede observar como el nivel de activos fijos per cápita va disminuyendo a lo largo de la vida útil del proyecto. Esto se debe a que la depreciación y el número de empleados va en aumento.



CONCLUSIONES

Se puede concluir que es un proyecto viable debido al análisis de mercado realizado en la justificación preliminar. Así mismo, el Perú se posiciona como segundo mayor productor y exportador de espárragos a nivel mundial, lo cual le da una ventaja competitiva a nivel internacional. Por otra parte, el consumo de espárragos se encuentra en crecimiento debido a la nueva tendencia de alimentación saludable, esto es beneficioso para el proyecto, se pronostica un consistente incremento en la demanda y por consiguiente en los ingresos, la demanda estimada para el año 2025 es de 307 TN.

De igual manera, se observa que la región óptima para la localización de la planta acopiadora y empaquetadora de espárragos es Ica, ya que esta cuenta con la disponibilidad de materia prima y mano de obra adecuada, una óptima cercanía al aeropuerto exportador y una población económicamente activa dentro del rango de edad establecido. Finalmente, se determinó que la provincia de Ica es la adecuada para la localización de la planta, debido su gran producción de espárragos, costo del terreno y accesibilidad con respecto a las demás provincias analizadas.

Por otro lado, el mercado restringe el tamaño de la planta, ya que el abastecimiento de materia prima y la capacidad de la tecnología necesaria para la producción son mayores a este. El tamaño de planta es de 307 TN.

En la etapa de la ingeniería del proyecto, lo primordial a revisar son los factores implicados en la producción, desde definiciones del producto hasta la organización de la planta. Este análisis dio paso a la determinación de aspectos primordiales como requerimientos de materia prima e insumos, de equipos y tecnología seleccionada, medidas tomadas para asegurar la calidad, medidas de seguridad necesarias para el cuidado de la salud y vida de los trabajadores, etc. Adicionalmente, se pudo determinar cuál es el área mínima, 198 m², necesaria para la planta mediante el método Guerchet y mediante el uso del diagrama relacional se determinó la proximidad entre las diferentes áreas de la planta. La planta mide 858 m².

Por otro lado, a partir de la evaluación económica y financiera, se puede concluir que, si bien el proyecto requiere de una vasta inversión, está es recuperable en un período razonable de tiempo y genera rentabilidad a los accionistas. Se pueden esperar retornos

financieros por encima del 20%. Considerando que el periodo de recupero financiero es de 5 años, se puede afirmar que el proyecto amerita la inversión y esta está sustentada.

Finalmente, los indicadores sociales muestran que el proyecto contribuye a la sociedad, generando un valor agregado de 2,270,559 dólares y una densidad capital de 15,512 dólares/persona.



RECOMENDACIONES

A continuación, detallamos las recomendaciones:

- Se recomienda la utilización de fuentes primarias, como entrevistas a expertos para obtener información de mayor precisión que ayude a la óptima determinación de la demanda del mercado y el porcentaje de participación adecuado para iniciar el proyecto.
- Así mismo, se recomienda realizar el mayor número de encuestas posibles, para obtener mayor información acerca del consumo del producto evaluado. De este modo se logrará determinar la decisión e intención de compra del producto evaluado.
- En lo referido a los operarios, se recomienda contratarlos gradualmente según las necesidades y exigencias del mercado. Por otro lado, con respecto al proceso de producción y a la capacidad ociosa de la planta, se recomienda utilizar ésta para extender la línea de productos y elaborar diferentes tipos de productos en base al espárrago fresco.
- Por otro lado, según el análisis financiero, se recomienda realizar esta inversión en un proyecto con vida útil mayor a 10 años.

REFERENCIAS

- ACADEMICA. (2018). Obtenido de <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2285/577290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Albuquerque Cabrejo, María Cristina (2014). “Factores *que determinan la demanda internacional del espárrago fresco del Perú, periodo 1992-2013*”. Tesis. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Alimentos Argentinos . (n.d.). Retrieved from http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/valorAr/sello/SAA010_Esparrago_v08.pdf
- Andina . (2018). Recuperado el 02 de 09 de 2019, de EditoraPeru : <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-a-punto-recuperar-primer-lugar-mundial-exportacion-esparragos-737080.aspx>
- Cabrera Vera Jackeline Elizabeth, Castro Medina Juan Miguel, Cruzado Castañeda Walter Leonardo, Mego Armas Carlos Gabriel (2017). “Planeamiento *Estratégico de la Industria del Espárrago en la Región de La Libertad*”. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- EditoraPeru (Ed.). (10 de 11 de 2018). *Andina* . (F. P. Quiroz, Productor) Recuperado el 02 de 09 de 2019, de EditoraPeru : <https://andina.pe/agencia/noticia-inauguran-planta-procesamiento-esparragos-la-libertad-732342.aspx>
- El Monetario*. (2017). Retrieved from <https://elmonetario.pe/economia/ica-la-region-menos-pobre>
- ESTATISTA. (2018). Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/499279/produccion-anual-de-esparragos-en-espana/>

- INEI.* (2017). Retrieved from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1496/libro.pdf
- INEI.* (2018). Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Lida Blanco Elena, José Domínguez Antezana, Calum Innes Pinedo, Mitsue Sakuray Kakasu, Jesús Vega Cuba (2005). “*Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora y exportadora de espárragos verdes al mercado estadounidense, principalmente Florida*”. Tesis. Universidad Usil.
- Mantenimiento petroquímica.* (n.d.). Retrieved from <http://www.mantenimientopetroquimica.com/tiposdemantenimiento.htm>
- Mercado Libre .* (2020). Retrieved from <https://www.mercadolibre.com.pe/>
- MINAGRI.* (2018). Obtenido de <http://minagri.gob.pe/portal/28-sector-agrario/esparragos>
- MINSA.* (2016). Retrieved from http://dge.gob.pe/portal/Asis/indreg/asis_ica.pdf
- MunLima.* (2012). Retrieved from http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Decreto%20Supremo%200005_2012_TR%20%20Reglamento%20de%20la%20Ley%2029783%20%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf
- PromPeru.* (2019). Recuperado el 02 de 09 de 2019, de Siicex : http://www.siicex.gob.pe/promperustat/frmPaises_x_Partida.aspx
- Ripley.* (2020). Retrieved from <https://simple.ripley.com.pe/>
- Rotoplas.* (2020). Retrieved from https://www.rotoplas.com.pe/tanques?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=rotoplas-mayo-20&utm_content=tanques-mayo-09-

[desktop&gclid=Cj0KCQjwirz3BRD_ARIsAImf7LNGAKyLUqa8Kf4mWqxh8TNIYSchcWLjO1vkl5rEIR_HsNxkwew7y7IaApn4EALw_wcB](#)

SIICEX. (2018). Obtenido de PromPerú:

http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100#anclafecha

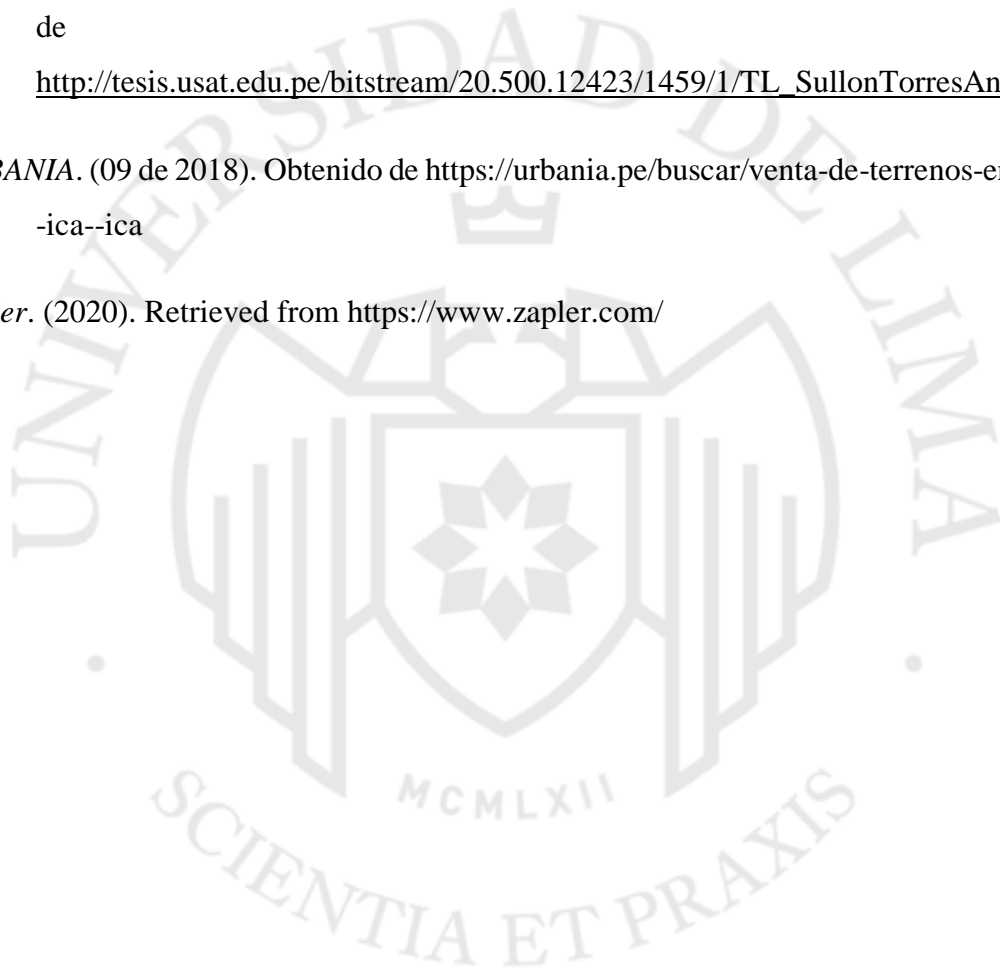
SUNASS. (2018). Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/>

Torres, A. (2018). *Tesis para la implementación de una Planta de espárragos*. Obtenido de

http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1459/1/TL_SullonTorresAna.pdf

URBANIA. (09 de 2018). Obtenido de <https://urbania.pe/buscar/venta-de-terrenos-en-ica-ica-ica>

Zapler. (2020). Retrieved from <https://www.zapler.com/>



BIBLIOGRAFÍA

CuidatePlus . (19 de 03 de 2001). Retrieved 18 de 09 de 2019 from <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2001/03/19/que-son-vitaminas-10077.html>

Danper . (2015). Retrieved 20 de 09 de 2019 from Agroindustrial Danper : <http://www.danper.com/blog/esparragos-beneficios-para-la-salud>

Frutas&Hortalizas. (2019). Retrieved 20 de 09 de 2019 from <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Esparrago.html>

Real Academia De La Lengua Española . (2018). Retrieved 18 de 09 de 2019 from RAE : <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=agro->

SENASA. (2015). Recuperado el 22 de 09 de 2019, de Que es SENASA: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/que-es-senasa>

