

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE NITRÓGENO PARA EL SERVICIO DE CONGELAMIENTO IQF PARA CONCHAS DE ABANICO

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Marcelo André Morán Gálvez

Código 20132040

Alberto Enrique Carlos Cuadros

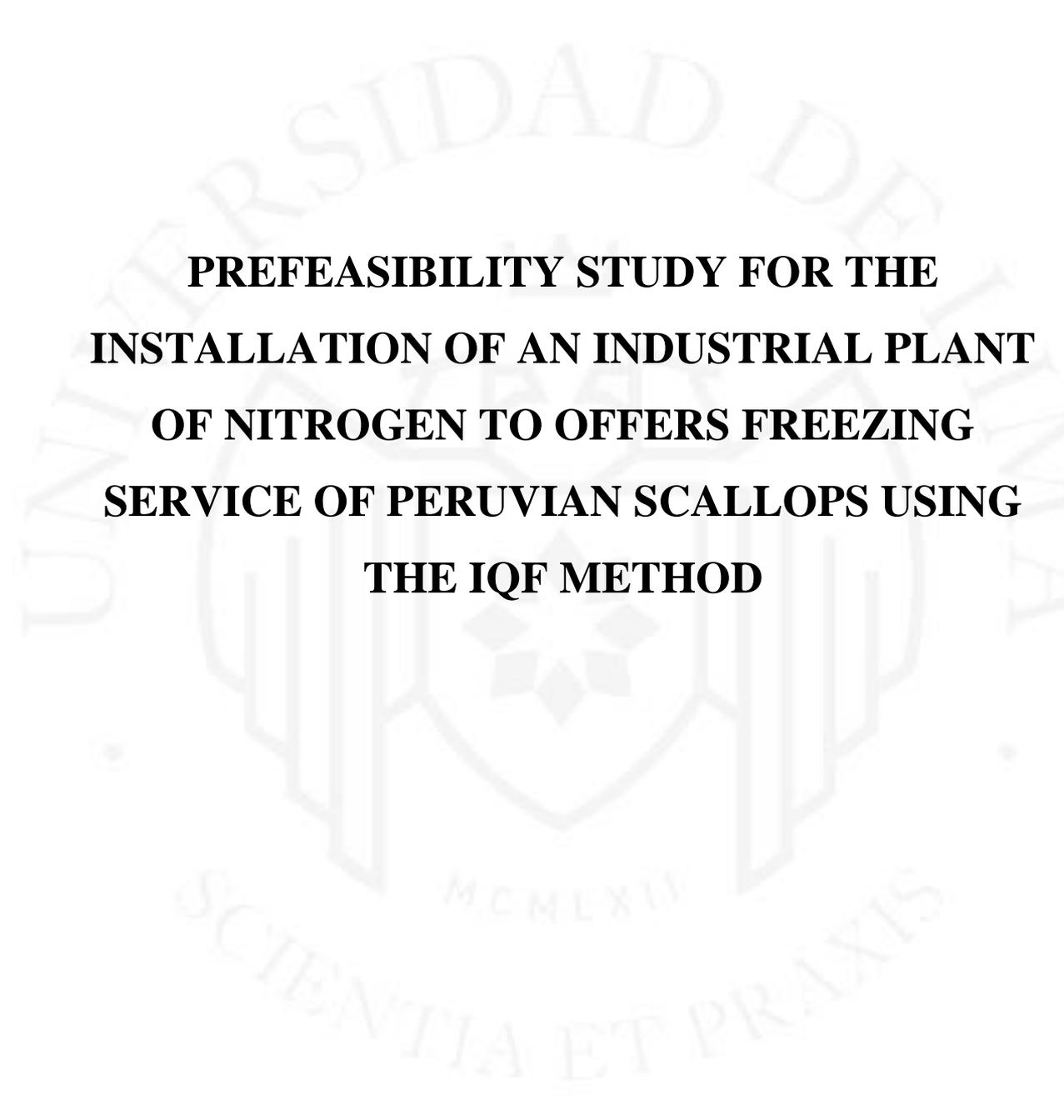
Código 20130241

Asesora

Inés Cristina Villafana Mego

Lima – Perú

Julio de 2019



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN INDUSTRIAL PLANT
OF NITROGEN TO OFFERS FREEZING
SERVICE OF PERUVIAN SCALLOPS USING
THE IQF METHOD**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Problemática.....	3
1.2. Objetivos de la investigación	3
1.2.1.Objetivo general:.....	3
1.2.2.Objetivos específicos:	4
1.3. Alcance de la investigación	4
1.4. Justificación del tema	5
1.4.1.Técnica	5
1.4.2.Económica	9
1.4.3.Social	9
1.5. Hipótesis de trabajo	10
1.6. Marco referencial.....	10
1.7. Marco conceptual	14
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	15
2.1.1.Definición del giro de negocio del servicio y tipo de servicio (profesionales, masivo, taller, etc.).....	15
2.1.2.Principales beneficios del servicio (concepto del servicio).....	15
2.1.3.Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	16
2.1.4.Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	17
2.1.5.Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	17
2.1.6.Modelo de Negocios (Canvas).....	19
2.2. Análisis de la demanda.....	21
2.2.1.Data histórica del consumidor y sus patrones de consumo	21
2.2.2.Demanda mediante fuentes primarias.....	25
2.2.3.Demanda potencial	29

2.3. Análisis de la oferta	29
2.3.1. Análisis de la competencia. Competencia directa y sus ubicaciones. Participación de mercado (si aplica)	29
2.3.2. Beneficios ofertados por los competidores directos	30
2.3.3. Análisis competitivo y comparativo (Matriz EFE).....	30
2.4. Determinación Demanda para el proyecto	32
2.4.1. Segmentación del mercado	32
2.4.2. Selección de mercado meta.....	32
2.4.3. Determinación de la participación de mercado para el proyecto	33
2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización	34
2.5.1. Políticas de plaza	34
2.5.2. Publicidad y promoción	34
2.5.3. Análisis de precios	35
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO.....	37
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	37
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	38
3.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear.....	38
3.4. Evaluación y selección de localización	39
3.4.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	39
3.4.2. Evaluación y selección de la microlocalización	43
CAPÍTULO IV. DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO.....	48
4.1. Relación tamaño-mercado.	48
4.2. Relación tamaño-recursos.	49
4.3. Relación tamaño-tecnología.	49
4.4. Relación tamaño-inversión.....	51
4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.	51
4.6. Selección de la dimensión del servicio.....	52
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO	53
5.1. Proceso para la realización del servicio.	53
5.1.1. Descripción del proceso del servicio.	53
5.1.2. Diagrama de flujo del servicio.....	55
5.2. Descripción del tipo de tecnología a usarse en el servicio	56
5.3. Capacidad instalada.....	57

5.3.1. Identificación y descripción de los factores que intervienen en brindar el servicio	57
5.3.1.1. Factor Movimiento.	57
5.3.1.2. Factor Espera.	59
5.3.2. Determinación del factor limitante de la capacidad.	62
5.3.3. Determinación del número de recursos del factor limitante.	63
5.3.4. Determinación del número de recursos de los demás factores.	63
5.3.5. Cálculo de la capacidad de atención.	63
5.4. Resguardo de la calidad.	64
5.4.1. Calidad del proceso y del servicio	64
5.4.2. Niveles de satisfacción del cliente	65
5.4.3. Medidas de resguardo de la calidad	66
5.5. Impacto ambiental	68
5.6. Seguridad y salud ocupacional	73
5.7. Sistema de mantenimiento.	75
5.8. Programa de operaciones del servicio	76
5.8.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	76
5.8.2. Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto	76
5.9. Requerimiento de materiales, personal y servicio	77
5.9.1. Materiales para el servicio	77
5.9.2. Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente	78
5.9.3. Servicios de terceros	79
5.9.4. Otros: energía eléctrica, agua, transportes, etc.	79
5.10. Soporte físico del servicio	80
5.10.1. Factor edificio	80
5.10.2. El ambiente del servicio	81
5.11. Disposición de la instalación del servicio	82
5.11.1. Disposición general.	82
5.11.2. Disposición de detalle	84
5.12. Cronograma de implementación del proyecto.	90
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	92
6.1. Formación de la organización empresarial.	92
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.	93

6.3. Esquema de la estructura organizacional y funciones generales de los principales puestos.	93
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	95
7.1. Inversiones.....	95
7.1.1.Estimación de las inversiones de largo plazo	95
7.1.2.Estimación de las inversiones de corto plazo	93
7.2. Costos de operaciones del servicio.....	94
7.2.1.Costos de materiales del servicio.....	94
7.2.2.Costos de los servicios.....	94
7.2.3.Costo de personal.....	94
7.3. Presupuesto de ingresos y egresos.....	95
7.3.1.Presupuesto de ingreso por ventas	95
7.3.2.Presupuestos de costos del servicio	96
7.3.3.Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	97
7.3.4.Estado de resultados proyectado.....	97
7.4. Flujo de fondos	100
7.4.1.Flujo de fondos económicos	102
7.4.2.Flujo de fondos financiero	102
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	103
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.	103
8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.	103
8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto	103
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	104
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	108
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	108
9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto	110
9.3. Impacto social del proyecto	110
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	114
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo de Negocios del servicio de congelamiento de conchas de abanico	19
Tabla 2.2 Data histórica de la exportación de conchas de abanico por año.	22
Tabla 2.3 Data histórica de consumo de conchas de abanico a nivel mundial.	23
Tabla 2.4 Importación de conchas de abanico a nivel mundial proyectada.	23
Tabla 2.5 Consumo global y exportación proyectadas.	25
Tabla 2.6 Demanda de conchas de abanico a congelar.....	25
Tabla 2.7. Definición de criterios de rangos.	28
Tabla 2.8. Demanda potencial	29
Tabla 2.9 Matriz EFE.....	31
Tabla 2.10 Rangos de calificación	32
Tabla 2.11. Relación de criaderos existentes	33
Tabla 2.12. Demanda del proyecto	34
Tabla 3.1. Calificación de Macro y Micro localización	39
Tabla 3.2. Distancia al criadero mas cercano	40
Tabla 3.3. Población económicamente activa según departamento.....	40
Tabla 3.4. Red vial nacional pavimentada por departamento.....	41
Tabla 3.5. Producción de energía eléctrica (Gigawatts hora)	41
Tabla 3.6. Inversion en infraestructura en telecomunicaciones.	42
Tabla 3.7. Enfrentamiento de factores de macro localización	42
Tabla 3.8. Macro localización y selección de alternativas.	43
Tabla 3.9. Casos denunciados	44
Tabla 3.10. Productores agropecuarios.....	44
Tabla 3.11. Índice de empleo.....	45
Tabla 3.12. Superficie Agropecuaria por distrito	45
Tabla 3.13 Cálculo de ponderación de factores objetivos.	46
Tabla 3.14. Tabla de enfrentamiento de factores subjetivos.....	46
Tabla 3.15. Cálculo de ponderación de factores de acuerdo a cada alternativa.....	46
Tabla 3.16. Cálculo de factores subjetivos	47
Tabla 3.17. Cálculo de MPL.....	47
Tabla 4.1. Proyección de la demanda	48

Tabla 4.2 Relación tamaño - mercado	48
Tabla 4.3. Relación tamaño – Recursos.....	49
Tabla 4.4 Capacidad de maquinas	50
Tabla 4.5 Análisis de cuello de botella	50
Tabla 4.6 Capacidad de producción en toneladas/año	50
Tabla 4.7 Detalle de inversión	51
Tabla 4.8. Cálculo de punto de equilibrio.....	52
Tabla 4.9 Selección de tamaño	52
Tabla 5.1 Factores de movimiento.....	58
Tabla 5.2 Puntos de espera	60
Tabla 5.3 Cálculo del cuello de botella en bolsas/sem.	62
Tabla 5.4 HACPP.	66
Tabla 5.5. Plan de monitoreo de los PCC para el congelamiento criogénico de las conchas de abanico	67
Tabla 5.6. Análisis ambiental de procesos.....	68
Tabla 5.7. Matriz de aspectos ambientales	71
Tabla 5.8 Matriz de aspectos ambientales	72
Tabla 5.9 Mapa de riesgos.	73
Tabla 5.10 Tipos de fuegos.....	74
Tabla 5.11. Matriz IPER	75
Tabla 5.12 Plan de mantenimiento.	76
Tabla 5.13 Programa de congelamiento.	77
Tabla 5.14 Requerimiento de los principales insumos para el servicio de congelamiento	78
Tabla 5.15 Cálculo del número de operarios necesarios.	79
Tabla 5.16 Consumo de energía.	79
Tabla 5.17 Consumo de agua.....	80
Tabla 5.18 Análisis del factor edificio.....	80
Tabla 5.19 Servicios relativos al hombre.....	81
Tabla 5.20 Servicios relativos a las máquinas.	81
Tabla 5.21 Servicios relativos a las máquinas.	82
Tabla 5.22 Método de Guerchet	83
Tabla 5.23 Método de Guerchet, dimensiones	84
Tabla 5.24. Códigos de tabla relacional.....	85

Tabla 5.25 Motivos de tabla relacional.....	86
Tabla 5.26 Tabla relacional de actividades de las áreas	87
Tabla 7.1. Costo total de intangibles y amortización.....	96
Tabla 7.2. Amortización de intangibles.	96
Tabla 7.3. Cálculo de egresos anuales.	93
Tabla 7.4. Costos de materia prima o insumos para el servicio.....	94
Tabla 7.5. Costo total de los servicios identificados.....	94
Tabla 7.6. Costo total de mano de obra directa.	95
Tabla 7.7. Costo total de mano de obra indirecta.	95
Tabla 7.8. Ingresos totales proyectado.....	95
Tabla 7.9. Presupuesto de costos para el servicio de congelamiento	96
Tabla 7.10. Ingresos totales proyectado.....	96
Tabla 7.11. Estado de resultados proyectado.....	98
Tabla 7.14 Cronograma de pago de deuda en soles (S/)......	101
Tabla 7.15. Flujo económico del proyecto.	102
Tabla 7.16. Flujo de financiero del proyecto.	
¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 8.1 Evaluación económica.....	103
Tabla 8.2 Evaluación financiera.	103
Tabla 8.3 Análisis de sensibilidad – Precio – Flujo Económico	104
Tabla 8.4 Análisis de sensibilidad – Precio – Flujo Financiero.....	105
Tabla 8.5 Análisis de sensibilidad – Volumen – Flujo Económico.....	105
Tabla 8.6 Análisis de sensibilidad – Volumen – Flujo Financiero.....	106
Tabla 8.7 Análisis de sensibilidad – Aporte de deuda / Inversión total – Flujo Económico	106
Tabla 8.8 Análisis de sensibilidad – Financiamiento / Inversión total – Flujo Financiero	107
Tabla 9.1 Valor agregado.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Compresor de aire.	5
Figura 1.2. Chiller	6
Figura 1.3. Secador de filtro molecular	6
Figura 1.4. Compresor de recicló.....	7
Figura 1.5. Compresor de recicló.....	7
Figura 1.6. Cold Box.....	8
Figura 1.7. Condensador.....	8
Figura 1.8. Evaporador de techo	9
Figura 2.1 Tendencia de la producción.....	24
Figura 2.2. Intención del servicio	27
Figura 2.3. Intensidad del servicio.....	27
Figura 2.4. Producción diaria según encuestas.	28
Figura 2.5. Relación precio / tonelada según encuestas.	36
Figura 5.1. Diagrama de operaciones para la producción de nitrógeno líquido	54
Figura 5.2. Flujograma del servicio de congelamiento de conchas de abanico.....	55
Figura 5.3. Balance de materia.	56
Figura 5.4 Montacargas	58
Figura 5.5 Carretilla hidraulica	59
Figura 5.6 Jaba “Naranjero”	60
Figura 5.7 Pallet de plástico.....	61
Figura 5.8. Análisis ambiental utilizando diagrama de flujo.....	70
Figura 5.9. Fórmula para el cálculo de número de operarios necesario.	78
Figura 5.10. Áreas para el análisis relacional	85
Figura 5.11. Esquema relacional.....	86
Figura 5.12. Diagrama relacional de actividades.....	87
Figura 5.13. Distribución de áreas.	88
Figura 5.14. Mapa general.	89
Figura 5.15. Cronograma de implementación del proyecto.....	90
Figura 6.1. Esquema estructural de la organización	93
Figura 9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto...108	

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo plantea un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta que ofrecerá servicio de congelamiento de conchas de abanico, el método de congelamiento a utilizar es el IQF o congelación rápida de manera individual. El productor de conchas de abanico obtendrá las ventajas de ganar tiempo de vida del producto deteniendo su maduración en perfectas condiciones, conservando sus propiedades organolépticas, poder producir mayor volumen para finalmente exportar, obtener mayores ganancias y poder ofrecer más puestos de trabajo a las familias de la zona.

Se realizó un estudio de mercado, donde se encontró que la exportación de conchas de abanico tiene un crecimiento debido a que existe un aumento anual en la tendencia de consumo de productos acuícolas. Además, Sechura es el lugar con mayor producción para exportar de conchas de abanico en el país; por lo tanto, nuestra planta se ubicará cerca a los productores de Sechura.

Con la ayuda del balance general, se identificó la capacidad de nuestra planta, el número de equipos y personal que necesitaremos para poder atender la demanda del proyecto definida en el estudio de mercado. Esto nos facilitó la elaboración de nuestro requerimiento de materiales y otros insumos para la operación. De esta manera, calculamos nuestros ingresos y costos que habrán al ofrecer el servicio de congelamiento.

Finalmente, mediante el análisis de flujo económico, financiero y social determinamos la viabilidad del proyecto. Pues, se observó que es rentable al obtener VAN positivo, TIR mayor al costo de oportunidad esperado, relación de beneficio - costo mayor a 1 y un rápido periodo de recupero.

Palabras clave: conchas de abanico, servicio de congelamiento, IQF, acuicultura, nitrógeno.

EXECUTIVE SUMMARY

The present work shows a study of pre-feasibility for the installation of an industrial plant that offers freezing service of peruvian scallops using the IQF method or individual quick freezing. The advantages that the farmer will get using this method are keeping the properties of the product, gain time, producing higher volume and reducing the cost of transportation that will give them more earnings.

We made a market study, where we found that the peruvian scallop's exportation has an annual growth because of a trend of marine product's consuming. Also, Sechura is the place with the higher production of peruvian scallops, therefore, our plant will be located there.

With help of our material balance, we could identify our plant's capacity, the number of our machines and workers that our plant need for work right and could attend the demand of the project that we determine in market study. Also it facilitated us for the elaboration of our requirements and could make our budget.

Finally, we made a social, economic and financial analysis and we determine the viability of the project. Because our VAN are positive, our TIR are greater than the cost of opportunity, the B/C are greater than one and we have a quick recovery period.

Keywords: peruvian scallops, freezing service, IQF, aquaculture, nitrogen.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

Según el diario Gestión (2017), las exportaciones nacionales de conchas de abanico están siendo subvaluadas debido a que no logran cumplir las exigencias de la Unión Europea. Pues, ciertas áreas de la bahía de Sechura han sido retiradas del Listado Oficial de Áreas de Producción de moluscos bivalvos autorizadas por la Unión Europea. Además, al ser perecibles, rápidamente tienden a ser enviados vía aérea, de lo contrario, los acuicultores de conchas de abanico pierden su producción. Por ello, estas son congeladas por diferentes métodos como el de contacto indirecto que usa amoníaco o freón, que a lo largo se han visto que reducen la calidad de sus productos. Sin embargo, “el mismo insumo como lo es el amoníaco o el freón contaminan al medio ambiente” (Alvarado, 2014, párr.2).

Al ofrecer el nitrógeno como insumo para el método congelamiento IQF (Individual Quick Freezing) el productor de conchas de abanico “obtendrá las ventajas de ganar tiempo de vida del producto, deteniendo su maduración y mantener en perfectas condiciones” (Erazo, Loaiza, Velez, 2016, p.25). Por lo tanto, no perdería producción para exportar, le permitiría ofrecer al mercado un precio competitivo y poder exportarlo vía marítima ahorrando en el costo de transporte y volumen. Además, con este método podemos abarcar diferentes tipos de productos en un futuro, asegurando expandir nuestro mercado, nuestra capacidad de atención y por ende nuestras utilidades.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, social y medioambiental para la implementación de una planta de nitrógeno para el servicio de congelamiento IQF de conchas de abanico

1.2.2. Objetivos específicos:

- Identificar y analizar las tecnologías existentes de congelamiento criogénico.
- Definir el mercado para ofrecer el servicio IQF¹ usando nitrógeno.
- Diseñar la instalación de una planta de nitrógeno, analizando la óptima locación y reduciendo el menor impacto ambiental al momento de ofrecer nuestros servicios a los consumidores.
- Determinar la inversión necesaria, los costos del servicio y la viabilidad financiera con un VAN mayor a 1 y un TIR mayor al costo de oportunidad esperado.

1.3. Alcance de la investigación

- Unidad de análisis: Una tonelada de conchas de abanico, nitrógeno.
- Población: Se busca ofrecer el servicio a los criadores de conchas de abanico ubicados en la bahía de Sechura, Piura.
- Espacio: Nuestro estudio estará enfocado en el norte del Perú, en la bahía de Sechura. Se conoce que en el lugar hay cerca de 10 criadores de conchas de abanico actualmente en esa región y es la principal región productora de estas mismas (Aquahoy, 2014, párr.1).
- Tiempo: Se trabajará durante todo el año, con el objetivo de tener terminado todas las investigaciones necesarias en diciembre del presente año. Como meta se tiene poder llevar a cabo este proyecto a inicios del próximo año.
- Limitaciones de la investigación: Hay información que no se puede determinar con exactitud, como lo son la variación de producción, debido a que estas sufren con la presencia del fenómeno del Niño, pueden reducirse hasta en un 80% como lo ha sido en el presente año (El Tiempo, 2016, párr.2.)
- Nuestra investigación será de tipo correlacional, con la finalidad de conocer la relación que existe entre las exportaciones de conchas de abanico congeladas mandadas vía marítima y su aceptación en los mercados extranjeros

¹ Individual Quick Freezing

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica

Las plantas productoras de nitrógeno si existen en la actualidad, “se han desarrollado diversos métodos de congelamiento como lo son el congelamiento por aire forzado, estos usan corrientes de aire a bajas temperaturas y a gran velocidad” (Ballesteros, 2017, p. 1); sin embargo, no se puede usar en todo tipo de productos; por otro lado, encontramos el método de contacto que usan amoníaco o freón. Según Barrera (2015), este método usa el calor del producto para dirigirlo a un refrigerante que está ubicado en paredes metálicas (p. 22). Sin embargo, contaminan al medio ambiente, son riesgosos para la salud y reducen la calidad del producto

Nosotros ofreceremos el método más actual que es el método IQF o congelación rápida de manera individual que consiste en usar nitrógeno en estado líquido para congelar las conchas de abanico. Al ofrecer el nitrógeno para el congelamiento de conchas de abanico brindamos una excelente calidad.

Para la obtención del nitrógeno líquido son necesarios los siguientes equipos:

- **Compresor:** Esta máquina absorbe aire a presión ambiental, estos pasan por un sistema de filtros de aire donde se retiene las partículas sólidas presentes en el aire (CarboSystem, 2013, párr. 2). Posteriormente al ya tener el aire filtrado empieza la compresión a presiones de 1, 3 y 5 bares. Llegando a una temperatura de 32 a 34 °C. Al ser comprimido provoca su calentamiento y es enfriado en un radiador de aire propio. Al igual se trabajará con la marca Universal Boschi con capacidad de 387.5 m³/hr.

Figura 1.1.

Compresor de aire.



Fuente: Boschi (2017)

- Chiller o pre enfriador: Para poder enfriar el aire usamos el chiller que es una unidad enfriadora de líquidos o más conocida como un condensador, se encarga de eliminar el calor residual del compresor (Quiminet, 2006, párr.2). De este mismo podemos tener el aire a una temperatura aproximada de 7 a 10°C, usando refrigerantes. Para este proyecto se busca un Chiller con capacidad de 387.5 m³/hr.

Figura 1.2.

Chiller



Fuente: Thermalcare (2017)

- Secador de filtro molecular: Esta máquina se encarga de separar el vapor residual por adsorción y además retiene gases. Este equipo tiene como insumos en la parte baja de la máquina aluminagel y en la parte superior un tamiz molecular. Estos son equipos paralelos para no tener que parar toda el proceso para su mantenimiento o limpieza.

Figura 1.3.

Secador de filtro molecular



Fuente: Mta-it (2017)

- Compresor de reciclo: El aire se conduce al compresor de reciclo o reflujo mayormente conocido que al salir de este proceso obtenemos el aire a 40°C con una presión de aproximadamente 28 bares. Donde posteriormente este es enfriado con la corriente proveniente de los compresores.

Figura 1.4.

Compresor de reciclo



Fuente: teyuchiller (2017)

- Compresor de Booster: En este compresor se logra obtener el aire a una presión de 32 bares y por ende a una temperatura de 80°C.

Figura 1.5.

Compresor de reciclo



Fuente: Kaeser (2017)

- Cold Box: La torre de enfriamiento está compuesta por 3 partes, la primera es la columna de destilación de platos a 5 bar, la segunda está a 0.5 a 0.7 bar y la última es una columna de expansión. El proceso inicia con el ingreso del aire líquido y aire gas criogénico en la primera columna, donde al expandirse se produce el cambio de fase a líquido del oxígeno y el argón, teniendo como resultado una corriente líquida con 40% de oxígeno. Por otro lado, el nitrógeno ingresa en la segunda columna bajando su temperatura para posteriormente ser enviada a la columna de expansión donde se reduce su presión a las presiones mencionadas anteriormente. (Tecnología Industrial, 2016, pág. 44-49).

Figura 1.6.
Cold Box.



Fuente: MLEA INC. (2017)

Por otro lado, los equipos que se necesitarán para el almacenamiento son los siguientes:

- Condensador: Ideales para el cambio de temperatura y cambio de fase. Es decir, su objetivo será liberar el calor del refrigerante al ambiente y condensar el vapor proveniente del evaporador.

Figura 1.7.
Condensador.



Fuente: Alibaba (2019)

- Evaporador: Este equipo se encuentra al interior del almacén y será el encargado de realizar el intercambio de calor entre los fluidos refrigerantes (Bernad, 2019, párr. 3).

Figura 1.8.

Evaporador de techo



Fuente: Alibaba (2019)

1.4.2. Económica

El costo de implementar esta planta por tonelada se calcula en 660 soles, considerando variables como energía eléctrica, agua y mano de obra. Por otro lado, este servicio se vende al mercado a un precio variable de S/ 2 722.6 a S/ 10 890 por tonelada. Esta investigación busca incrementar sustancialmente las exportaciones de conchas de abanico del Perú usando el método de congelamiento criogénico, el cual consiste en introducir el producto en un baño de líquido refrigerante usando nitrógeno, esto da como resultado el congelamiento inmediato del producto a perfectas condiciones sin afectar la calidad del mismo. (Erazo, 2016).

Buscamos hacer un análisis de la capacidad de mercado dispuesto a contratar nuestros servicios y comprobar si el proyecto es altamente rentable, teniendo un margen de ganancias de 25% a 50% por encima de nuestros costos. Se busca tener un TIR mayor al costo de oportunidad y un VAN mayor a cero para demostrar financieramente que el proyecto es factible.

1.4.3. Social

Los acuicultores de conchas de abanico están siendo forzados a vender su producto a un bajo precio al mercado (La Hora, 2018, párr. 1), a muchos de ellos incluso les llegan a rechazar el pedido al momento de recibirlo por el estado en el que se encuentra. Por otro lado, al ser un producto de una corta duración, se ven obligados a acudir a transportar el

pedido vía aérea, que tiene un costo más alto y menor volumen que el transporte por vía marítima.

Es por ello, que buscamos ofrecer trabajo a los habitantes de la zona en donde ubicaremos nuestra planta, además de incrementar los márgenes de exportaciones de nuestros clientes; de esta forma, colaborar en su crecimiento.

1.4.4. Innovación:

Por el lado de la innovación, podemos ofrecer un servicio de congelamiento instantáneo, en donde al realizar la operación preservamos las características organolépticas; es decir, mantenemos todas sus propiedades. Además, es una práctica menos contaminante y dañina para la salud que las actuales. Por último, la planta para producir nitrógeno solamente necesita aire y agua (García, R., 2017).

1.5. Hipótesis de trabajo

La implementación de una planta criogénica para el servicio de congelamiento de conchas de abanico con la técnica de congelamiento rápida e individualizada (IQF) es factible económica y técnicamente porque existen criadores de conchas de abanico con la necesidad de vender sus productos en buena calidad.

1.6. Marco referencial

- Ortega-Villalba, K J; Vélez-Pasos, C A; Ayala-Aponte, A. (2016). Efecto De Las Condiciones De Operación Sobre La Calidad De Melon (Cucumis Melo) Congelado Por Iqf/Effect Of Operating Conditions On Quality Of Frozen Melon (Cucumis Melo) BY IQF. 23/04/2017: Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1783661772/9B1BBEFA78C940E0PQ/4?accountid=45277>

En este experimento, se halla que es un proceso que afecta en menor grado los cambios fisicoquímicos relacionados con la calidad del alimento congelado.

- Loaiza, Karen L; Erazo, Stephanía C; Velez, Carlos P. (2016). Congelación De Arveja Empleando Un Sistema De Congelación Individual, Iqf/Freezing Peas Using An Individual Freezing System, Iqf. 23/04/2017. Recuperado de

<http://search.proquest.com/docview/1783661210/9B1BBEFA78C940E0PQ/1?accountid=45277>

En esta investigación se concluyó que en el congelamiento criogénico usando nitrógeno líquido como insumo, en un método el cual se usa la propiedad del nitrógeno, el cual al tenerlo en su punto de ebullición (-196°C) puede llegar a congelar inmediatamente cualquier elemento perteneciente a la industria de alimentos. Sin embargo, el tiempo de congelamiento varía dependiendo del tamaño del producto a congelar. Además, que las variables de operación del sistema de congelación IQF analizadas presentan efectos significativos sobre el tiempo de congelación de las arvejas verdes, y entre ellas, el más notable es el tipo de lecho, pues los tiempos son en promedio 45.5% menores al utilizar lecho fluidizado en comparación con el lecho fijo y el fluidizado no se ve afectado significativamente al variar la altura.

- García, R. (Enero, 2017). Diseño de una estrategia de control difuso aplicada al proceso de ultra congelación de alimentos/Design of fuzzy control strategy applied to food process deep freeze. Mayo 2, 2017. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1879086954/7C2753EFB21E4125PQ/1?accountid=45277>

En este paper científico podemos encontrar que el autor afirma que la ultra congelación, también conocida como sobre congelación o congelación rápida, es el proceso mediante el cual los alimentos son congelados en el menor tiempo posible (2 horas como máximo, dependiendo del tipo de producto), conllevando a que los mismos puedan conservar la mayor parte de sus cualidades, ya que su estructura celular se ve poco afectada por el menor tamaño de los cristales de hielo que se forman tanto en el interior de la célula como en los espacios entre células, durante el proceso en cuestión; por ello, al realizar la congelación criogénica con nitrógeno tenemos una velocidad de congelamiento sumamente rápida teniendo como consecuencia la conservación de la calidad del mismo.

- Dionicio, J. (2015). Efecto de la temperatura en respuestas fisiológicas de la concha de abanico- *Argopecten purpuratus*. Revista peruana de biología, 22, 329-334. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i3.11439>

En este paper se discutió la relación del efecto de la temperatura sobre la tasa de aclaramiento, ingestión y el consumo específico de las conchas de abanico en distintos grupos de tallas. Es decir, como la temperatura influye en la producción de las conchas de abanico. Concluyendo que un ascenso de temperatura incrementa la mayoría de los procesos fisiológicos que se mencionaron.

- Mendo, J. (2003). El Impacto del Niño sobre la Producción de Concha de Abanico En Bahía Independencia, Pisco, Perú. *Ecología aplicada*, 2(1), 51-57. doi: 10.21704/rea.v2i1-2.247

Este paper discute los principales factores que afectan el auge de las conchas de abanico. En este informe se analizó varias variables como el crecimiento, reproducción, prelación, densidad media y condiciones de oxígeno. Concluyendo que la concha de abanico crece mejor bajo condiciones de calentamientos del mar.

- Sánchez Cuellar, L. (2017). Análisis De La Cadena De Valor De La Concha De Abanico En La Bahía De Sechura (tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero) de Universidad Nacional Agraria La Molina.

En esta tesis, el autor Luis Sánchez, afirma que la demanda de la concha de abanico a nivel mundial influye en el cultivo de concha de abanico en la bahía de Sechura. Es decir que es una demanda fluctuante y nos vemos directamente beneficiados y/o afectados según la demanda a nivel mundial.

- Chambilla Tuyo, W. (2010). Efecto del método de congelación sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial). Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3363/Chambilla_Tuyo_Walter.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esta tesis tenía como finalidad demostrar que una vez teniendo el producto listo para congelar y una vez congelado criogénicamente, este tiene mejores características fisicoquímicas y organolépticas de la carne de cuy, además hubo diferencia en la conservación de sus componentes entre el método criogénico, que presentó mejor su preservación de proteínas, grasa, capacidad de retención de agua, pH y la terneza, en placas solo presentó mejor jugosidad

y por último el túnel, no afectó sobre las características físico químicas y organolépticas.

- Morales Landeo, R. (1986). Cálculo y diseño de un equipo experimental para la congelación de alimentos mediante nitrógeno líquido (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico). Universidad Nacional de Ingeniería.

En esta tesis se da a conocer la justificación económica y social del uso de tecnología de congelamiento criogénico a partir del nitrógeno. Por el lado económico, se sustenta el costo bajo y además que con esto podemos lograr la disposición de crustáceos (langostino, langosta, etc.) en excelente condición y al alcance de las mayorías. Por el ámbito social, al no ofrecer el producto en óptimas condiciones, será difícil obtener su aceptación; por ello, al abrir la posibilidad de consumir diversos productos alimenticios, en óptimas condiciones de calidad a precios accesibles, se verá con gran aceptación en el mercado.

- Rudolph Delgado, F. (1989). Análisis tecnológico del congelamiento con nitrógeno de productos marinos de consumo humano (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

En esta tesis se explica cuál es el papel que cumple el nitrógeno en la tecnología de congelación violenta o de choque, alternativa para conservar todas las características del pescado, ya que, con el método tradicional se forman hielos en la capa que dañan la estructura celular y pierden parte de sus propiedades y sabor. Además, explica todo el proceso que se realiza en el congelamiento.

- Ramos Gómez, G. (2013). Diseño de in Congelador continuo individual IQF on una Capacidad de 200 Kg/Hr de Espárragos (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico). Pontificia Universidad Católica del Perú.

En esta tesis se tiene como objetivo diseñar un túnel de enfriamiento continuo IQF. Donde menciona, todos los tipos de congelamiento existentes, las consideraciones a tener en cuenta para el diseño IQF como la calidad del producto, la deshidratación en el proceso de congelación y la continuidad del

funcionamiento. Además, realiza un análisis para la selección de refrigerante apropiado de acuerdo al producto que se necesita congelar.

1.7. Marco conceptual

Para el siguiente proyecto los siguientes términos se verán a lo largo de los capítulos:

- El congelamiento criogénico: Técnica utilizada para enfriar un cuerpo a partir de temperaturas muy bajas con el objetivo de conservarlo en condiciones óptimas.
- Individual Quick Freezing (IQF): Proceso de refrigeración que busca la conservación de las propiedades organolépticas (propiedades físicas de los alimentos, como son el sabor, el olor, la textura y el color) y las características nutritivas de los alimentos. Su particularidad radica en que mediante la rapidez de congelación, los cristales de hielo son de pequeños tamaños. (Eduardo A. Muñoz, 2008, pp. 2)
- Punto de ebullición: Cambio de estado de una materia que pasa de líquido a gaseoso.
- Concha de Abanico - *Argopecten purpuratus*: Molusco bivalvo que habita en las zonas costeras. Y será el principal alimento que nuestro servicio de congelamiento congelará.
- Método de Brown y Gibson: Método de localización de planta, donde combina los factores cuantificables con los factores subjetivos.
- Hazard Analysis and Critical Control Points (HACPP): Sistema basado en la identificación de todos los peligros y medidas de control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, insumos a la salud humana.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición del giro de negocio del servicio y tipo de servicio (profesionales, masivo, taller, etc.)

El proyecto para implementar es un servicio de congelamiento criogénico para productos de exportación, con la finalidad de ofrecer los mejores productos preservando su calidad. Para el siguiente servicio, se necesita ingenieros industriales especializados en el sector de producción industrial de gases industriales. Para este proyecto necesitaremos 3 operarios de planta, 1 jefe en el área de congelados, 1 jefe en el área producción y 2 gerentes quienes se encargarán del área administrativa y operativa. Esto es debido a que las plantas productoras de nitrógeno, usando la última tecnología existente de la cual se planea invertir, son automatizadas; es decir, todo se controla por medio de computadoras. Los operarios trabajarán en 3 turnos de 8 horas cada uno, para no parar la atención. Se deja en claro, que este negocio solo es brindar el servicio de congelado. El lavado de los mismos insumos para el posterior congelado es realizado por los trabajadores de los criadores de conchas de abanico.

2.1.2. Principales beneficios del servicio (concepto del servicio)

- Servicios aumentados
En esta ocasión, ofreceremos el servicio de empaquetado del producto, con el fin de dejarlo listo para la exportación, cumpliendo parámetros de calidad. También, llevará una etiqueta con el nombre de la empresa o marca del cliente que contrate nuestro servicio.
- Servicios complementarios
Por otro lado, en los servicios complementarios, ofreceremos garantía, el cual aseguraremos a nuestros clientes en devolver su producto congelado a temperatura criogénica preservando su calidad y además asegurando disponibilidad de insumos. Además, ofreceremos créditos hasta que su

producto sea exportado, para demostrar al cliente la calidad de nuestro servicio y lograr afianzar el negocio.

2.1.3. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

El proyecto se realizará con encuestas a los mismos criadores de conchas de abanico, a quienes se les ofrecerá el servicio. Además, se preguntará sobre el proceso en sí a expertos del tema. Tenemos el contacto directo con un ingeniero egresado de la Universidad de Lima, quien trabajó en 2 grandes empresas, levantó plantas de nitrógeno, oxígeno, argón, acetileno; quien nos ofreció brindar la información necesaria para poder llevar a cabo este proyecto. Por otro lado, se visitará la ciudad de Sechura, con el fin averiguar el costo de los terrenos y la factibilidad de desarrollar el proyecto.

Para poder determinar la información inicial para las bases de nuestra investigación se partirá con las entrevistas a los ingenieros especialistas en el tema de plantas productoras de gases industriales, además de consultar papers científicos encontrados en la base de datos “Proquest” de los autores: Pérez, Loaiza, Ortega, Alvarado, Acedo y García.

Para continuar, nuestro estudio de mercado se basará con entrevistas con los propietarios de las empresas productoras de conchas de abanico de la ciudad de Sechura con quienes abarcaremos temas de demanda y su propia capacidad y producción actual, estas empresas son:

- Piura Sea Food
- Viza
- Fimors
- Maria Luisa
- Acuiberlin
- Jehová es mi Proveedor
- Akayser
- Emox
- Seacorp

Seguidamente, para abarcar los temas de localización se investigarán los factores más importantes que afectan directamente en su ubicación, como el agua, electricidad, disponibilidad de mano de obra, etc.

Luego, para abarcar los temas de financiamiento se averiguará en los bancos los requisitos y alternativas de financiamiento, así como las tasas que se ofrecen para financiar este proyecto.

2.1.4. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área que abarcará el estudio será el norte del Perú, se conoce que “en la bahía de Sechura (Piura) se produce un 80% de la producción total de conchas de abanico a nivel nacional; por otro lado, el 20% restante es producido en Ancash” (El Comercio, 2017, párr. 2). Por ello, se ha elegido hacer el estudio en Sechura donde hay una mayor producción de conchas de abanico y donde se encuentran mayores nichos de criadores.

2.1.5. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Rivalidad entre competidores:

En la actualidad la rivalidad entre los competidores es alta, debido a que el mercado está creciendo rápidamente y existen otras empresas en el giro. Además, existen barreras de salidas. Por ejemplo, los equipos tecnológicos que se usan difícilmente pueden ser usados en otras industrias y los altos costos por indemnización a empleados o proveedores que existen en el país.

Se puede observar que, las grandes empresas están centradas en los mercados de mayor volumen, muchos de estos centrados en la capital. Por ello, buscamos competir reduciendo precios, estos estarán compensados al instalar la planta en una región estratégica, cercana a los productores de conchas de abanico, con la finalidad de reducir los costos en transporte, además, poder atender toda su producción. Por otro lado, nuestro insumo no es dañino al medio ambiente (M. Morán, comunicación personal, 10 de junio, 2017), por lo que otras empresas usan amoníaco o freón como insumos, estos reducen la calidad del producto congelado. Tenemos competencia, pero de estas todas usan el método de contacto (Vidaurre, J), así tenemos una ligera ventaja ofreciendo el nitrógeno gracias a la preservación de la calidad y todas sus propiedades.

Amenaza de nuevos competidores:

La amenaza de entrada de nuevos competidores es baja debido a que se necesita experiencia y capital. Para la entrada de nuevos competidores es difícil, ya que, para la implementación de esta planta es una inversión y mantenimiento alto, aproximadamente tener la planta de nitrógeno parada es de un millón y medio de dólares (Vidaurre, comunicación personal, 10 de junio, 2017). Además, buscaremos la lealtad de nuestros clientes ofreciendo precios bajos y calidad alta. Por último, nuestro producto es amigable con el medio ambiente, tema que hoy en día es muy discutido y que estamos en ventaja al ser la única tecnología ofreciendo el nitrógeno en el país.

Amenaza de ingreso de productos sustitutos:

El ingreso de productos sustitutos es bajo debido a que el nitrógeno es la última tecnología existente que cumple con todos los parámetros requeridos, como conservar la calidad, no contaminante, no dañino para la salud y facilitar el congelamiento rápido.

Como se mencionó anteriormente, la exposición al amoníaco es peligrosa para la salud humana al ser un elemento con la capacidad de irritar la piel, los ojos y hasta provocar la muerte. Por otro lado, se está prohibiendo la venta del freón, pues, al llegar a la atmósfera tiene la capacidad de destruir la capa de ozono.

Poder de negociación de los proveedores:

Al usar el nitrógeno líquido como fuente para congelar las conchas de abanico no se requiere ningún proveedor, debido a que para obtener este mismo la planta productora de nitrógeno cuenta con compresores de aire, estos comprimen el aire del entorno para empezar el proceso de producción del nitrógeno líquido.

Poder de negociación de los compradores:

El poder de negociación de los compradores es alto debido a que el cliente puede convertirse en su propio proveedor, es decir, pueden optar por adquirir su propio método de congelamiento de las conchas de abanico. Además, determinan el volumen de conchas de abanico a congelar y exigen que estos cumplan altos estándares de calidad.

2.1.6. Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelo de Negocios del servicio de congelamiento de conchas de abanico

<p>Asociaciones clave El siguiente proyecto busca atender a los criadores de conchas de abanico; es decir, un nicho de mercado, debido a que todo este mercado no está cubierto en la actualidad. Se busca ofrecer un excelente servicio de congelamiento criogénico.</p>	<p>Actividades clave Las actividades clave del servicio será la producción de nitrógeno, debido a que nosotros mismos nos proveeremos. Con esto lo conectaremos a la máquina rotatoria donde se hará el bañado con nitrógeno para la obtención del producto final</p>	<p>Propuestas de valor Con este servicio buscamos ofrecer a nuestros clientes un excelente servicio de congelamiento manteniendo una calidad excelente, mejor que otros tipos de congelamiento, a un precio bajo y más rápido; es decir, más eficiente. Con ello, se podría llevar, además, a una reducción de riesgos, debido a que se mantiene la calidad de este. Por último, buscamos una mejor accesibilidad, debido a que tenemos planeado ubicar la planta en un lugar estratégico para la reducción de costos de transporte.</p>	<p>Relaciones con los clientes Haremos una asistencia personal exclusiva a cada cliente. Se busca atender con la misma preferencia y exclusividad a cada cliente que abarcaremos. Además, la buena relación con los criadores de conchas de abanico, ofreciendo calidad y garantía en el congelado de sus productos para mantener y/o aumentar la prestación del servicio.</p>	<p>Segmentos de mercado La segmentación del mercado será los criadores de conchas de abanico ubicados en la bahía de Sechura, debido a que ellos producen un 70% de la producción nacional de estas mismas. Asegurando un amplio mercado por atender, quienes están en déficit de este servicio por su propia localización.</p>
	<p>Recursos clave Se necesitará de ingenieros industriales especializados para la implementación de la planta, el cual se contratará para el arranque. Además, se necesitará de una inversión alta para la compra de los equipos necesarios que será hecho por un leasing. Estos serían, la planta misma productora de nitrógeno, una máquina rotatoria para poder hacer el servicio de congelamiento y una máquina empacadora.</p>		<p>Canales Sería canal directo, debido que ofreceremos el servicio de transporte del almacén de nuestros clientes donde se hace el lavado y preparación para el congelamiento, hasta nuestra planta y el retorno de este.</p>	

(continúa)

(continuación)

<p>Estructura de costes Por el lado de los costes, se calcula un gasto aproximado de 150 dólares por tonelada, incluyendo el uso de la planta, el pago a los trabajadores, agua, luz y el uso de nuestro medio de transporte. La planta que se planea comprar tiene una capacidad de 15 toneladas diarias, en el cual se calcula que diariamente se hará un gasto de 1800 dólares.</p>	<p>Fuente de ingresos Al ofrecer el servicio de congelamiento criogénico, se ganará por prestación del servicio, se vende por toneladas de nitrógeno utilizado a un precio variable entre los 300 hasta los 500 dólares por tonelada. Sin embargo, para fidelizar al cliente, se hará un arreglo en el precio final del servicio al comprar seguidamente. El cobro se realizará después de haber entregado el producto congelado.</p>
---	--

Elaboración propia.

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Data histórica del consumidor y sus patrones de consumo

2.2.1.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad

Por el lado del incremento poblacional de las conchas de abanico, para este estudio se puede analizar que tienen como variable independiente su consumo nivel mundial. En los últimos años, ha sido afectado gravemente por el fenómeno del niño. Como comenta Carlos Posada al diario la Gestión (2017), esta ha disminuido en un 80% en el 2017 (párr. 2) afectando la capacidad de atención de las exportaciones. Por otro lado, se ve que en años pasados como el 2013 ha sido un excelente año para la producción nacional de conchas de abanico, llegando a exportar hasta 15,121 toneladas, como se puede ver en la Tabla 2.2.

En el consumo per cápita, para este proyecto no se puede analizar a este nivel, debido que, en la actualidad los acuicultores de conchas de abanico usan otros métodos de congelamiento como lo son de contacto indirecto que usando freón o amoniaco como refrigerantes.

Finalmente, según el Banco Mundial (2013), la tendencia de consumo humano de la acuicultura tiene un crecimiento anual de 0.3% en promedio global (p. 45). Además:

La industria acuícola se está perfilando como una actividad con gran potencial de crecimiento a escala global. Existe un aumento en las inversiones para la acuicultura, sobre todo en tecnologías para mejorar la productividad, que incluyen el uso del agua de manera responsable, el mejoramiento genético en crías, las prácticas en los criaderos y la innovación en la alimentación de los peces. Todo esto debería incrementar la producción acuícola hasta un 4,14% anual de aquí al año 2022, un crecimiento notablemente rápido. (Unión Industrial Bahía Blanca, 2017, párr. 10)

2.2.1.2. Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones

Se recopiló la data histórica de la exportación de conchas de abanico en el país, ya que todo lo que se exporta se tiene que congelar. De esta forma, obtendremos nuestra demanda que será considerada como la variable dependiente para su respectiva proyección.

Tabla 2.2

Data histórica de la exportación de conchas de abanico por año.

AÑO	EXPORTANCIÓN (t)
2008	6,924.00
2009	9,436.00
2010	12,612.00
2011	10,462.00
2012	5,820.00
2013	15,121.00
2014	12,332.00
2015	6,178.00

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, FAO. (2014)

No se consideran para la proyección el año 2012 ya que se presentó una alta tasa de mortalidad debido a la presencia de una marea roja (Gestión, 2014). Tampoco se consideraron los años 2014 al 2017 porque no existió un aprovisionamiento adecuado de semillas de conchas de abanico y la presencia del fenómeno del niño que afecta directamente a la vida de las conchas de abanico por las altas temperaturas, provocando un déficit de oxígeno en el mar (Gestión, 2018).

2.2.1.3. Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Para proyectar la demanda se utilizó el método de regresión, usando como variable independiente el consumo de conchas de abanico a nivel mundial, como se puede observar en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3

Data histórica de consumo de conchas de abanico a nivel mundial.

AÑO	CONSUMO GLOBAL (t)
2008	116,793
2009	122,649
2010	132,078
2011	136,065
2012	124,091
2013	154,820
2014	158,884
2015	173,752

Fuente: Banco Mundial (2015) y FAO (2015)

Elaboración propia.

Considerando que el consumo de productos marinos a nivel mundial viene incrementando en 0.3% anualmente, según la proyección del Banco Mundial, se tiene los siguientes resultados:

Tabla 2.4

Importación de conchas de abanico a nivel mundial proyectada.

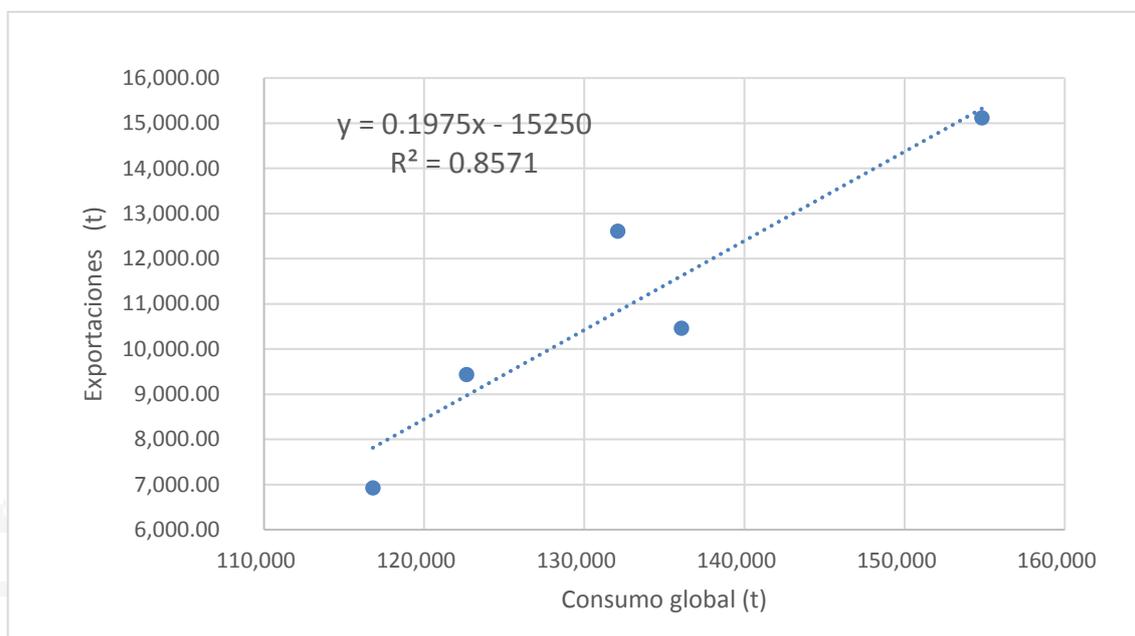
AÑO	CONSUMO GLOBAL (t)
2018	175,320
2019	175,846
2020	176,374
2021	176,903
2022	177,434
2023	177,966
2024	178,500

Elaboración propia.

En consecuencia, la línea de tendencia de nuestra demanda se muestra en la figura 2.1.

Figura 2.1

Tendencia de la producción.



Elaboración propia.

Se consideró la regresión lineal, que es la que más se ajusta al comportamiento de los datos históricos obteniendo la siguiente ecuación y su coeficiente de determinación:

$$Y=0.1975X-15250$$

$$R^2 = 0,8571$$

Dónde:

Y= Exportación proyectada.

X= Consumo global de conchas de abanico.

Esto significa que el 85.71% de la exportación de conchas de abanico esta explicado por el consumo global de conchas de abanico.

Con la ecuación hallada anteriormente se procede a proyectar la demanda hasta el año 2024 de conchas de abanico obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2.5

Consumo global y exportación proyectadas.

AÑO	CONSUMO GLOBAL (t)	EXPORTACIÓN (t)
2018	175,320	19,375.79
2019	175,846	19,479.67
2020	176,374	19,583.86
2021	176,903	19,688.36
2022	177,434	19,793.17
2023	177,966	19,898.30
2024	178,500	20,003.75

Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente toda lo que se exporta necesita ser congelado; por lo tanto, nuestra demanda será la siguiente:

Tabla 2.6

Demanda de conchas de abanico a congelar.

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2018	19,375.79
2019	19,479.67
2020	19,583.86
2021	19,688.36
2022	19,793.17
2023	19,898.30
2024	20,003.75

Elaboración propia.

2.2.2. Demanda mediante fuentes primarias

2.2.2.1. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Al contar solamente con 9 empresas dedicadas a la producción de conchas de abanico listas para la exportación, se ha hecho las encuestas a todas ellas debido a que nuestra población es muy limitada.

Las empresas que producen conchas de abanico en la región de Sechura son:

1. Piura Sea Food
2. Viza
3. Fimors
4. Maria Luisa
5. Acuiberlin
6. Jehova es mi Proveedor
7. Akayser
8. Emox
9. Seacorp

A estas empresas se les realizó las siguientes preguntas:

1. ¿La ubicación de su criadero se encuentra en la bahía de Sechura? (si/no).
2. ¿Conoce el servicio de congelamiento criogénico que utiliza nitrógeno?
3. ¿Contrataría el servicio de congelamiento criogénico usando nitrógeno?
4. ¿Cuál es el grado de intensidad de su posible contratación de este servicio?
5. ¿Cuánto puede producir diariamente? (TON)
6. ¿Qué tecnología usa actualmente para este proceso?
7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por dicho servicio? (500-1000 dólares x tonelada).
8. ¿Cómo le gustaría que se le entregue el producto congelado?

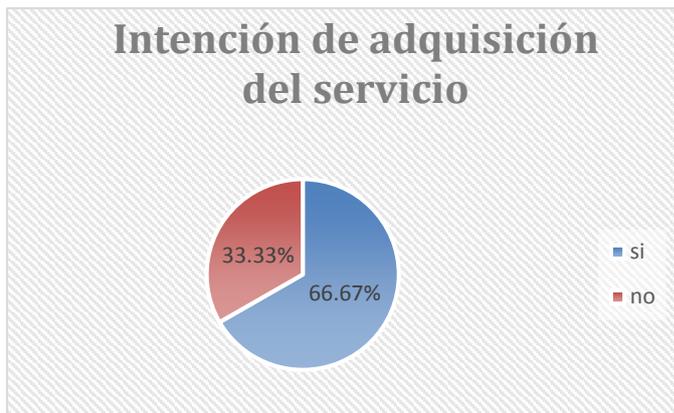
Con los resultados obtenidos de la encuesta se calculó la intención, intensidad y frecuencia de la adquisición del servicio de congelamiento.

a) Intención:

Según las encuestas realizadas a los criadores de conchas de abanico se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 2.2.

Intención del servicio



Elaboración propia.

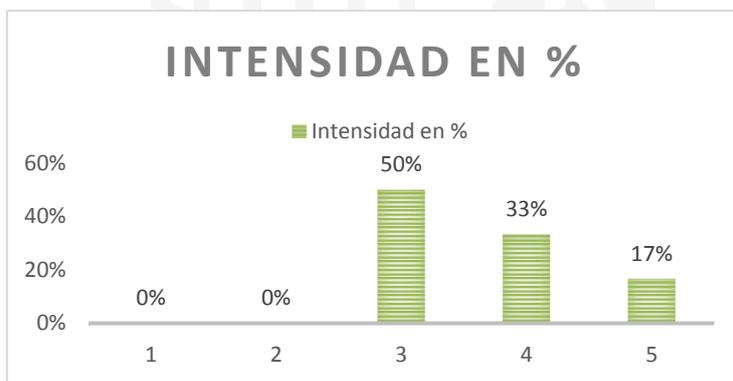
Con las respuestas de las encuestas tenemos como resultado que el 66.67% de los productores de conchas de abanico estarían dispuestos a contratar el servicio de congelamiento criogénico usando nitrógeno como insumo.

b) Intensidad:

Según las encuestas realizadas a las empresas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 2.3.

Intensidad del servicio



Elaboración propia.

Donde los criterios de rangos se muestran en la tabla 2.7

Tabla 2.7.

Definición de criterios de rangos.

RANGO	DEFINICIÓN
1	No interesado
2	Sin mucho interés
3	Medianamente interesado
4	Por encima de la media interesado
5	Totalmente interesado

Elaboración propia.

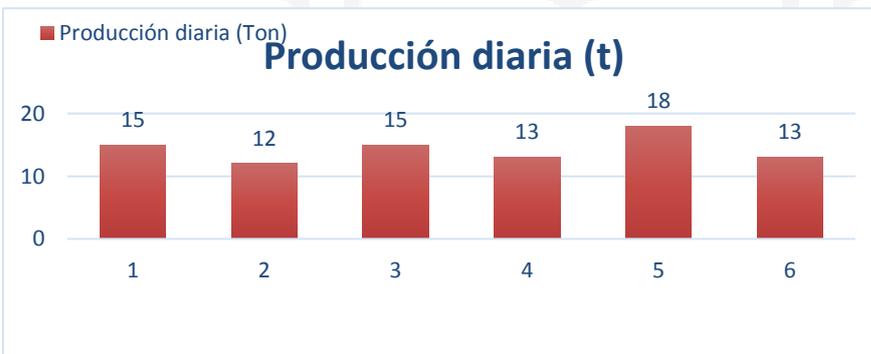
Entonces, del porcentaje de las empresas que estarían dispuestos a adquirir el servicio, el 50% de los encuestados tienen mediano interés en adquirir el servicio, el 33% tienen un interés por encima de la media de adquirir el servicio y el 17% están totalmente interesados.

c) Frecuencia:

La producción de conchas de abanico que producen diariamente es de 12 a 18 toneladas. Según las encuestas realizadas tenemos los siguientes datos de las empresas que estarían dispuestos a adquirir el servicio, estas mismas serían congeladas al 100% debido a que las conchas de abanico son perecibles. Por lo tanto, nos interesa saber la capacidad de producción de cada uno de ellos ya que equivale a la cantidad que necesitan congelar.

Figura 2.4.

Producción diaria según encuestas.



Elaboración propia.

2.2.3. Demanda potencial

2.2.3.1. Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial del proyecto al no tener el CPC, se ha establecido como demanda potencial la suma de toda la producción de cada empresa encuestada.

Tabla 2.8.

Demanda potencial

EMPRESA	PRODUCCIÓN ANUAL (t)
PIURA SEA FOOD	5 400
VIZA	4 320
MARIA LUISA	5 400
JEHOVA ES MI PROVEEDOR	4 680
AKAYSER	6 480
SEACORP	4 680
TOTAL	30 960

Elaboración propia.

2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Análisis de la competencia. Competencia directa y sus ubicaciones.

Participación de mercado (si aplica)

Para realizar este análisis, se ha identificado cuatro empresas que utilizan otro tipo de tecnología, se conoce que solo dos tienen su propio congelado y las otras dos prestan servicio de congelamiento. Las dos empresas que tienen su propio congelado y su producción son IPRISCO S.A.C, que puede llegar a procesar hasta 60 toneladas por día y PERU PEZ S.A, ambos usan la tecnología de contacto directo usando amoníaco. Por otro lado, las otras dos empresas que serían denominadas como nuestra competencia directa, son GAM CORP y UNITED OCEANS S.A, quienes prestan el servicio de congelamiento usando freón y amoníaco respectivamente, demorando entre 3 a 5 horas para poder congelar. Finalmente, de las últimas tres empresas mencionadas, PERU PEZ S.A. Y GAM CORP tienen una capacidad de congelamiento de 15 toneladas diarias y

UNITED OCEAN S.A. sólo 10 toneladas diarias. Por el lado de sus ubicaciones, todos se encuentran en Sechura. (J. Vidaurre, Comunicación personal, 13 de Mayo, 2017).

Es así, que IPRISCO S.A.C abarca un 60% del procesamiento actual de congelamiento, PERU PEZ S.A y GAM CORP un 15% cada uno y finalmente, UNITED OCEANS S.A un 10%.

2.3.2. Beneficios ofertados por los competidores directos

El beneficio es que usando los métodos convencionales ya es conocido por los criadores de conchas de abanico, de esta forma optarían por utilizar esos métodos. Además de la cantidad que puede procesar IPRISCO (60TPD), quien puede asegurar el servicio a sus clientes.

2.3.3. Análisis competitivo y comparativo (Matriz EFE).

Para poder realizar el análisis competitivo y comparativo de los factores externos es necesario describir el nivel importancia de cada uno. Como se mencionó en la descripción del problema la existencia de un rechazo de la producción de conchas de abanico al momento de exportar ya que estos son perecibles, existe la necesidad de poder alargar su tiempo de vida. Nosotros al ofrecer el servicio de congelamiento IQF que permitiría satisfacer la necesidad, consideramos el factor más importante, asignándole un peso de 0.16, el siguiente factor más importante es el crecimiento de demanda del exterior, pues, nos permitiría tener mayor producción de conchas de abanico para congelar y tener mayor utilidad, por lo tanto obtiene un peso de 0.13. El tercer factor a tener en consideración es la falta de agua y desagüe en algunas zonas, ya que el agua es utilizada como refrigerante en nuestra planta, es esencial su disponibilidad, si no la planta no podría producir nitrógeno, por eso le ponemos un peso de 0.11. Los siguientes factores como política de sanidad, golpe del fenómeno del niño a la producción y falta de energía eléctrica tienen un peso de 0.1, mientras que el factor de mayor costo de servicio, rivalidad de competidores, concientización del cuidado del medio ambiente tienen un peso de 0.09 y 0.08 respectivamente ya que hay una menor probabilidad de ocurrencia. Finalmente, el factor de nuevos mercados del servicio tiene un puntaje de 0.05 ya que nos enfocaremos inicialmente solo en el servicio del congelamiento de conchas de abanico.

Tabla 2.9

Matriz EFE.

FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
1. CRECIMIENTO DE DEMANDA DEL EXTERIOR.	0.13	2	0.26
2. POLÍTICAS DE SANIDAD.	0.1	4	0.4
3. NUEVOS MERCADOS DEL SERVICIO	0.05	3	0.15
4. CONCIENTIZACIÓN DEL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.	0.08	4	0.32
5. NECESIDAD DE ALARGAR EL TIEMPO DE VIDA DEL PRODUCTO	0.16	2	0.32
AMENAZAS			
1. GOLPE DEL FENÓMENO DEL NIÑO A LA PRODUCCIÓN.	0.1	4	0.4
2. MAYOR COSTO DEL SERVICIO.	0.09	2	0.18
3. RIVALIDAD DE COMPETIDORES	0.08	2	0.16
4. FALTA DE INSTALACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALGUNAS ZONAS	0.1	3	0.3
5. FALTA DE AGUA Y DESAGÜE EN ALGUNAS ZONAS	0.11	3	0.33
TOTAL	1		2.82

Elaboración propia.

Tabla 2.10

Rangos de calificación

DONDE:

1	Respuesta es mala
2	Respuesta es la media
3	Respuesta por arriba de la media
4	Respuesta superior

Elaboración propia.

Se tiene que el peso ponderado es 2.82 y se encuentra por encima de la media. Por lo tanto, se encuentra con capacidad de éxito por el lado de oportunidades y amenazas. Además, tenemos como oportunidades una calificación de 1.45 versus 1.37 de amenazas, lo cual establece que el medio es favorable a la organización.

2.4. Determinación Demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación del mercado

Para esta investigación, se tendrá en cuenta a los criadores de conchas de abanico de Sechura-Piura, quienes tienen una producción del 80% de la producción nacional (El Tiempo, 2018, párr. 4), considerando como información de fuentes primarias que sólo hay 4 empresas de congelamiento que prestan servicio en esta zona del país.

2.4.2. Selección de mercado meta

El mercado meta para la investigación presente está dedicado a las empresas productoras de conchas de abanico de la región de Sechura ubicado en el departamento de Piura. De acuerdo al criterio de segmentación del mercado definido, se ha podido identificar a las siguientes empresas ubicadas en esta región:

Tabla 2.11.

Relación de criadores existentes

EMPRESA	INTERESADOS EN LA ADQUISICIÓN DEL SERVICIO
PIURA SEA FOOD	Si
VIZA	Si
FIMORS	no
MARIA LUISA	si
ACUIBERLIN	no
JEHOVA ES MI PROVEEDOR	si
AKAYSER	si
EMOX	no
SEACORP	si

Elaboración propia.

2.4.3. Determinación de la participación de mercado para el proyecto

Basándonos en el análisis realizado en el subcapítulo del análisis de la competencia, la empresa UNITED OCEANS S.A tiene la menor participación del mercado, 10% del procesamiento actual de congelado para conchas de abanico (J. Vidaurre, comunicación personal, 13 de Mayo, 2017.). Por lo tanto, al considerar que nuestra empresa recién se ha formado, la participación en el mercado que alcanzara será 10%, la menor participación identificada en el análisis de la competencia.

Entonces, la participación en toneladas para los siguientes cinco años, teniendo en cuenta la demanda proyectada de conchas de abanico y el resultado de nuestras encuestas, donde calculamos un factor de corrección de 0.49 (Intensidad * Intensión), tenemos como resultado:

Tabla 2.12.

Demanda del proyecto

Año	Producción de nitrógeno (t)	Segmentación (Sechura 80%)	Factor de corrección (Intención x Intensidad)	Demanda Objetivo (t)	Participación (10%)	Demanda del proyecto (t)
2018	19,375.79	80.00%	0.49	7,595.31	0.10	759.53
2019	19,479.67	80.00%	0.49	7,636.03	0.10	763.60
2020	19,583.86	80.00%	0.49	7,676.87	0.10	767.69
2021	19,688.36	80.00%	0.49	7,717.84	0.10	771.78
2022	19,793.17	80.00%	0.49	7,758.92	0.10	775.89
2023	19,898.30	80.00%	0.49	7,800.14	0.10	780.01
2024	20,003.75	80.00%	0.49	7,841.47	0.10	784.15

Elaboración propia.

Se debe tener en cuenta además que se están realizando proyectos para poder incrementar la producción de las conchas de abanico a nivel municipal. (Vidaurre, J).

2.5. Definición de la estrategia de comercialización

2.5.1. Políticas de plaza

Para la planta necesitaremos un espacio aproximado entre 800 y 1,500 m², el cálculo de este se detallará en el capítulo V, para poder levantar nuestras instalaciones contando con nuestro edificio de control donde se manipulará la máquina automatizada y donde se encontrarán las oficinas de los 2 gerentes. La planta estará ubicada lo más cercado posible al taller de las empresas acuicultoras para disminuir el tiempo de espera en el transporte del producto por congelar y del producto congelado, así tendremos una respuesta más rápida a nuestra demanda. Se tiene pensado en localizar la planta en un punto común de dos o tres productores, debido a que cada uno está produciendo en promedio 17 toneladas diarias.

2.5.2. Publicidad y promoción

Por el lado de la publicidad y promoción, se enfocará en mostrar las ventajas de nuestro producto y resaltar las desventajas de los otros métodos, con la finalidad de acoger a los clientes. Se buscará resaltar la principal ventaja que mantenemos que es conservar la calidad el cual incurre en una menor deshidratación (5 a 10 % tradicional vs 0.25%

criogénico) y, por último, bajos costos de operación, mantenimiento y limpieza. (M. Morán, comunicación personal, 10 de junio, 2017).

Por el lado de promoción con el cliente, ofreceremos el empaçado y congelado de su producto, listo para poner la marca del cliente, acceso a las unidades de transporte para poder llevar el producto del cliente y por último un crédito bimensual (se cobra cada 60 días).

2.5.3. Análisis de precios

2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

Según las encuestas realizadas, ver Anexo N°1 – pregunta 7, los precios que se pagan por el servicio de congelamiento de conchas de abanico varían entre 800 y 1000 dólares por tonelada, es decir considerando un tipo de cambio de 3.3 según la Sunat (2019), los precios en soles son aproximadamente entre 2 640 soles y 3 300 soles por tonelada

2.5.3.2. Estrategia de precios (precio Inicial)

Por lanzamiento se cobrará 2600 soles la tonelada, aplicaremos una estrategia de liderazgo de costos para tener una mayor penetración de mercado, ya que nos permitiría atraer a los clientes de la competencia y aumentar la cantidad promedio de la contratación de nuestro servicio, además, se tiene la finalidad de solidificar la empresa y buscar el crecimiento en términos de capacidad en los próximos años con ampliación de las instalaciones.

La estrategia de comercialización, consistirá en realizar contratos con los dueños de las piscinas de conchas de abanico; es decir, nos encargaremos de atender a solamente una porción de la producción. Respecto al cobro del servicio de congelamiento, se realizará después de haber congelado y devuelto el producto terminado, firmando previamente un contrato, de esta manera se fidelizará al cliente demostrando la garantía del servicio.

Según las encuestas realizadas, los productores de conchas de abanico que se encuentran interesados en adquirir el servicio pagarían los siguientes montos por tonelada.

Figura 2.5.

Relación precio / tonelada según encuestas.



Elaboración propia.

El precio promedio que pagarían los productores de conchas de abanico está en 899 dólares por tonelada, es decir 2 966,70 soles.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores de localización más importantes para este estudio son los siguientes:

- **Cercanía de mercado:** Este factor es de vital importancia debido a que el transporte que se realizará del taller de producción de conchas de abanico a nuestra planta de congelamiento criogénico y viceversa se hará diariamente. Por lo tanto, mientras más cercano sea el trayecto del transporte, habrá mayor atención al cliente. Además, se debe considerar que el producto antes de ser congelado es muy susceptible a perder debido a que es un producto fresco. Para poder evaluar este punto consideraremos las distancias entre las zonas de producción y de nuestra posible locación.
- **Calidad de agua:** Al ser el agua potable un servicio básico para las personas es necesario tener en cuenta que debe haber acceso de agua por red pública y que este bien tratada para que exista comodidad en el centro laboral.
- **Infraestructura vial:** Para poder trasladar nuestros equipos a nuestra planta y que los clientes accedan a ella, es necesario tener en cuenta si los camiones pueden tener un fácil acceso a dichas zonas, ya que las conchas de abanico al ser un producto altamente perecible, se necesita de un transporte rápido y sin obstáculos. En la evaluación se considerará el estado de las carreteras y la cantidad de estas mismas.
- **Disponibilidad de energía eléctrica:** Esta planta productora de nitrógeno demanda una alta cantidad de energía eléctrica; por ello, es necesario tener una disponibilidad de energía de alta tensión. Se evaluará de acuerdo a la cantidad producida de energía por lugar.
- **Costo de terreno:** Esta planta nos demanda tener un terreno que puede variar entre 800 m² y 1500 m²; es por ello, que el factor del costo de terreno es muy importante, se debe comprar un terreno amplio y que esté categorizado como un terreno industrial. El criterio para esta calificación es el costo por metro cuadrado.

- **Infraestructura en las telecomunicaciones:** Es necesario considerar este factor para la instalación de una planta, pues, que exista infraestructura en las telecomunicaciones significa que los clientes puedan mantenerse siempre en contacto con nosotros, además, nos da la oportunidad de manejar un excelente plan de logística y coordinaciones dentro de la planta.
- **Población Económicamente Activa:** Este factor corresponde a la fuerza laboral efectiva del país, ya que en este grupo forman parte las personas que están en edad de trabajar y están laborando o buscando trabajo.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la evaluación de las alternativas de localización, tenemos en primer lugar el lado de macro localización; en el cual, se hará a nivel departamental, considerando los departamentos de Piura, Tumbes y Lima, ya que son departamentos que vienen convirtiéndose en las principales zonas de producción acuícola en el país.

Seguidamente, se evaluará a nivel de ciudades, teniendo las siguientes alternativas: Sechura, Sullana y Talara que son las regiones que más desarrollo han tenido en los últimos años. Pues, las principales actividades que destacan en Talara son el refinamiento del crudo y la pesca. Por otro lado, Sechura, conocida como tierra de pescadores, destaca la pesca principalmente en la producción de conchas de abanico. Finalmente, Sullana posee una ubicación estratégica que lo convierte en el eje de comunicación entre las provincias de Piura.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

En este capítulo se recurrirá a un ranking de factores, método semi cualitativo en el cual enfrentará los siete factores más importantes que hemos considerado para este proyecto.

Una vez definido los factores a enfrentar, previamente se ha otorgado una escala de puntaje para este mismo. De la cual serán:

Tabla 3.1.

Calificación de Macro y Micro localización

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
MUY MALO	1
MALO	3
DEFICIENTE	5
BUENO	7
EXCELENTE	10

Elaboración propia.

Valorados estos factores, se evaluará por 3 departamentos del Perú mencionados previamente. De lo cual, la alternativa ganadora se evaluará a nivel provincial. Los factores considerados son Cercanía de Mercado, Calidad de Agua, Población Económica Activa, Acceso a la Infraestructura Vial, Disponibilidad de Energía Eléctrica, Costo de Terreno e Infraestructura de Comunicaciones.

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1. Evaluación y selección de la macro localización

1. Cercanía de mercado: Como mencionamos anteriormente, la distancia a los criaderos de conchas de abanico es importante, la ubicación principal de los productos de conchas de abanico se encuentra en la bahía de Sechura, dentro del departamento de Piura. Poniendo como localización excelente a este departamento, seguidamente por Tumbes y finalmente por Lima. Por ello, Piura se lleva una calificación de excelente, Tumbes una calificación de bueno y finalmente Lima con una calificación de malo. A continuación, se muestra la distancia que existe entre las alternativas y los criaderos de conchas de abanico más cercana.

Tabla 3.2.

Distancia al criadero más cercano

DEPARTAMENTO	DISTANCIA AL CRIADERO MAS CERCANO (KM)
PIURA	52,5 km
TUMBES	80,0 km
LIMA	287 km

Fuente: Google Maps (2018)

2. Calidad de agua: Según el INEI (2015), la población que accede a agua potable en Lima es de 90,4%, mientras que en Tumbes es de 75,7% y Piura es de 62,3%. Por ello Piura tiene una calificación de deficiente, Tumbes una de bueno y Lima una excelente calificación.

3. Población Económica Activa: Según el INEI, obtenemos que Lima tiene la ventaja principal en este factor y Tumbes es el departamento quien tiene menor cantidad de población económicamente activa. Se muestra el siguiente cuadro donde se señala el departamento evaluado y su población económicamente activa:

Tabla 3.3.

Población económicamente activa según departamento

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA
TUMBES	0,6 %
PIURA	1,1%
LIMA	2,1%

Fuente: INEI. (2016)

Por ello, Lima tiene una calificación de excelente, Piura una calificación de bueno y finalmente Tumbes una calificación de deficiente.

4. Acceso a la infraestructura vial: En el departamento de Lima podemos observar una gran cantidad de redes de carreteras y pistas, ofreciendo un fácil acceso a cualquier lugar deseado; por lo tanto tiene una calificación excelente. Por otro lado, en el departamento de Piura en se está inaugurando una carretera doble vía, que facilita el acceso a Paita, donde se encuentra el puerto, y la cercanía entre mercados, por ello tiene una calificación

de bueno. Por último, Tumbes, se viene perjudicado por la poca inversión de carreteras, teniendo como calificación deficiente. A continuación, se muestra una tabla de redes viales (km) existentes.

Tabla 3.4.

Red vial nacional pavimentada por departamento

DEPARTAMENTO	RED VIAL PAVIMENTADA (KM)
LIMA	1 054,02 km
PIURA	936,03 km
TUMBES	138,15 km

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2012)

5. Disponibilidad de energía eléctrica: Para poder evaluar la disponibilidad de energía eléctrica se recopiló de Instituto Nacional de Estadística e Informática la producción de energía eléctrica por departamento y se obtuvo el siguiente cuadro.

Tabla 3.5.

Producción de energía eléctrica (Gigawatts hora)

DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA(GW-H)
LIMA	24 143,4
PIURA	1 279,0
TUMBES	16,4

Fuente: INEI (2017)

Por lo tanto, Lima tiene una calificación excelente, Piura bueno y tumbes malo.

6. Costo de terreno: Según el diario Gestión (2017), el precio de valor de la tierra se ha triplicado alcanza un precio entre 1 000 y 2 500 dólares por metro cuadrado. Mientras que en Piura, según el diario el Tiempo (2017), el precio por metro cuadrado esta entre los 500 y 1 000 dólares. Por otro lado en Tumbes, según el diario Gestión (2017), se encuentran metros cuadrados con precios desde 120 hasta 1 000 dólares. Por lo tanto, se considera que Lima tiene una calificación mala, por su alto costo, Piura una calificación buena y Tumbes una calificación excelente.

7. Infraestructura en las telecomunicaciones: Para este último punto, se considera la inversión en infraestructura en las telecomunicaciones, el detalle se puede ver en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6.

Inversión en infraestructura en telecomunicaciones.

DEPARTAMENTO	INVERSIÓN(MILES DE SOLES)
LIMA	2 322 755
PIURA	37 755
TUMBES	4 218

Fuente: INEI (2016)

Como se puede ver, Lima tiene una mejor infraestructura en telecomunicaciones, por lo tanto tendría una calificación de excelente, Piura una calificación de bueno y Tumbes una valoración de malo.

Para poder evaluar las alternativas de macro localización, primero tenemos que evaluar los factores a considerar para poder asignar la ponderación correspondiente. Entonces tenemos lo siguiente:

Tabla 3.7.

Enfrentamiento de factores de macro localización

Factores de la macro localización								Total	Ponderación
	1	2	3	4	5	6	7		
1	x	1	1	1	1	1	1	6	25.00%
2	0	x	1	0	0	1	1	3	12.50%
3	0	1	x	0	0	0	0	1	4.17%
4	0	1	1	x	1	1	1	5	20.83%
5	0	1	1	0	x	1	1	4	16.67%
6	0	1	1	0	1	x	1	4	16.67%
7	0	1	0	0	0	0	x	1	4.16%
Total								24	

Elaboración propia.

Una vez obtenido estas ponderaciones, podemos enfrentar ahora sí las posibles macro localizaciones, teniendo lo siguiente:

Tabla 3.8.

Macro localización y selección de alternativas.

Alternativas	Factor	1	2	3	4	5	6	7	Total
	Ponderación	25,00%	12,50%	4,17%	20,83%	16,67%	16,67%	4,16%	
Piura	Calificación	10	5	7	7	7	7	7	7,500
	Puntaje	2,5	0,625	0,2919	1,4581	1,1669	1,1669	0,2912	
Tumbes	Calificación	7	7	5	5	3	10	3	6,167
	Puntaje	1,75	0,875	0,2085	1,0415	0,5001	1,667	0,1248	
Lima	Calificación	3	10	10	10	10	3	10	7,083
	Puntaje	0,75	1,25	0,417	2,083	1,667	0,5001	0,416	

Elaboración propia.

Teniendo como ganador la ciudad de Piura con una calificación de 7,5, por encima de las otras dos alternativas evaluadas.

3.4.2. Evaluación y selección de la microlocalización

Para selección del lugar donde se realizará la implementación de la planta se utilizará el método de Brown y Gibson. Seguidamente, identificamos siete factores, los cuales tres son factores objetivos y los otros cuatro son factores subjetivos.

A continuación, se describirán y analizarán los factores para los distritos de Sechura, Talara y Sullana.

1. Costo de Arbitrios: El costo de arbitrios por mes en Sechura, según la ordenanza municipal N°513, es de S/ 65,00 por mes, mientras que en Sullana asciende a S/ 131,78 por mes, de acuerdo a la ordenanza municipal N°26. Y el costo de arbitrio en Talara es de S/ 129,30 por mes, de acuerdo a la ordenanza municipal N°16.

2. Costo de Agua: Para evaluar este factor se utilizó como criterio el costo en soles por metro cubico. Esta información es recopilada de la entidad encargada de la distribución de agua en el departamento de Piura, E.P.S GRAU. Según la estructura tarifaria vigente los costos en la categoría industrial en Sechura son de S/ 2.9752/m³, en Talara es de S/3.039/m³ y en Sullana es de S/ 2.7540/m³.

3. Costo de energía: Para el cálculo de este costo se tomaron como base las tarifas aprobadas por OSINERGMIN. De esta forma, los costos en Sechura, Talara, Sullana son S/ 23,67/Kw.h, S/ 23,40/Kw.h, S/ 23,67/Kw.h respectivamente. En este caso, el menor costo lo tiene Talara, mientras que Sechura y Sullana tienen el mismo costo.

4. Seguridad y orden público: La seguridad es un factor que se tiene que considerar para la evaluación de localización pues, un lugar inseguro generaría varios obstáculos a una planta, principalmente porque su producción sería interrumpida constantemente. A continuación mostraremos un cuadro que indica el número de casos denunciados por comisión de delitos en el año 2016.

Tabla 3.9.

Casos denunciados

DEPARTAMENTO	CASOS DENUNCIADOS
SECHURA	75
TALARA	223
SULLANA	157

Fuente: Ministerio del Interior (2016)

Se puede concluir que Sechura es el lugar más seguro, a comparación de las otras opciones, pues tiene el menor número de casos denunciados, por ende, tiene una calificación de excelente, luego Talara, con una calificación buena y Sullana una calificación deficiente.

5. Productores Agropecuarios: Es necesario evaluar la existencia de los productores agropecuarios en cada alternativa propuesta, ya que de ellos depende la producción de las especies acuícolas. A mayor número de productores mayor oportunidad de ingresos para nuestro servicio, porque se obtendría mayor producción. En la siguiente tabla mostramos la cantidad de productores existente en cada alternativa propuesta. Y se puede observar que Sullana tiene mayor cantidad de productores acuícolas; por lo tanto, tiene una calificación de excelente. Luego le sigue Sechura obteniendo una calificación de bueno y finalmente se encuentra Talara con una calificación deficiente.

Tabla 3.10.

Productores agropecuarios.

DEPARTAMENTO	PRODUCTORES AGROPECUARIOS
SECHURA	8 713
TALARA	121
SULLANA	16 496

Fuente: INEI-IV Censo Nacional Agropecuario (2017)

6. Índice de empleo en empresas formales: Este factor nos permitirá evaluar la estabilidad laboral en cada distrito de Piura y el grado de la fuerza laboral que existe para la producción. Pues, cuando hay mejor estabilidad la producción en una industria aumenta.

Tabla 3.11.

Índice de empleo

DEPARTAMENTO	ÍNDICE
SECHURA	83,7
TALARA	72,6
SULLANA	140,6

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción Social (2016).
Elaboración propia.

Por ello otorgamos la calificación de excelente a Sullana, bueno a Sechura y deficiente a Talara.

7. Superficie Agropecuaria: Este factor es muy importante para considerar en la evaluación de la localización de la planta. Pues, que exista una mayor superficie agropecuaria significa que hay mayor posibilidad de desarrollar la producción de conchas de abanico y otras especies marinas. Lo que permitiría mayores ingresos a nuestro servicio al existir mayor demanda. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática tenemos:

Tabla 3.12.

Superficie Agropecuaria por distrito

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE AGROPECUARIA (hectárea)
SECHURA	579 403
TALARA	3 316
SULLANA	73 061

Fuente: INEI-IV Censo Nacional Agropecuario (2017)

Como se puede observar, Sechura tiene mayor superficie; por lo tanto, tiene una calificación excelente, luego le sigue Sullana con una calificación buena y deficiente a Talara.

De acuerdo a la descripción de cada factor mencionada, se procederá al cálculo de los factores objetivos.

Tabla 3.13

Cálculo de ponderación de factores objetivos.

LUGARES	COSTO DE ARBITRIOS MUNICIPALES (S/)	COSTO DE AGUA (S/)	COSTO DE ENERGÍA (S/)	TOTAL	RECÍPROCO	FO
SECHURA	65,00	2,9752	23,67	91,65	0,010911646	0,441
TALARA	129,30	3,039	23,40	155,74	0,006420999	0,259
SULLANA	131,78	2,754	23,67	134,53	0,007433065	0,300

Elaboración propia.

Luego se procederá a calcular las ponderaciones respectivas para los factores subjetivos identificados.

Tabla 3.14.

Tabla de enfrentamiento de factores subjetivos.

FACTORES SUBJETIVOS	SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO	PRODUCTORES AGROPECUARIOS	ÍNDICE DE EMPLEO EN EMPRESAS FORMALES	SUPERFICIE AGROPECUARIA	TOTAL	Wj
SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO	x	0	1	0	1	0,125
PRODUCTORES AGROPECUARIOS	1	x	1	1	3	0,375
ÍNDICE DE EMPLEO EN EMPRESAS FORMALES	1	0	x	0	1	0,125
SUPERFICIE AGROPECUARIA	1	1	1	x	3	0,375

Elaboración propia.

Tabla 3.15.

Cálculo de ponderación de factores de acuerdo a cada alternativa.

LUGARES	SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO		PRODUCTORES AGROPECUARIOS		ÍNDICE DE EMPLEO EN EMPRESAS FORMALES		SUPERFICIE AGROPECUARIA	
	Calificación	Rij	Calificación	Rij	Calificación	Rij	Calificación	Rij
SECHURA	10	0,455	7	0,318	7	0,318	10	0,455
TALARA	5	0,227	5	0,227	5	0,227	5	0,227
SULLANA	7	0,318	10	0,455	10	0,455	7	0,318

Elaboración propia.

Tabla 3.16.

Cálculo de factores

FACTORES SUBJETIVOS	
LUGARES	Suma $W_j \cdot R_{ij}$
SECHURA	0.387
TALARA	0.227
SULLANA	0.386

Elaboración propia.

Para el cálculo de la medida de preferencia de localización (MPL), cuya fórmula es $K \cdot \text{Factor Objetivo} + (1-K) \cdot (\text{Factor Subjetivo})$, se consideró que los factores objetivos dos veces más importantes que los factores subjetivos. Ya que, al ser una empresa que recién está comenzando, no se cuenta con un alto capital de trabajo. De esta forma, nuestro factor K tendrá un valor de 0.67.

Tabla 3.17.

Cálculo de MPL

LUGARES	MPL
SECHURA	0.42270
TALARA	0.24871
SULLANA	0.32859

Elaboración propia.

- La mejor alternativa para la implementación de una planta es Sechura ya que tiene el mayor MPL, según el método de Brown y Gibson.

CAPÍTULO IV. DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO

4.1. Relación tamaño-mercado.

Nuestra relación tamaño – mercado se determina por la demanda del proyecto. En el Subcapítulo 2.2 “Análisis de la Demanda” se determinó la proyección de la demanda, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 4.1.

Proyección de la demanda

AÑO	DEMANDA (t)
2018	19 375,79
2019	19 479,67
2020	19 583,86
2021	19 688,36
2022	19 793,17
2023	19 898,30
2024	20 003,75

Elaboración propia.

Como se mencionó en el subcapítulo 2.4. “Determinación de la demanda para el proyecto”. Se consideró una participación en el mercado del 10%, el porcentaje de producción de conchas de abanico en Sechura y un factor de corrección, derivado de las encuestas, de 0,49. De esta forma se obtuvo la demanda del proyecto, como se puede ver en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2

Relación tamaño - mercado

AÑO	Demanda (t)	% Producción en Sechura	Participación	Factor de corrección	Demanda del proyecto (t)
2018	19 375,79	0,80	0,10	0,49	759,53
2019	19 479,67	0,80	0,10	0,49	763,60
2020	19 583,86	0,80	0,10	0,49	767,69
2021	19 688,36	0,80	0,10	0,49	771,78
2022	19 793,17	0,80	0,10	0,49	775,89
2023	19 898,30	0,80	0,10	0,49	780,01
2024	20 003,75	0,80	0,10	0,49	784,15

Elaboración propia

Además, se observa que la mayor demanda obtenida será en el año 2024, esta cifra representa el límite máximo del proyecto.

4.2. Relación tamaño-recursos.

Nuestro servicio al tratarse de congelamiento usando nitrógeno, nuestra materia prima para el funcionamiento es nuestra producción de nitrógeno. Según Miguel Morán, ex gerente de operaciones de Praxair Perú S.R.L e Indura Perú, se necesita entre 1 a 1,2 kilogramos de nitrógeno para cada kilogramo de conchas de abanico a congelar. Es decir, se necesita una tonelada de nitrógeno líquido para congelar una tonelada de conchas de abanico aproximadamente. Por lo tanto, la proyección del nitrógeno a utilizar en el proyecto es el siguiente:

Tabla 4.3.

Relación tamaño – Recursos.

AÑO	NITRÓGENO (t)
2018	759,53
2019	763,60
2020	767,69
2021	771,78
2022	775,89
2023	780,01
2024	784,15

Elaboración propia.

En la siguiente tabla se puede observar que el límite máximo se da en el año 2024.

4.3. Relación tamaño-tecnología.

Las principales máquinas requeridas para el servicio son la planta de nitrógeno, la máquina rotatoria y la estampadora, que son las evaluadas para determinar la capacidad de la planta en Capítulo V. A continuación se mostrará su capacidad en planta:

Tabla 4.4

Capacidad de máquinas

Nombre	Capacidad de producción
Planta de nitrógeno	465 kg/h
Maquina rotatoria	300 kg/h
Estampadora	290 bls/h

Fuente: Alibaba (2017)

Para poder determinar si existen limitaciones, se procederá a identificar el cuello de botella.

Tabla 4.5

Análisis de cuello de botella

OPERACIÓN	Qs (und/ sem)	P (prod/h)	M	D/S	H/T	T	U	E	CO	FC	COPT
Producción de nitrógeno	15 701,53 Kilogramos	465 Kg / h	1		8	3	0,75	0,83	48 825.00	0,48	23 443 bolsas
Congelamiento	15 387,50 Kilogramos	300 Kg / h	1	7	8	3	0,75	0,83	31 500.00	0,49	15 433 bolsas
Estampado	7 693,00 bolsas	290 bls/h	1	7	8	3	0,75	0,83	30 450.00	0,98	29 840 bolsas
Producto terminado	7 539,00 bolsas										

Fuente: Alibaba (2017)

Elaboración propia.

Tabla 4.6

Capacidad de producción en toneladas/año

OPERACIÓN	COPT (bls/sem)	Sem/año	Kg/bls	t/kg	COPT (t/año)
Producción de nitrógeno	23 443	52	2	1000	2 438,07
Congelamiento	15 433	52	2	1000	1 605,03
Producto terminado	29 840	52	2	1000	3 103,36

Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 4.6, existe cuello de botella en la operación de congelamiento, donde se encuentra la maquina rotatoria. Por lo tanto, al tener una capacidad de producción de 1,605.03 t/año, menor que las otras máquinas, se tendría una limitación respecto al tamaño-tecnología.

4.4. Relación tamaño-inversión.

Se ha establecido que la compra de maquinaria y la remodelación terreno va a ser financiado en un 60%. La diferencia, el 40%, será financiada con capital propio. La empresa cuenta con S/ 601 214,27 de aporte.

Tabla 4.7

Detalle de inversión

INVERSIÓN	MONTO TOTAL (S/.)	FINANCIAMIENTO (60%) (S/.)	CAPITAL PROPIO (S/.)
MAQUINARIA	1 022 930,32	613 758,19	409 172,13
PLANTA DE NITRÓGENO	984 000,00	590 400,00	393 600,00
TANQUE DE ALMACÉN DE NITRÓGENO	11 480,00	6 888,00	4 592,00
MÁQUINA ROTATORIA	16 400,00	9 840,00	6 560,00
ESTAMPADORA	554,32	332,59	221,73
APILADOR	1 968,00	1 180,80	787,20
CONDENSADORES	3 280,00	1 968,00	1 312,00
EVAPORADORES	5 248,00	3 148,80	2 099,20
REMODELACIÓN DE TERRENO	480,105.36	480,105.36	480,105.36
TOTAL	1 503 035,68	901 821,41	601 214,27

Fuente: Alibaba (2017)
Elaboración propia.

4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.

Para la obtención del punto de equilibrios tendremos en cuenta el margen de contribución y los costos fijos anuales aproximados. Para el cálculo de este, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q \text{ min} = \text{Costos fijo total} / (\text{precio unitario} - \text{costo unitario variable})$$

Como se puede ver en el Capítulo VII: “Presupuesto y evaluación del proyecto” se obtiene el detalle del costo fijo total que tiene un valor de S/ 264 179,95, el costo variable total es de S/ 15 762,92 y el precio de venta es de S/ 2 600, como se mencionó en el subcapítulo 2.5. “Definición de la estrategia de Comercialización”.

El costo variable unitario se determina por la siguiente fórmula:

$$C. V. U. = \frac{\text{COSTO VARIABLE TOTAL}}{\text{CONCHAS DE ABANICO CONGELADAS}(t)} = \frac{15,762.92}{784.15} = 20,10$$

Con todos los datos mencionados, se aplica la fórmula para hallar el punto de equilibrio. El resultado se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 4.8.

Cálculo de punto de equilibrio

Costos fijos anuales		Precios y costos variables unitarios	
		Precio venta (S/)	2 600
		Costo variable unitario (S/)	20,10
TOTAL	S/ 264 179,95	Margen de contribución	2 579,9
Punto de equilibrio (ton)		102,39 toneladas	

Elaboración propia.

A partir de esta tabla se puede concluir que la cantidad mínima a atender en el congelado de conchas de abanico son 102,39 toneladas

4.6. Selección de la dimensión del servicio

Tabla 4.9

Selección de tamaño

TIPO	TAMAÑO(t)
MERCADO	784,15
MATERIA PRIMA	784,15
TECNOLOGÍA	1 605,03
PUNTO DE EQUILIBRIO	102,39

Elaboración propia.

De la siguiente tabla se puede observar que el tamaño máximo será el referido a la tecnología, el tamaño mínimo será el de punto de equilibrio y el tamaño óptimo el que esta asociado al mercado.

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Proceso para la realización del servicio

5.1.1. Descripción del proceso del servicio

Para el servicio descrito, en primer lugar, se necesitará la producción de nitrógeno líquido, mediante el método de destilación que se detallará a continuación.

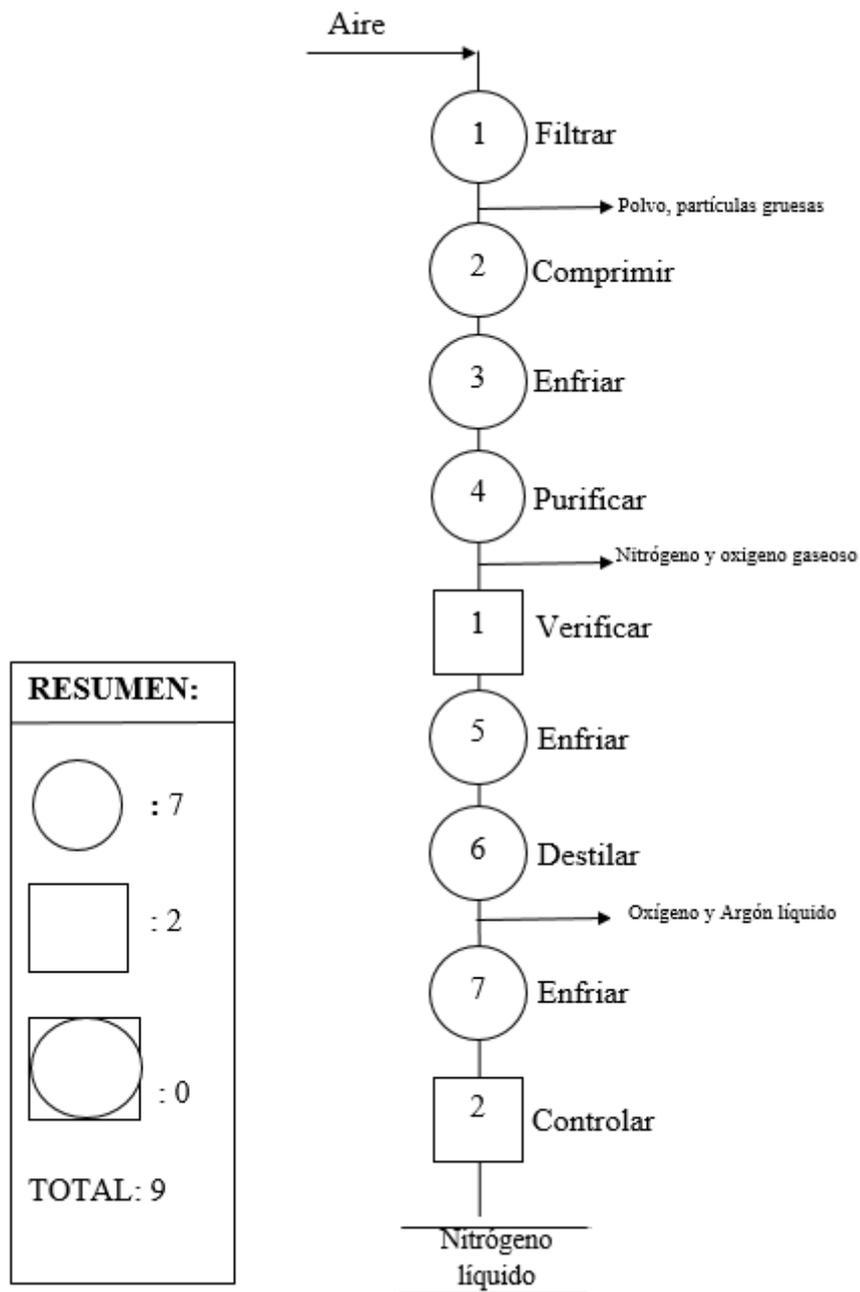
De acuerdo a Cerrada (2017):

El aire atmosférico pasa por una filtración preliminar para eliminar las partículas para eliminar todas las partículas gruesas, como el polvo, que puedan poner en riesgo la integridad de los compresores. Luego, el aire se comprime hasta una presión de 5 bares, donde el aire se calentara y deberá ser enfriado hasta una temperatura de 20°C, el aire luego, se pre-enfría en un chiller y se vuelve a condensar en un tanque de aire. A continuación pasa a un tanque purificador donde se desecha el nitrógeno húmedo, posteriormente la corriente de aire pasa a la torre de destilación, ahí, el proceso continúa primero por la columna inferior que consiste en la rectificación de la temperatura y masa, en esta el nitrógeno con alto punto de ebullición se evapora y el oxígeno con bajo punto de ebullición se condensa; por otro lado, en la columna superior se obtendrá el nitrógeno después de calentarse a través del intercambiador de calor del subenfriador, obteniendo así nitrógeno con pureza de 98% hasta un 99.9%. Cabe resaltar que, durante todo el proceso, la mezcla es enfriada mediante intercambiadores de calor usando agua como medio refrigerante. (p. 22-33)

Una vez producido el nitrógeno líquido, este pasará a una máquina rotatoria, el cual se encargará de bañar a las conchas de abanico con nitrógeno líquido produciendo su congelamiento inmediato mediante el proceso IQF. Después, pasarán a una máquina de empaquetado, que se encargará de embolsar las conchas congeladas en bolsas de 2kg. Finalmente a cada bolsa se estampará la marca deseada y se entregará al contratista.

Figura 5.1.

Diagrama de operaciones para la producción de nitrógeno líquido

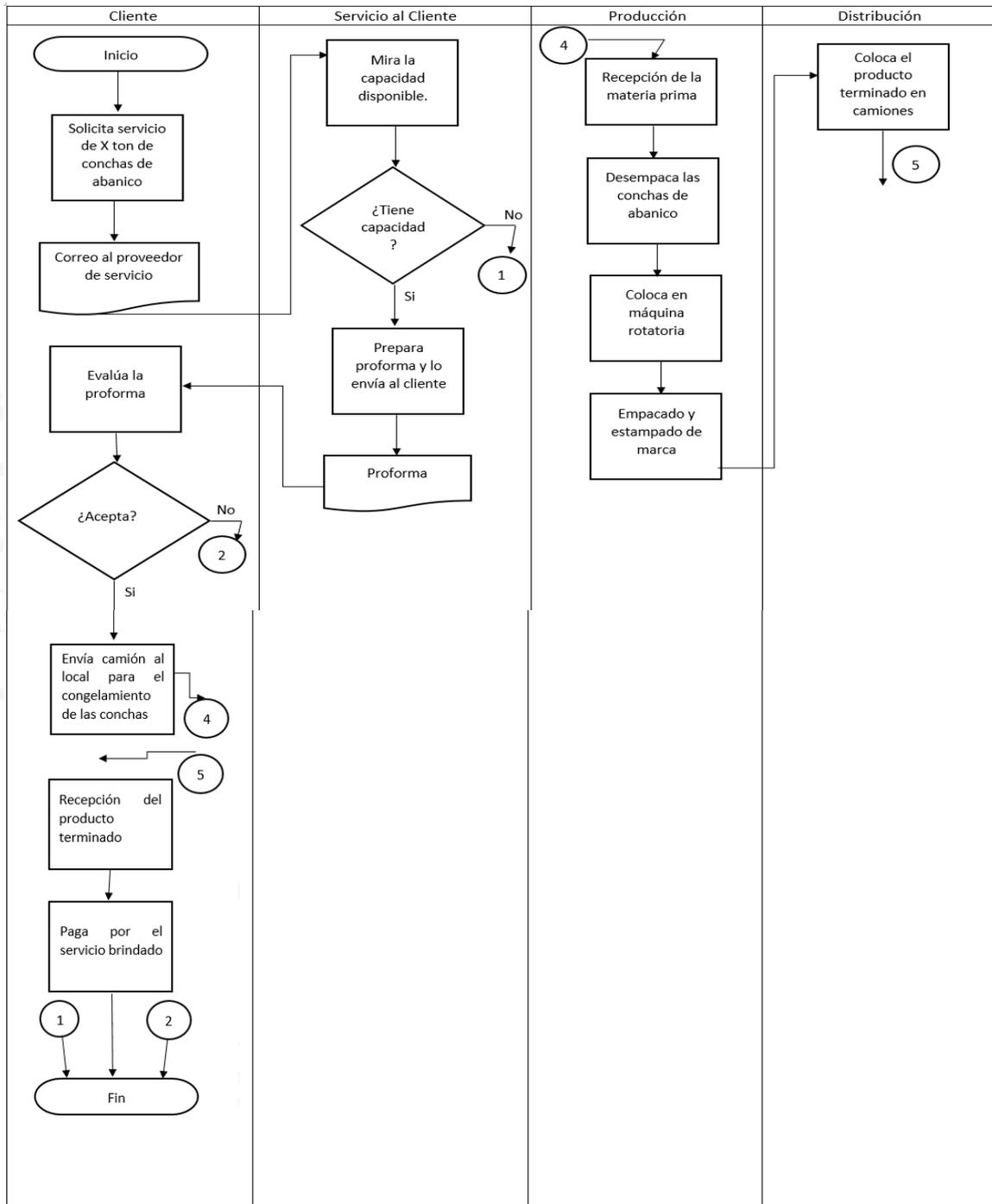


Elaboración propia.

5.1.2. Diagrama de flujo del servicio.

Figura 5.2.

Flujograma del servicio de congelamiento de conchas de abanico.



Elaboración propia.

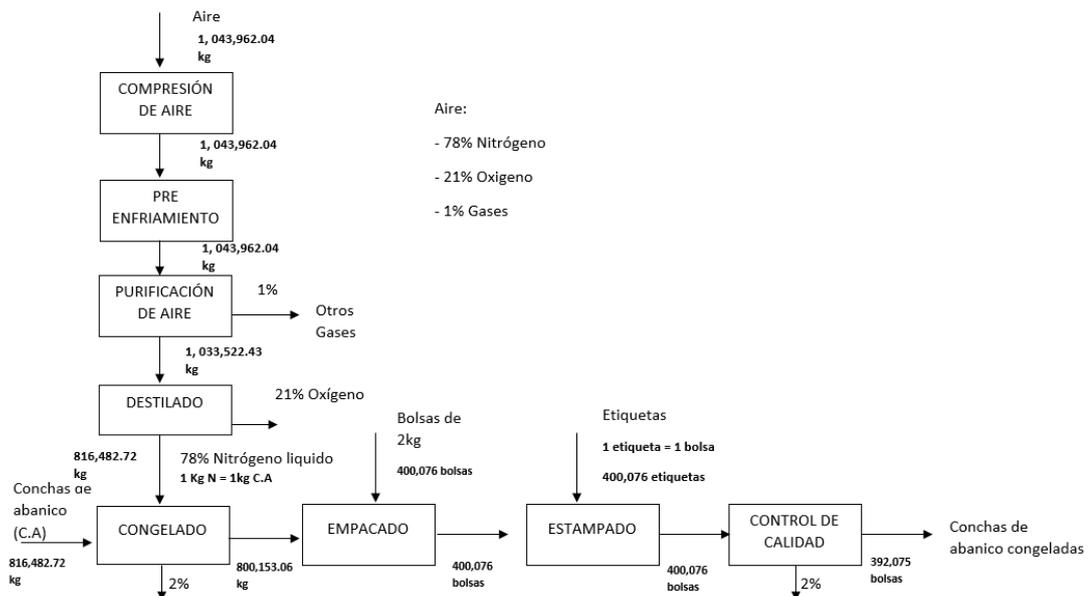
5.2. Descripción del tipo de tecnología a usarse en el servicio

La tecnología que se usará en el servicio será la propia planta productora de nitrógeno, entre sus principales componentes encontramos el chiller, la compresora de aire y el cold box. En esta oportunidad compraremos una planta de marca Hang Tong, de origen Chino. El cual es una máquina automatizada con pantallas touch screen, con certificación ISO9001. Esta tiene una capacidad de producción de 465 kg/h. Entre sus equipos se encuentran: compresores de aire, secadora, aumentador de presión, estación de servicio (en donde se encuentran las pantallas de manejo automatizado), filtros de aire, tanque de aire, compresor de alta presión, analizador de punto de rocío, entre otros. Además, esta misma se conectará a una máquina rotatoria.

A continuación, se muestra el balance de materia de nuestra planta de congelamiento.

Figura 5.3.

Balance de materia.



Elaboración propia.

5.3. Capacidad instalada.

5.3.1. Identificación y descripción de los factores que intervienen en brindar el servicio.

La planta que se instalará, como se mencionó anteriormente, será automatizada. Por ello sólo se necesitarán de dos jefes quienes estarán encargados del buen funcionamiento de la planta productora de nitrógeno y de la máquina rotatoria. Por otro lado, un operario más para el uso de la estampadora por turno.

Por el lado de los equipos y tecnologías, se comprará una planta productora de nitrógeno de marca Wuhan Hengyetong Gas Equipment CO., LTD, de origen chino, esta tiene pantallas touch screen para su manejo. Además, se adquirirá un tanque de almacenamiento de nitrógeno de capacidad de 25 m³ que se conectará con la máquina rotatoria que tiene una capacidad de 300kg/h, que son las menores capacidades existentes en el mercado, y finalmente para poder hacer el empaclado y estampado de la marca, se hará mediante una estampadora manual.

A continuación, se describirá los factores que se identificaron para brindar el servicio.

5.3.2. Factor Movimiento.

Para realizar al factor movimiento es necesario evaluar el principio de manejo de materiales, desde la recepción hasta el despacho del producto. A continuación se mostrará el cuadro de análisis de movimiento.

Tabla 5.1

Factores de movimiento.

MATERIAL	UNIDAD DE TRANSPORTE		PUNTO DE INICIO	PUNTO DE LLEGADA	MEDIO
	SOBRE	PESO (kg)			
Concha de abanico lavada	Parihuelas	816 482.72 kg	Almacén inicial o de MP	Maquina Rotatoria	Montacargas
Rollos de Etiquetas	Parihuelas	36,61 kg	Almacén de inicial o de MP	Estampadora	Carretilla hidráulica
Impurezas menores	Parihuelas	16 003,04 kg	Área de control de calidad	Depósito de la planta	Carretilla hidráulica
Rollos de Bolsas de plástico	Parihuelas	53,71 kg	Almacén de inicial o de MP	Empaquetadora	Carretilla hidráulica
Bolsas de concha de abanico congeladas	Parihuelas	784 150 kg	Empaquetadora	Almacén final o de producto terminado	Montacargas

Elaboración propia.

Seguidamente realizaremos el análisis de la necesidad de medios de acarreo.

El equipo para el movimiento de las jvas es el montacargas de marca Crown modelo Extensión Simple RR. Este montacargas tiene una capacidad de carga de 1,600kg – 2,000 kg será utilizado para llevar con facilidad las parihuelas al área de congelado y descargar y cargar los camiones.

Figura 5.4

Montacargas



Fuente: Crown (2018)

El equipo para transportar los Rollos de plástico para el área de embolsado, los Rollos de etiquetas para la estampadora y las impurezas menores encontradas en el área de calidad será la carretilla hidráulica. Su tamaño permite que se transporte con facilidad dentro del área de congelado.

Figura 5.5

Carretilla hidraulica



Fuente: Mecalux (2018)

5.3.3. Factor Espera.

5.3.3.1. Puntos de espera requeridos. Determinación del espacio requerido.

Para el proceso se ha identificado un punto de espera en el embolsado o empacado y uno en el área de congelado. Donde en el área de embolsado se tendrá en espera un rollo de bolsas plástico que estará en un porta rollos circular de pie, junto a la mesa de trabajo, cuyo diámetro es de $0,5 \text{ m}^2$. En cuanto el rollo se termine se repondrá en el porta rollo, entonces el área del punto de espera será de 0.196 m^2 . Por otro lado, en el área de congelado, el punto de espera consistirá en dos parihuelas, ubicadas junto a la maquina rotatoria, de tamaño $1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}$, donde se pondrán las jvas para las conchas de abanico, en cuanto una de las parihuelas se quede vacía se repondrán las jvas a esa misma mientras que usan la otra parihuela con jvas. Entonces el área para el punto de espera en la actividad de congelado es de $2,88 \text{ m}^2$

Tabla 5.2

Puntos de espera

ACTIVIDAD	UNIDAD DE ESPERA	PUNTO DE ESPERA
Embolsado o empacado	Rollo de bolsa de plástico	Un porta rollo de diámetro de 0,5 m
Congelado	Javas	Dos parihuelas de 1,2m x 1,2m

Elaboración propia.

5.3.3.2. Almacenes requeridos. Determinación del espacio.

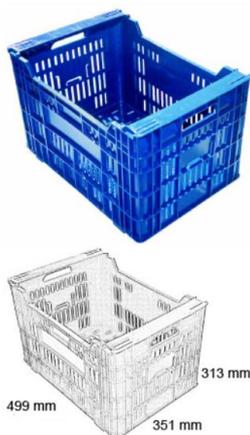
El material adecuado a utilizar en el almacenamiento son las jvas, debido a que podemos almacenar correctamente las conchas de abanico sin maltratarlas, además existen jvas con resistencia al almacenamiento de productos congelados, conocido como java “Naranjero”, las especificaciones son de 499 mm x 351 mm x 313mm. La condición que indican es material muy resistente y apto para cámaras frigoríficas.

Para calcular la cantidad de jvas a utilizar, nuestros almacenes de materias primas y de productos terminados tendrán una capacidad de una semana de almacenamiento.

- Cantidad de bolsas de 2kg a congelar por semana: 7 539 bolsas = 1 5078kg
- Una java puede soportar 25 kg como máximo y sus dimensiones son:
 - 0,499 m x 0,351 m x 0,313 m

Figura 5.6

Java “Naranjero”



Fuente: Daplast (2018)

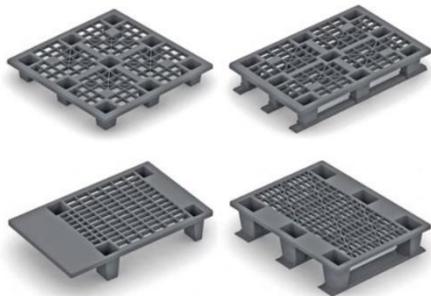
- Cubicando las bolsas en una jaba tenemos:
 - o 1 bolsa = 2kg
 - o 1 jaba = 25 kg
 - o 12 bolsas = 1 jaba
- Necesitamos para almacenar por una semana por lo menos:
 - o $7539/12 = 629$ jabas
 - o 629×2 (almacenes) = 1258 jabas

Así mismo, estos serán acumulados en pallets, pero serán de plásticos para facilitar la eliminación de bacterias, estas tendrán las siguientes características:

- Dimensiones: 1.2 m x 1.2 m
- Peso: 17.5kg
- Carga: 5Ton
- Material: Polietileno y polipropileno

Figura 5.7

Pallet de plástico



Fuente: Mecalux (2018)

Las dimensiones de nuestros almacenes serán similares; sin embargo, en el almacén de materias primas será solamente refrigerado con la finalidad de preservar momentáneamente el producto, mientras que el almacén de productos terminados tendrá un ambiente en frío, donde se conservará el congelado. Cabe resaltar que nuestros almacenes estarán cubiertos con paneles de polyuretano ya que son excelentes aislantes térmicos.

A continuación detallaremos el cálculo de las dimensiones:

- 1 java = 0.499m x 0.351 m = 0.15m²
- 1 pallet = 1.2m x 1.2 m = 1.44m²
- 1 pallet = 6 jvas en base y de alto 5 pisos; es decir, 30 jvas por pallet.
- 629/ 30 = 20.96 = 21 pallets por almacén.

Sin embargo, debemos considerar un espacio de 0.5 m entre cada torre entre lados y de 1.5 metros entre cada fila con la finalidad de poder movilizarse con la carretilla hidráulica. Construyendo 5 filas y 5 columnas, en total requerimos de 102 m² por cada almacén.

5.3.4. Determinación del factor limitante de la capacidad.

Para determinar el factor limitante de la capacidad, se considerará que de la jornada de 8 horas se pierden 2 horas por diversos motivos por lo tanto nuestro factor de utilización (U) sería igual a:

$$U = \frac{8 - 2 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} = 0.75$$

Además, respecto a la eficiencia, de las 6 horas productivas en una jornada el número de horas estándar es 5 horas. Por lo tanto, nuestro factor de eficiencia sería igual a:

$$E = \frac{5 \text{ horas}}{6 \text{ horas}} = 0.83$$

Por lo tanto, nuestro cálculo de capacidad mínima será la siguiente:

Tabla 5.3

Cálculo del cuello de botella en bolsas/sem.

OPERACIÓN	Qs (und/ sem)	P (prod/h)	M	D/S	H/T	T	U	E	CO	FC	COPT
Producción de nitrógeno	15 701,53 Kilogramos	465 Kg / h	1	7	8	3	0,75	0,83	48 825,00	0,48	23 443 bolsas
Congelamiento	15 387,50 Kilogramos	300 Kg / h	1	7	8	3	0,75	0,83	31 500,00	0,49	15 433 bolsas
Estampado	7 693,00 bolsas	290 bls/h	1	7	8	3	0,75	0,83	30 450,00	0,980	29 840 bolsas
Producto terminado	7 539,00 bolsas										

Fuente: Alibaba (2017)

Elaboración propia.

De acuerdo a esta tabla el factor limitante sería la operación de congelamiento, ya que, tiene la menor capacidad de producción en unidades de producto terminado.

5.3.5. Determinación del número de recursos del factor limitante.

El factor limitante en esta oportunidad es la máquina rotatoria donde se hace el congelamiento IQF y es el centro de nuestro servicio. Esta tiene una capacidad de procesamiento de 300kg/h. Para determinar el número de máquinas de la estación de congelamiento se considerará 7 horas efectivas por turno, tres turnos por día, 52 semanas al año y 7 días a la semana

$$H = 8 \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} * 3 \frac{\text{Turno}}{\text{Dia}} * 7 \frac{\text{Dias}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}} = 8736 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}$$

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{300 \text{ kg}} * 816,482.72 \frac{\text{kg}}{\text{Año}}}{8736 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}} = 0.200 = 1 \text{ maquina rotatoria}$$

5.3.6. Determinación del número de recursos de los demás factores.

Por el lado de los factores no limitantes, encontramos la planta productora de nitrógeno, con una capacidad de producción de 465 kg/h y estampadora de 290 bolsas/hora. Para el cálculo del número de máquinas, se considera el mismo escenario de horas al año que se halló en el apéndice 5.3.3.

$$H = 8 \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} * 3 \frac{\text{Turno}}{\text{Dia}} * 7 \frac{\text{Dias}}{\text{semana}} * 52 \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}} = 8736 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}$$

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{465 \text{ kg}} * 1,043,962.04 \frac{\text{kg}}{\text{Año}}}{8736 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}} = 0.3983 = 1 \text{ planta de nitrógeno}$$

$$\frac{\frac{1 \text{ HM}}{290 \text{ bolsas}} * 400,076.00 \frac{\text{bolsas}}{\text{Año}}}{8736 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}} = 0.1579 = 1 \text{ estampadora}$$

5.3.7. Cálculo de la capacidad de atención.

Como se vió en la Tabla 4.6, nuestro cuello de botella se encuentra en el proceso de congelamiento con una capacidad de 1 605,03 toneladas al año. Por otro lado, tenemos que la máxima demanda, 2024, es de 784,15 toneladas. Por lo tanto, al ser la capacidad

del cuello de botella mayor que la capacidad del mercado, nuestra capacidad de atención es la del mercado.

5.4. Resguardo de la calidad

5.4.1. Calidad del proceso y del servicio

Nuestro servicio consta de la congelación criogénica de conchas de abanico usando nitrógeno. Según la agropecuaria Esmeralda S.A se define a las conchas de abanico como perteneciente a la familia Pectinidae, son moluscos marinos cuya concha bivalva protege la parte blanda, está articulada dorsalmente por una charnela. Los tallos y los scallops con gónadas son las que se consumen en el mercado. Para el congelado criogénico es necesario sustraer el calor del producto por contacto directo con un gas o vapor licuefacto, como es el nitrógeno líquido (Ravina Gomez, Hung, Astete León, & Soria, 2000).

Nuestros procesos estarán basados mediante la ISO 9001 y el HACCP-P-01 “Plan HACCP para Conchas de Abanico”. Según la agropecuaria Esmeralda, quienes hacen un proceso similar, “el proceso consiste en la recepción de la materia prima, esta es registrada en cantidad y condiciones según el artículo AP-R-04 “Guía de Recepción”, se verifica que llegue refrigerada, en bolsas de polietileno con una cantidad de 2kg cada una, estas deben llegar codificadas según el AP-I-03 “Lista de códigos”. Posteriormente, se extrae una muestra para hacer el plan de muestreo 001AC que se encuentra en el procedimiento AC-P-001 “Inspección y ensayo”, donde el técnico lo registrará y cumplirá con el control de recepción HACCP 001. En nuestro caso se asegura que el producto esté previamente lavado por el mismo contratista. Al hacer el procedimiento de congelado, donde se realiza a una temperatura de -60°C mediante la máquina rotatoria, donde es bañada uniformemente, cumpliendo la instrucción AP-I-02 “Manejo del túnel criogénico”. Para el posterior proceso que es el empaque, esta es previamente sumergido en una tina de agua clorada a 20 – 25 ppm con hielo, para proteger el congelado, textura y apariencia. Ya en el proceso de embolsado, el producto es colocado en bolsas de polietileno cumpliendo el control de empaque HACCP #003, donde es controlado cada 20 minutos. Seguidamente, las bolsas son selladas y colocadas en cajas de 20 kg para su almacenamiento. Finalmente, en la etapa del almacenamiento las cajas son apiladas en parihuelas donde son llevadas a cámaras de frío donde se almacenan a -22°C , donde reciben la parte de empaque del registro AC-R-003, donde el jefe de empaque indica el

código, cantidad y cajas de producto. El jefe registra la cantidad en la guía de recepción (registro AP-R-04). Para la salida del producto; es decir, para la entrega, esta se registra en la guía de salida AP-R-05.”

5.4.2. Niveles de satisfacción del cliente

Se busca tener lealtad del cliente y determinada participación del mercado, debido a que, al ofrecer el servicio de congelamiento, cumpliendo la normativa y procesos necesarios para obtener el producto final en perfectas condiciones, buscamos que el cliente confíe en nuestro servicio. Además, centrar la participación del mercado, solidificar la empresa y en un futuro ampliarla para tratar de llegar a nuestra demanda potencial.



5.4.3. Medidas de resguardo de la calidad

Tabla 5.4

HACPP.

Etapas del proceso	Peligros	¿Es significativo?	Justificar decisión	¿Qué medidas preventivas puede ser aplicada?	¿Es etapa un PPC?
Compresión de aire	Físico: Contaminación de filtros	No	Los filtros se cambian en mantenimientos.	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Pre enfriamiento de aire	Química: Contaminación por el aceite	No	Se hace tratamiento de residuos industriales	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Purificación de aire	Físico: Contaminación de filtros	No	Los filtros se cambian en mantenimientos.	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Intercambio de calor	Biológico: Contaminación del agua	No	Se usa agua de adecuada	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Destilación	Biológico: Contaminación por gases	No	Correcto sistema de mantenimientos	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Congelamiento	Químico: Pureza del nitrógeno	No	Para conservar la calidad se necesita nitrógeno a una pureza de 98% en adelante	Mantenimiento preventivo trimestral	No
Empacado	Físico: Contaminación por residuos plásticos	Si	Reciclaje de plásticos	Juntar todas las mermas para su reciclaje masivo	Si
Estampado	Físico: Contaminación por residuos de etiquetas	No	Reciclaje de papeles	Juntar todas las mermas para su reciclaje masivo	No

Elaboración propia.

Tabla 5.5.

Plan de monitoreo de los PCC para el congelamiento criogénico de las conchas de abanico.

Puntos de control críticos	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctorias	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Empacado	Físico	Ausencia de elementos extraños	Contaminantes físicos: Pedazos de concha, elemento extraño	Inspección visual	Cada empaque procesado	Operario de empaque	Desechar el empaque	Registro de incidencias de contaminantes físicos en el proceso de envasado	Ausencia de contaminantes

Elaboración propia.

5.5. Impacto ambiental

Por el lado del impacto ambiental observamos las siguientes matrices causa – efecto:

Tabla 5.6.

Análisis ambiental de procesos

Proceso	Compresión de aire
Aspecto ambiental	Restos en los filtros del compresor
Impacto ambiental	Generación de residuos y ruido
Medida de solución propuesta	Entrega de EPP al personal
Proceso	Pre enfriamiento de aire
Aspecto ambiental	Restos de aceite y ruido
Impacto ambiental	Generación de residuos y ruido
Medida de solución propuesta	Entrega de EPP al personal y tratamiento del aceite
Proceso	Purificación de aire
Aspecto ambiental	Emisión de ruido y residuos en el tamiz
Impacto ambiental	Generación de residuos y ruido
Medida de solución propuesta	Entrega de EPP al personal y tratamiento del desecho industrial (filtros)
Proceso	Intercambio de calor
Aspecto ambiental	Uso excesivo de agua
Impacto ambiental	Desperdicio de agua usada
Medida de solución propuesta	Riego de cultivos
Proceso	Destilación
Aspecto ambiental	Emisión de gas
Impacto ambiental	Contaminación de aire
	Correcto mantenimiento

Medida de solución propuesta	
------------------------------	--

(continúa)

(continuación)

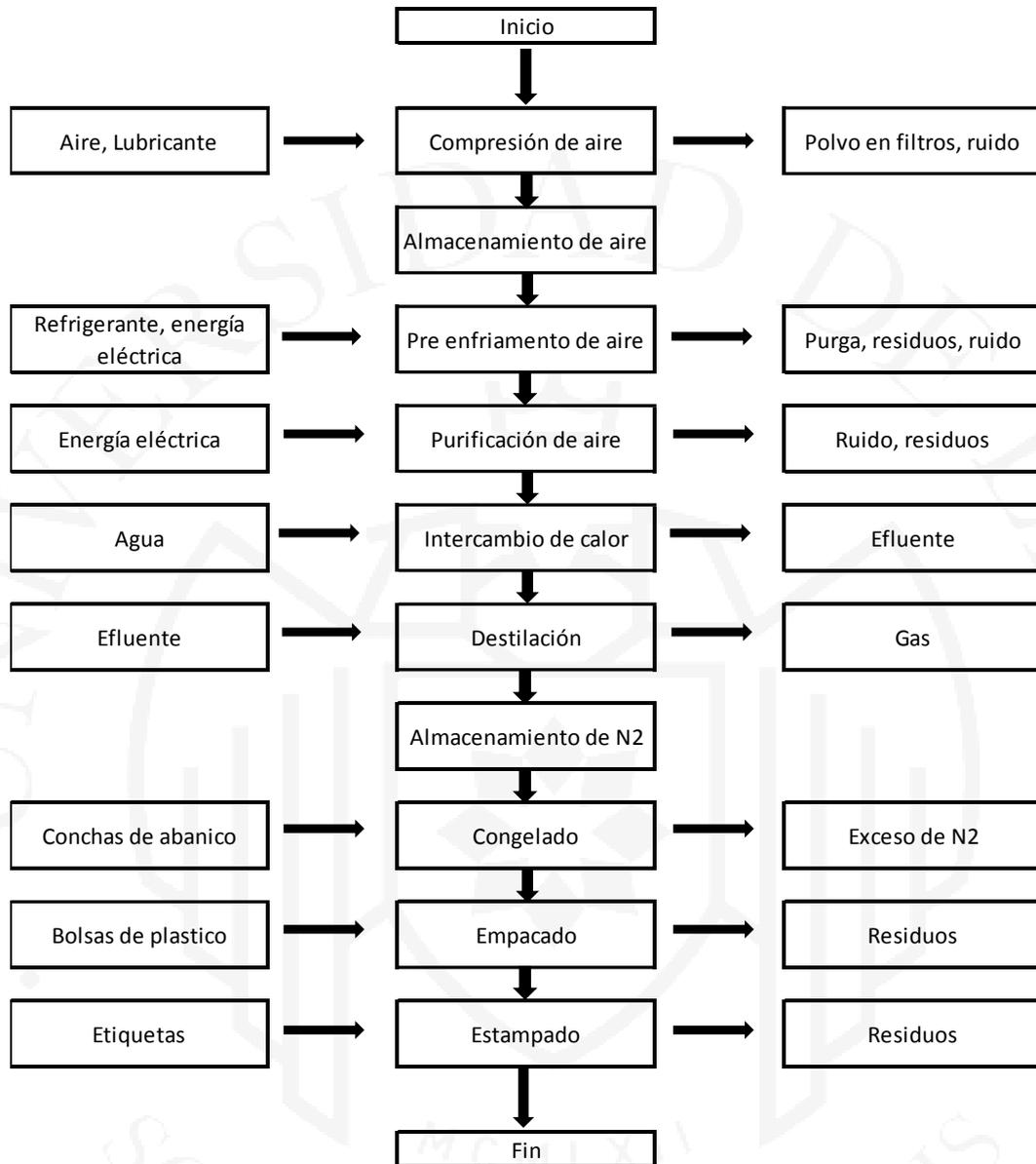
Proceso	Congelamiento
Aspecto ambiental	Emisión de nitrógeno al aire
Impacto ambiental	No contaminante
Medida de solución propuesta	-
Proceso	Empacado
Aspecto ambiental	Restos de bolsas
Impacto ambiental	Generación de residuos
Medida de solución propuesta	Reciclaje de plásticos
Proceso	Estampado
Aspecto ambiental	Restos de etiquetas
Impacto ambiental	Generación de residuos
Medida de solución propuesta	Reciclaje de papel

Elaboración propia.

Además, al juntar estos procesos en una matriz de aspectos ambientales podemos observar lo siguiente:

Figura 5.8.

Análisis ambiental utilizando diagrama de flujo.



Elaboración propia.

Por otro lado, al analizar cada proceso, podemos encontrar que en la matriz de aspectos ambientales encontramos:

Tabla 5.7.

Matriz de aspectos ambientales

Sub proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Recurso afectado	Control operacional
Compresión de aire	Restos en los filtros	Contaminación al suelo	Suelo	Programa de tratamiento de desechos industriales
Pre enfriamiento	Restos de aceite	Contaminación de ríos y mar	Agua	Programa de tratamiento de residuos tóxicos
	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Aire	Entrega de EPP a los trabajadores
Purificación	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Aire	Entrega de EPP a los trabajadores
	Restos en tamiz	Contaminación al suelo	Suelo	Programa de tratamiento de desechos industriales
Intercambio de calor	Uso de agua	Agotamiento de los RRNN	Agua	Programa de riego de cultivos
Destilación	Emisión de gas	Contaminación de aire	Aire	Programa de mantenimiento
Empacado	Residuos de bolsas	Contaminación al suelo	Suelo	Reciclaje de plásticos
Estampado	Residuos de etiquetas	Contaminación al suelo	Suelo	Reciclaje de papeles

Elaboración propia.

Finalmente, haciendo la matriz del medioambiente, basándonos en la ISO 14001, obtenemos:

Tabla 5.8

Matriz de aspectos ambientales

Actividad	Recurso afectado	Aspecto ambiental	Impacto	Legal	Grado de influencia	Frecuencia	Severidad en condiciones normales	Significancia	¿Es mayor que 10?	Estado	Control operacional
Compresión de aire	Suelo	Restos en filtros	Contaminación del suelo	1	2	1	2	1	7	No significativo	Programa de tratamiento de desechos industriales
Pre enfriamiento	Agua	Restos de aceite	Contaminación del mar / río	1	1	1	2	1	6	No significativo	Programa de tratamiento de desechos industriales
	Aire	Emisión de ruido	Contaminación del aire	1	1	3	1	1	7	No significativo	Uso de EPP
Purificación	Aire	Emisión de ruido	Contaminación del aire	1	1	3	1	1	7	No significativo	Uso de EPP
	Suelo	Restos en tamiz	Contaminación del suelo	1	2	1	2	1	7	No significativo	Programa de tratamiento de desechos industriales
Intercambio de calor	Agua	Consumo de agua	Agotamiento de los RRNN	1	1	3	1	1	7	No significativo	Programa de riego
Destilación	Aire	Emisión de gas	Contaminación del aire	1	2	1	2	1	7	No significativo	Uso de EPP
Empacado	Suelo	Residuos de bolsas	Contaminación del suelo	1	2	3	1	1	8	No significativo	Programa de reciclaje
Etiquetado	Suelo	Residuos de etiquetas	Contaminación del suelo	1	2	3	1	1	8	No significativo	Programa de reciclaje

Elaboración propia.

Se concluye que los procesos de la implementación de la planta de nitrógeno, no tenemos actividades que tengan alta significancia y que podemos ofrecer programas para el tratamiento de estos mismos.

5.6. Seguridad y salud ocupacional

Para el desarrollo de este capítulo, se comenzará con la elaboración de un mapa de riesgos de la planta. En este cuadro se identificará el factor de riesgo, su ubicación, su fuente y se propondrá una medida preventiva.

Tabla 5.9

Mapa de riesgos

MAPA DE RIESGOS			
Factor de riesgo	Ubicación	Fuente	Medida preventiva
Actividad de mantenimiento	Estación de mantenimiento	Máquinas del proceso	Capacitación y utilización de EPP'S
Descarga de bandejas con concha de abanico	Estación de recepción	Bandejas	Capacitación sobre los peligros ergonómicos.
Llenado con hielo a las bandejas	Estación de pesado	Hielo	Proporcionar guantes termoaislantes
Congelamiento de conchas de abanico	Estación de congelado	Ambiente en baja temperatura	Proporcionar vestimenta contra baja temperatura
Colocación de producto congelado en bolsas	Área de envasado	Conchas de abanico congeladas	Proporcionar guantes aislantes
Descarga eléctrica	Lugares con maquinarias	Máquinas en general	Capacitación y colocar conexiones a tierra
Piso mojado	Toda la planta	Hielo y nitrógeno liquido	Proporcionar botas contra agua

Elaboración propia.

A continuación, se identificará los tipos de fuego que se pueden encontrar en la planta y se propondrán formas de actuar en caso de que estos ocurran.

Tabla 5.10

Tipos de fuegos.

TIPO	MATERIAL DE ORIGEN	FORMA DE ACTUACIÓN
B (Gases líquidos inflamables)	Combustible	Utilizar dióxido de carbono o espuma fluoroproteínica
C (Materiales energizados)	Máquinas, cableado	Utilizar gas carbónico CO2

Elaboración propia.

Dentro de la planta se proporcionará y se capacitará para el uso permanente de equipos de protección personal como:

- Guantes termoaislantes.
- Botas de hule o calzado impermeable.
- Vestimenta térmica.
- Orejeras
- Lentes de seguridad

Finalmente se realizará la matriz de identificación de peligros y riesgos y se propondrán medidas de control para cada peligro identificado.

Tabla 5.11.
Matriz IPER

PROCESO: CONGELAMIENTO DE CONCHAS DE ABANICO												
Actividad	Peligro	Riesgo	PROBABILIDAD					Índice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de persona expuesta	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
Descargar bandejas del camion	Descargar bandejas de 30 kg aprox.	Dolor de espalda como hernias o deformacion	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	SI	Capacitacion sobre peligros y riesgos ergonomicos. Enseñar tecnicas de levantamiento
Traslado de bandejas al area de recepción	Piso mojado	Resbalar y caerse	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Elaborar programa de limpieza
Control de calidad	Contacto con conchas de abanico	Alergias, infeccion	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Lavado constante de manos y uso de guantes
Llenado con hielo a badejas y pesado	Contacto con hielo	Lesiones musculares en las manos y dedos	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	SI	Proporcionar guantes termoaislantes
Congelado	Exposicion a bajas temperaturas	Enfermedades respiratorias y lesiones de musculo	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	SI	Proporcionar vestimenta termica, orejeras y lentes
Colocacion y pesado de bolsas	Manipulacion de producto congelado	Enfermedades respiratorias y lesiones de musculo	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	SI	Proporcionar ropa termica, orejeras, lentes
Almacenadi en cámara frigorifica	Apilamiento	Aplastamiento o enfermedades respiratorias	1	2	2	3	8	3	24	Importante	SI	Proporcionar ropa termica y capacitacion de tecnicas de almacenamiento

Elaboración propia.

5.7. Sistema de mantenimiento

Por el lado del sistema de mantenimiento que se aplicará a los equipos que usaremos, al ser maquinaria que estará en constante uso, es necesario que se aplique mantenimientos preventivos programados, en estos mantenimientos se cambiarán los filtros de aire y los lubricantes que se usan. Además, tratar de evitar los mantenimientos correctivos por el alto costo que implica por el paro de las maquinarias.

Tabla 5.12

Plan de mantenimiento.

MÁQUINA	TIPO DE MANT.	TAREA	FRECUENCIA
COMPRESOR	Predictivo	Análisis de aceite y temperatura	Semestral
	Preventivo	Cambio de aceite y filtros	Semestral
	Preventivo	Calibración	Semestral
	Preventivo	Limpieza general	Semanal
TANQUE DE AIRE	Preventivo	Limpieza general	Semanal
CHILLER	Predictivo	Análisis de aceite y temperatura	Semestral
	Preventivo	Cambio de aceite y filtros	Semestral
	Preventivo	Calibración	Semestral
	Preventivo	Limpieza general	Semanal
TANQUE PURIFICADOR COLD BOX	Preventivo	Limpieza general	Semanal
	Preventivo	Calibración de válvulas de seguridad e instrumentos	Añual
TANQUE DE ALMACENAMIENTO MÁQUINA GIRATORIA	Preventivo	Limpieza general	Mensual
	Preventivo	Cambio de aceite y verificación de rodajes	Semestral
	Preventivo	Limpieza general	Semanal
ESTAMPADORA	Preventivo	Limpieza general	Diario
EQUIPOS ELÉCTRICOS	Preventivo	Verificación de aislamiento, resistencia, tableros y motores	Mensual

Elaboración propia.

5.8. Programa de operaciones del servicio

5.8.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

El programa de operaciones del servicio se calculará para los años 2018 al 2024, que serán los primeros cinco años del funcionamiento de la planta. Los totales requeridos para cada año variarán de acuerdo a nuestra demanda.

5.8.2. Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto

Para elaborar el programa de congelamiento, se considerará la demanda proyectada en toneladas de conchas de abanico a congelar hasta el año 2024. Además, se tendrá en cuenta que la capacidad de la planta para el servicio de congelamiento es de 1,605.03 toneladas/año.

Tabla 5.13

Programa de congelamiento.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN			
AÑO	Toneladas	%Capacidad utilizada	% Capacidad Ajustada
2018	759,53	47,32%	47%
2019	763,60	47,58%	48%
2020	767,69	47,83%	48%
2021	771,78	48,09%	48%
2022	775,89	48,34%	48%
2023	780,01	48,60%	49%
2024	784,15	48,86%	49%

Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 5.13 en todos los años no se logra utilizar toda la capacidad disponible; por lo tanto, se tendría planeado más adelante ofrecer el servicio a otros productos congelados.

5.9. Requerimiento de materiales, personal y servicio

5.9.1. Materiales para el servicio

Los principales insumos para ofrecer el servicio de congelamiento de conchas de abanico son:

- Aire: Es nuestra fuente para la producción de nitrógeno líquido que será utilizado en el congelamiento de conchas de abanico. Cabe mencionar que en la composición del aire, solo el 78% es Nitrógeno y la diferencia es oxígeno y otros gases. Además, la proporción que existe entre el nitrógeno utilizado y las conchas de abanico a congelar es de 1:1, como se puede observar en la Figura 5.3. Balance de materia.
- Bolsas: Las conchas de abanico congeladas son almacenadas en bolsas de 2 kg y posteriormente pasarán a la estación de estampado.

A continuación, se mostrará el requerimiento de los insumos utilizados para cada año de operación de la planta.

Tabla 5.14

Requerimiento de los principales insumos para el servicio de congelamiento.

AÑO	TONELADAS A CONGELAR DE CONCHAS DE ABANICO(T)	AIRE(T)	BOLSAS DE 2KG
2018	759.53	1,011.19	387,515.00
2019	763.60	1,016.61	389,593.00
2020	767.69	1,022.04	391,677.00
2021	771.78	1,027.50	393,767.00
2022	775.89	1,032.97	395,863.00
2023	780.01	1,038.46	397,966.00
2024	784.15	1,043.96	400,074.00

Elaboración propia.

5.9.2. Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente

Debido a que se busca la mayor automatización en la planta, todas las operaciones, a excepción del empaclado, se trabajarán con máquinas. Se trabajará con 2 supervisores, uno que se encargue de supervisar y operar la planta de nitrógeno y otro que supervisará el congelado, estampado y calidad de las conchas de abanico.

Para el cálculo del número de operarios que se necesitarán en la estación de empaclado se utilizará la siguiente fórmula:

Figura 5.9.

Fórmula para el cálculo de número de operarios

$$N = \frac{\text{Requerimiento de HH por año}}{\text{Total de horas disponibles al año}}$$

Requer. HH = Tiempo estándar X Requerimiento de producc.

Fuente: Disposición de planta, segunda edición. (2007)

Se tendrá en cuenta que un operario tarda 30 segundos en embolsar una bolsa de 2 kg de conchas de abanico congelada y en el año se disponen de 8,736 horas. Los resultados son los siguientes:

Tabla 5.15

Cálculo del número de operarios necesarios.

Año	Demanda (bolsa)	Tiempo estándar HH/ bolsa	Tiempo disponible (horas/año)	u	e	N° operarios calculados	N° operarios reales
2018	387 515,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,593820643	1
2019	389 593,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,597004931	1
2020	391 677,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,600198413	1
2021	393 767,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,603401089	1
2022	395 863,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,606612960	1
2023	397 966,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,609835557	1
2024	400 074,00	0,008	8736	0,75	0,83	0,613065816	1

Elaboración propia.

A pesar de que la demanda siga aumentando, el número de operarios en la estación de empacado no varía. Estos mismos operarios se encargarán de la carga y la descarga de las conchas de abanico.

5.9.3. Servicios de terceros

La planta no contratará servicios de terceros para poder operar.

5.9.4. Otros: energía eléctrica, agua, transportes, etc.

Los consumos de cada equipo se detallarán en las siguientes tablas:

Tabla 5.16

Consumo de energía.

Máquina	Consumo (KW/mes)	Tiempo (meses/año)	Consumo Total (KW-h/año)
Planta de nitrógeno	497	12	5 962
Máquina rotatoria	5 112,0	12	61 344
Estampadora	1 080,0	12	12 960

Fuente: Alibaba (2017)

Elaboración propia.

Tabla 5.17

Consumo de agua.

Máquina	Capacidad(m³/día)	Tiempo	Consumo Total (m³/año)
Planta de nitrógeno	0,9	260	234
Agua uso administrativo	0,56	260	146

Fuente: Alibaba (2017)
Elaboración propia.

5.10. Soporte físico del servicio

5.10.1. Factor edificio

Tabla 5.18

Análisis del factor edificio.

Características	Análisis de factor
Niveles y pisos	Debido al área asignada para la planta el edificio tendrá un solo nivel, lo cual nos da una mayor flexibilidad y control de las áreas de producción y administración, además, mayor facilidad a la hora de transportar materiales y equipos. Así mismo, no contaremos con desniveles entre áreas, quitando en su totalidad la necesidad de instalar rampas para la movilización de nuestros equipos de transportes.
Suelos	El área de administración y monitoreo tendrán suelos de madera (parqué) debido a que son más fáciles de limpiar y le ofrecen una mejor ambientación. Para el área de producción se usará concreto, de esta forma se evitará que los trabajadores se resbalen.
Pasillos	Presenta pasillos anchos para vehículos como el montacargas que se usará para descargar y cargar las unidades de nuestros clientes y pasillos lo suficientemente anchos para poder permitir la circulación de nuestras carretillas hidráulicas.
Techos	Todas las áreas de la planta serán techadas con excepción del patio de maniobras y estacionamiento. La cubierta del techo será tipo inclinada y con producto Ternium multytecho.
Almacenamiento	Se tendrán 2 almacenes: de materia prima e insumos y de productos terminados.
Iluminación	Por el lado de la iluminación, se instalará una iluminación general; es decir, mediante lámparas de techo, asegurando la iluminación mínima de 300 luxes.
Ventilación	Por el lado de las oficinas se contará con una ventilación artificial mediante aire acondicionado y las demás áreas una ventilación natural, con techos altos para poder permitir la circulación del aire.

Elaboración propia.

5.10.2. El ambiente del servicio

- Relativo al hombre.

Tabla 5.19

Servicios relativos al hombre

SERVICIO	ANÁLISIS DE FACTOR
Vías de acceso	Todas las vías de acceso se mantendrán libres de obstáculos. Además, se identificará y establecerá las áreas de estacionamiento y las áreas de tránsito de las máquinas y peatonal. También se tendrá señalizado las salidas de emergencia.
Instalaciones para uso del personal	- Las instalaciones sanitarias se realizarán respetando las especificaciones OSHA para W.C. y contarán con un programa de limpieza. - Dentro del área de oficina se contará con herramientas y utilería de primeros auxilios para atender los accidentes que ocurran.
Protección contra incendios y fugas	Cerca de las zonas de mayor probabilidad de ocurrencia de incendios se ubicarán extintores. Además, se capacitará al personal para que minimice riesgos y cada área de trabajo con señales de seguridad.
Iluminación	Las paredes serán pintadas de color blanco y las fuentes de luz serán frías para mantener la temperatura de la planta. Se programará limpieza diaria de las fuentes de luz para mantener la buena iluminación.
Ventilación y calefacción	La planta tendrá sistemas de ventilación y la oficina calefacción. Por lo tanto, se realizará un programa de control y limpieza de los equipos. En caso que uno de los equipos se malogre, se priorizará una reparación inmediata.

Elaboración propia.

- Relativo a la máquina.

Tabla 5.20

Servicios relativos a las máquinas.

SERVICIO	ANÁLISIS DE FACTOR
Mantenimiento	Los equipos tendrán su programa de mantenimiento como se detalló en subcapítulo 5.7. "Sistema de mantenimiento"
Distribución de líneas de servicios auxiliares	Se contará con grupos electrógenos para garantizar el funcionamiento de los equipos. Además, para no parar la producción de nitrógeno, se tendrá tanques de agua de reserva.

Elaboración propia.

- Relativo al material.

Tabla 5.21

Servicios relativos a las máquinas.

SERVICIO	ANÁLISIS DE FACTOR
Control de calidad	Se tendrá la actividad de control de calidad después de la actividad de empacado, donde se realizarán las pruebas mediante muestreo. Se implementará con todos los instrumentos necesarios para realizar los controles.
Control de producción	Durante la producción de nitrógeno, se buscare reducir demoras y tener el control de tiempos y movimientos.
Control de rechazos	Las mermas se pondrán en contenedores y serán llevados directamente a una disposición final de residuos sólidos.

Elaboración propia.

5.11. Disposición de la instalación del servicio

5.11.1. Disposición general

Para empezar, es necesario calcular los m² necesarios para la instalación de la planta de congelamiento, para ello se aplica el método de Guerchet, en el que indica que se debe considerar los elementos móviles y los estáticos, para los operarios una altura de 1,65m y una superficie estática de 0,5 m², además un K para las fórmulas de 0,1 al tratarse de una industria de alimentación.

Tabla 5.22

Método de Guerchet

Elementos	Dimensiones (metros)					
	Largo	Ancho	Altura	N (lados)	n	Área
Estáticos						
Planta productora de N2	13,5	11	10	4	1	148,5
Máquina rotatoria	9,6	1,8	1,8	4	1	17,28
Punto de espera: Javas vacías	1,2	1,2	0,15		2	1,44
Punto de espera: Rollo de bolsas	Diámetro: 0,5		1,2		1	0,196
Mesa de trabajo del área de empaçado	2,00	0,9	1,05	4	1	1,8
Balanza	0,7	0,5	1	3	2	0,35
Móviles						
Operarios			1,65		5	
Montacargas	1,5	1,2	1,5		1	1,8
Contenedor de residuos sólidos	0,7	0,6	0,6		1	0,42
Contenedor industrial	2,08	1,08	1,28		1	2,25

Elaboración propia.

Para el cálculo de las superficies, no se incluirá en la evaluación a los puntos de espera identificados en el factor espera, ya que, al estar junto a sus respectivos puestos de trabajo están comprendidas en las superficies de gravitación y evolución. Pues, las superficies de los puntos de espera no son mayor al 30% del área gravitacional de sus respectivos puestos de trabajo, por ende no se les debería considerar de manera independiente.

Tabla 5.23

Método de Guerchet, dimensiones

Elementos	Dimensiones (metros)			
	Ss	Sg	Se	St
Estáticos				
Planta productora de N2	148,5	148,5	37,2	334,2
Máquina rotatoria	17,28	69,12	8,64	95,04
Punto de espera: Javas vacías				
Punto de espera: Rollo de bolsas				
Mesa de trabajo del área de empacado	1,8	7,2	0,9	9,9
Balanza	0,35	1,05	0,14	3,08
Móviles				
Operarios	0,5			
Montacargas	1,8			
Contenedor de residuos solidos	0,42			
Contenedor industrial	2,25			

Elaboración propia.

Es así, que se obtiene que en elementos estáticos es necesario un área de 431,37m² en total. Sin embargo, se piensa añadir una pequeña sala de control de 16 m², donde se ubicarán las computadoras y escritorios para el área administrativa. Respecto a los servicios higiénicos para los operarios, que, en este caso, según la OSHA para W.C es necesario como mínimo 1 instalación por la cantidad de empleados. Su área será de 6 m².

5.11.2. Disposición de detalle

Para poder realizar el bosquejo de nuestro plano es necesario hacer un esquema relacional, en donde nos indica la proximidad que deben tener las áreas de la empresa y los motivos, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 5.24.

Códigos de tabla relacional

CÓDIGO	VALOR DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Disposición de planta, B. Díaz, B. Jarufe, Noriega (2007)

Figura 5.10.

Áreas para el análisis relacional.

Área	Simbolo
Almacén de MP	
Área de producción	
Área de congelamiento	
Área de empackado	
Servicios higiénicos	
Oficina de monitoreo	
Patio de maniobras	
Estacionamiento	
Almacén de PT	

Elaboración propia.

Tabla 5.26

Tabla relacional de actividades de las áreas

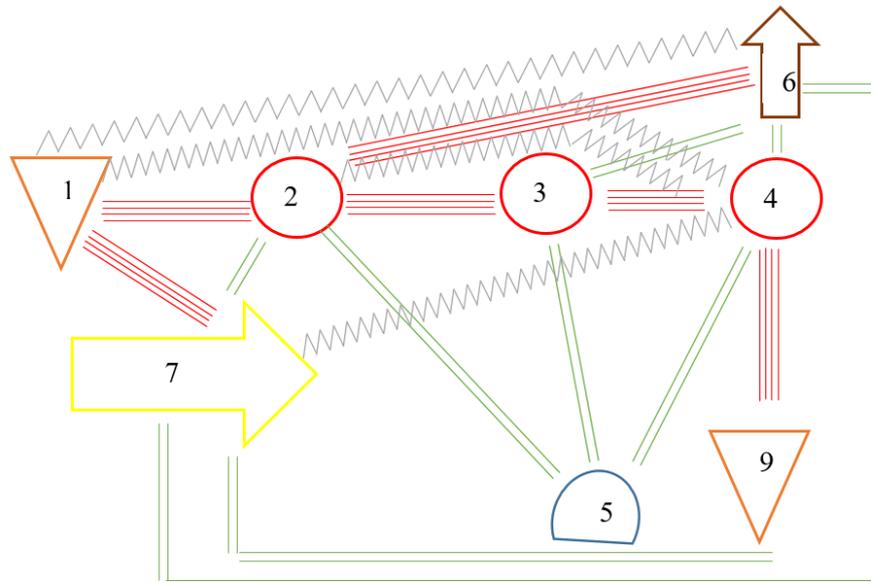
Área	Símbolo	A	I	X
Almacén de MP	▼	1-2; 1-7		1-4; 1-6; 1-9
Área de producción	●	2-3; 2-6	2-5; 2-7	2-4;
Área de congelamiento	●	3-4;	3-5; 3-6	
Área de empaclado	●	4-9;	4-5; 4-6	4-7;
Servicios higiénicos	◐			
Oficina de monitoreo	↑		6;7	
Patio de maniobras	→		7-8; 7-9	
Estacionamiento	→			9-10;
Almacén de PT	▼			

Elaboración propia.

A continuación el diagrama relacional de actividades

Figura 5.12.

Diagrama relacional de actividades.

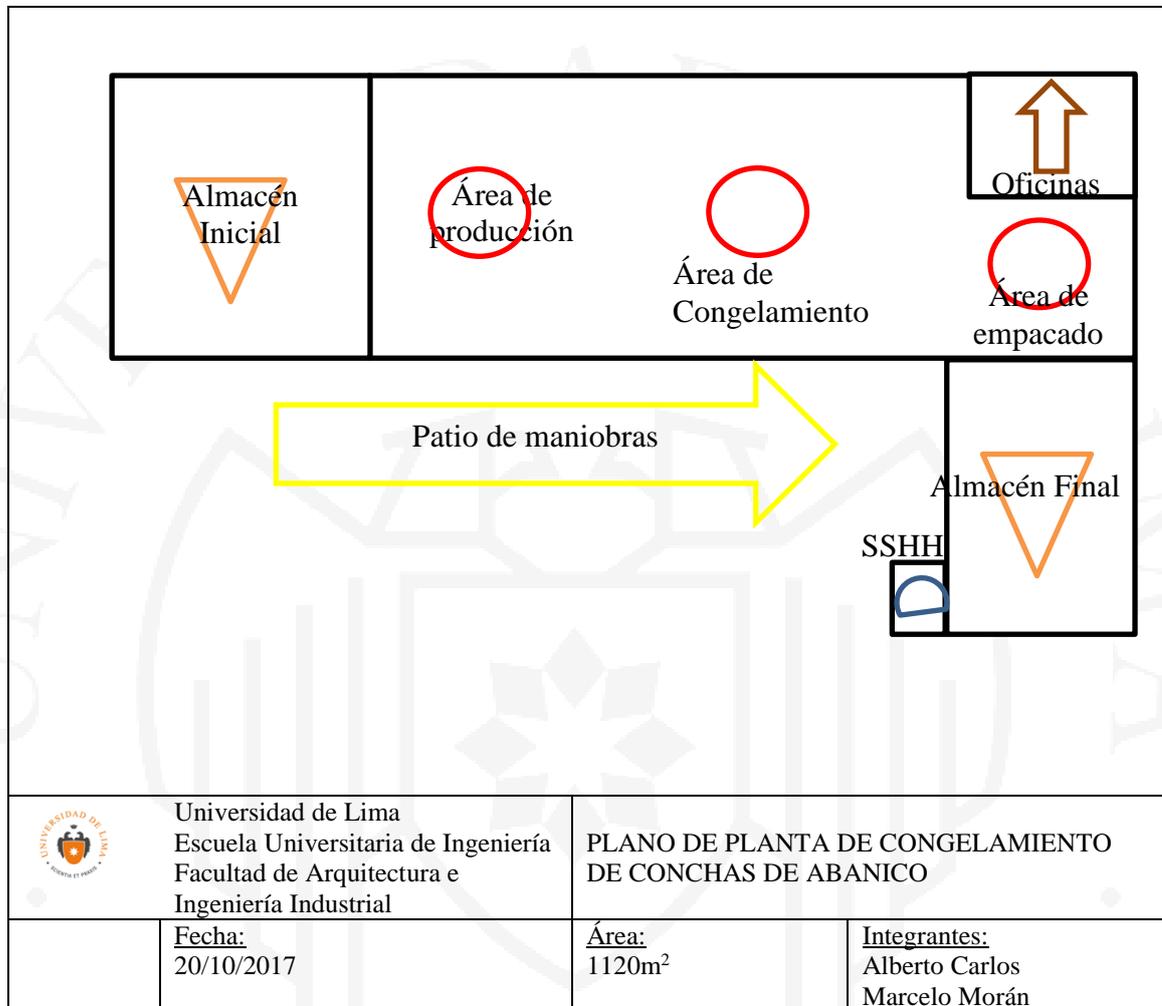


Elaboración propia.

Entonces, cumpliendo con el esquema relacional se obtiene la siguiente distribución de áreas:

Figura 5.13.

Distribución de áreas.

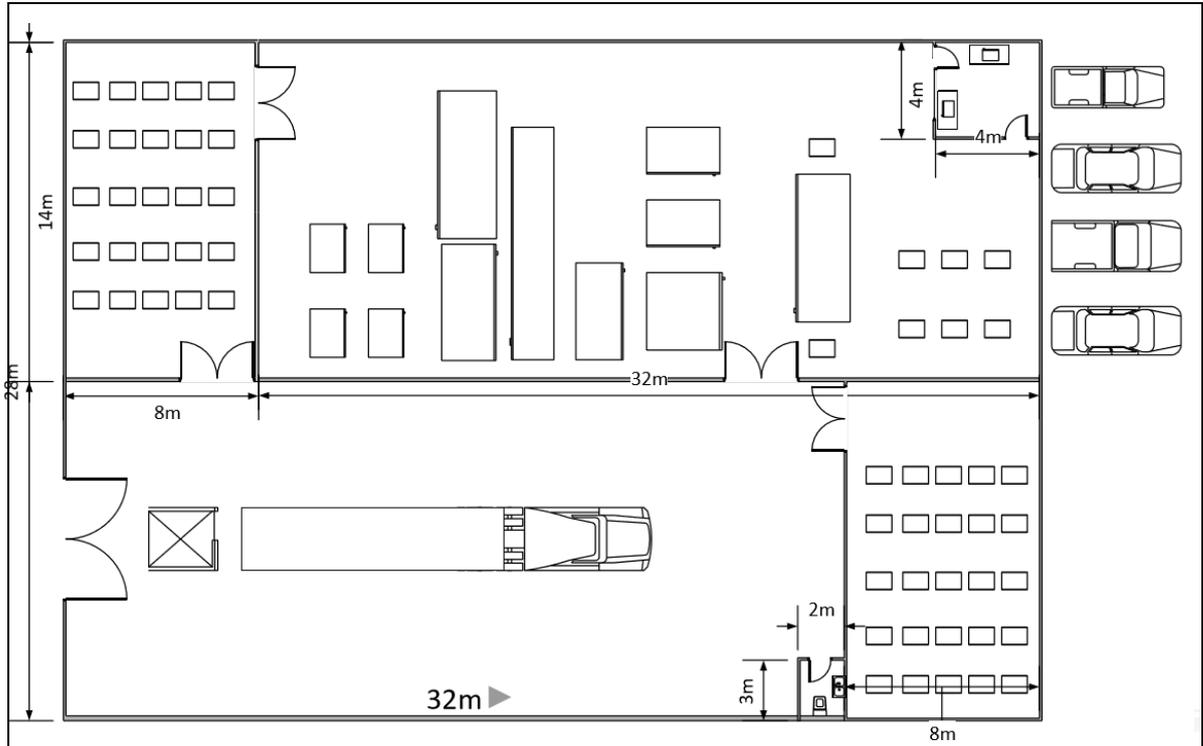


Elaboración propia.

A continuación, se muestra el mapa detallado con las máquinas que se comprarán:

Figura 5.14.

Mapa general.



	Universidad de Lima Escuela Universitaria de Ingeniería Facultad de Arquitectura e Ingeniería Industrial	PLANO DE PLANTA DE CONGELAMIENTO DE CONCHAS DE ABANICO	
Escala 1:200	Fecha: 20/10/2017	Área: 1120m ²	Integrantes: Alberto Carlos Marcelo Morán

Elaboración propia.

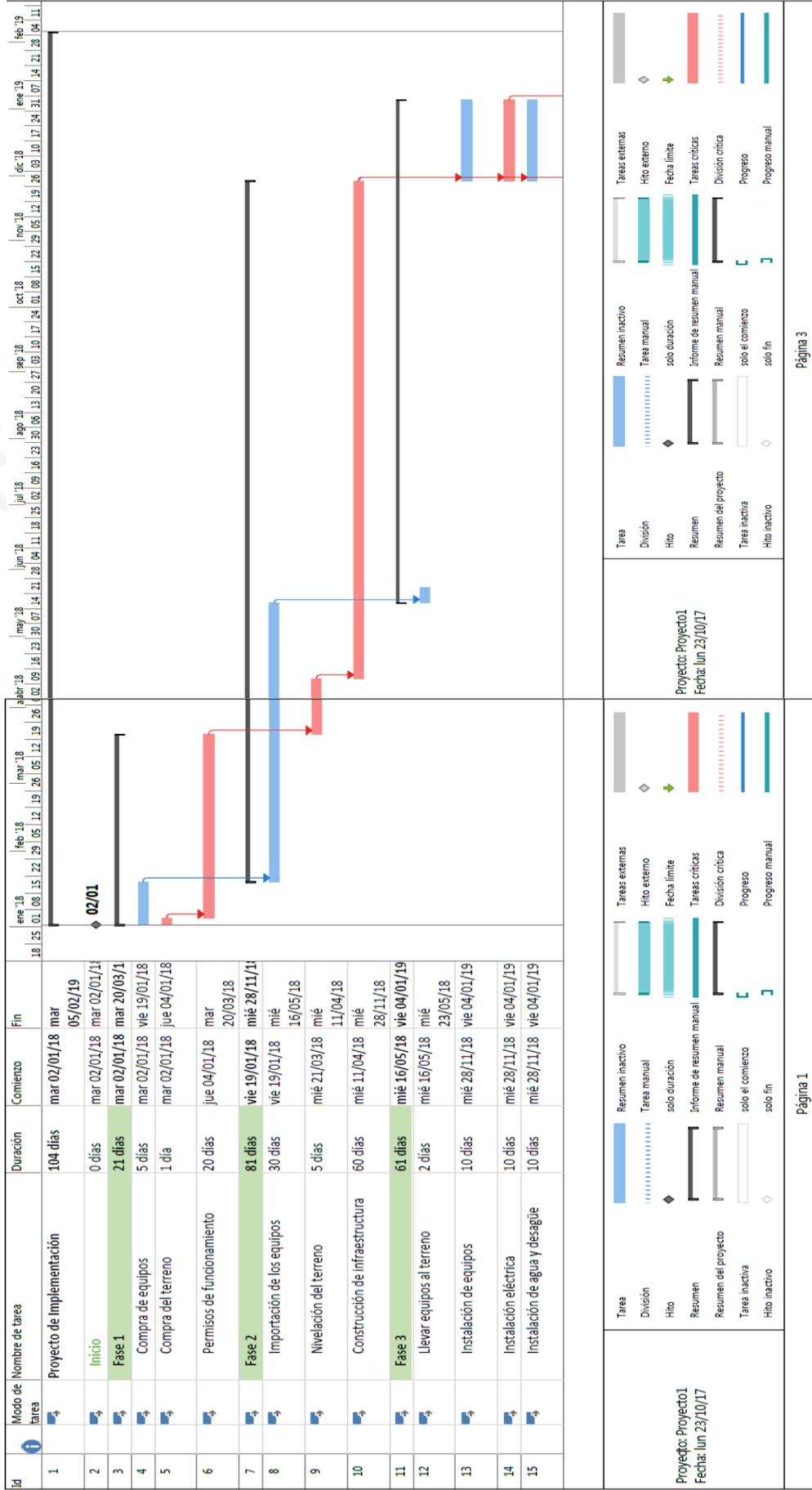
Leyenda:

1	Compresor de aire
2	Sistema de preenfriamiento
3	Sistema de purificación
4	Coldbox
5	Turbinas de expansión
6	Tanque de almacenamiento O ₂
7	Tanque de almacenamiento N ₂
8	Máquina rotatoria

5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.15.

Cronograma de implementación del proyecto



(continuación)

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart																				
						ene '18	feb '18	mar '18	abr '18	may '18	jun '18	jul '18	ago '18	sep '18	oct '18	nov '18	dic '18	ene '19	feb '19							
16		Acabados a la construcción	10 días	mié 28/11/18	vie 04/01/19																					
17		Fase 4	8 días	lun 07/01/19	mar 05/02/19																					
18		Ajustes de las instalaciones	3 días	lun 07/01/19	mié 16/01/19																					
19		Arranque de la planta	1 día	jue 17/01/19	lun 21/01/19																					
20		Calibraciones	4 días	lun 21/01/19	mar 05/02/19																					
21		Fin	0 días	mar 02/01/18	mar 02/01/18																					

02/01

Legend		Project 1 Legend	
Item	Symbol	Item	Symbol
Tarea	Blue bar	Tareas externas	Grey bar
División	Blue dashed bar	Hito externo	Grey diamond
Hito	Black diamond	Fecha límite	Green arrow
Resumen	Black bar	Tareas críticas	Red bar
Resumen del proyecto	Grey bar	División crítica	Red dashed bar
Tarea inactiva	White bar	Progreso	Blue bar
Hito inactivo	White diamond	Progreso manual	Teal bar

Proyecto: Proyecto1
Fecha: lun 23/10/17

Proyecto: Proyecto1
Fecha: lun 23/10/17

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1. Formación de la organización empresarial.

La empresa será una sociedad anónima cerrada (S.A.C), conformada por 2 accionistas, de los cuales no se responderá con el patrimonio personal de los accionistas, se financiará la compra de los equipos. Las decisiones que se tomen en la empresa serán por una junta de accionistas.

Por parte de beneficios, tenemos que no hay un mínimo de capital inicial a concebir, además que no se requiere de tantos accionistas, en este caso solamente 2. Por otro lado, al establecer una S.A.C. no tenemos responsabilidad por las deudas o daños a terceros. Finalmente, las acciones se pueden transferir sin tener que disolver la organización.

Por otro lado, para poder formar la empresa en primer lugar debemos buscar y reservar un nombre con la finalidad de evitar tener una empresa existente con el mismo nombre y perjudicar la inscripción en registros públicos. En segundo lugar debemos elevar el acto constitutivo, en este documento los accionistas declaran su voluntad en constituir la empresa y señalan los acuerdos de esta misma. Seguidamente se debe abonar un capital en el banco de preferencia previamente abriendo una cuenta de los socios suscritos. Posteriormente se procede a inscribir a registros públicos, para poder proceder es necesario obtener la escritura pública en una notaría y llevarlo luego a la SUNARP. Finalmente debemos de crear el RUC este debe ser realizado en la SUNAT. (Gobierno Nacional del Perú, 2019).

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.

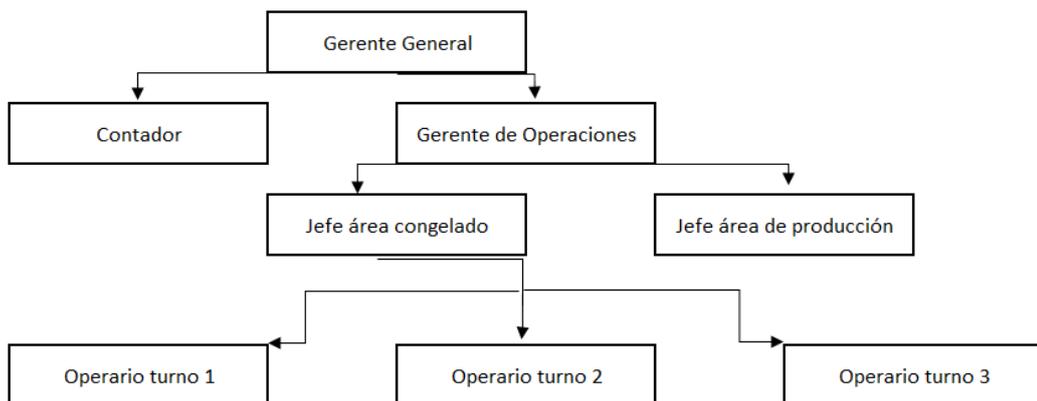
La empresa al tener máquinas automatizadas requerirá de un gerente general, el cual supervisará toda acción que se de en la empresa, tres operarios que se encargarán del embolsado manual y de la carga y descarga del producto terminado, un operario que estará supervisando las computadoras de la planta, dos personales de limpieza y un vigilante.

6.3. Esquema de la estructura organizacional y funciones generales de los principales puestos.

El esquema de la empresa, según lo mencionado en el punto 6.2, sería el siguiente:

Figura 6.1.

Esquema estructural de la organización



Elaboración propia.

- Gerente General: El gerente general se encargará de negociar y buscar nuevos clientes, tomar las decisiones de la empresa y de representarla ante cualquier suceso. Además de supervisar el trabajo del gerente de operaciones.
- Gerente de operaciones: El gerente de operaciones se encargará de hacer seguimiento a la producción, medir el rendimiento de la planta, responsable del buen funcionamiento de esta misma y de todo el equipo. Además de cotizar las piezas con proveedores para el mantenimiento correspondiente. Finalmente, será el responsable de preservar la calidad del producto final, supervisando el trabajo del equipo que lleva a cargo, este

mismo tendrá que reportar a la gerencia general la productividad de las máquinas y ventas.

- Jefe de producción: El jefe de producción se encargará de hacer seguimiento a la planta de producción en su perfecto estado, asegurándose que tenga los mantenimientos y las calibraciones adecuadas, finalmente decidir en qué momento se hará el paro de planta para su respectivo mantenimiento preventivo y predictivo.
- Jefe de congelamiento: El jefe de congelamiento se encargará de supervisar a los operarios para que se mantenga la calidad del producto final.
- Operario: Los operarios se encargarán de hacer seguimiento a la planta, medir los indicadores mediante las computadoras e informar cualquier salto de alarma al supervisor, hacer el mantenimiento correspondiente. Además de acomodar el producto final en el almacén de productos terminados.
- Contador: El contador se encargará de hacer el flujo financiero de la empresa, hacer los pagos correspondientes a los trabajadores, además de pagar los impuestos y llevar las facturas correctamente.

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo

Para la estimación de la inversión a largo plazo se determinó todos nuestros activos tangibles e intangibles que se utilizaran durante la vida útil del proyecto. A continuación, detallaremos cada uno de estos y sus respectivas depreciaciones en caso de los activos tangibles y amortizaciones en caso de los activos intangibles, considerando 7 años para cada uno de ellos. Además, se consideró que el valor de mercado sera de 50% del valor en libros.

Tabla 7.1.

Costo total de intangibles y amortización

Gastos pre operativos	Total en soles	%Depre	AÑO							AMORT.	VALOR
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL (S/)	RESIDUAL (S/)
Licencia de construcción	1,260.00	100%	1 260,00	-	-	-	-	-	-	1 260,00	-
Marco legal	42,00	10%	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	29,40	12,60
Capacitación de personal	880,00	10%	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	616,00	264,00
Inscripción en registros públicos	398,59	10%	39,86	39,86	39,86	39,86	39,86	39,86	39,86	279,01	119,58
Licencia de Funcionam.	312,00	10%	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	218,40	93,60
Contingencias (8% equipos directos)	81 834,43	10%	8 183,44	8 183,44	8 183,44	8 183,44	8 183,44	8 183,44	8 183,44	57 284,10	24 550,33
Gastos de remodelación de terreno	480 105,36	3%	14 403,16	14 403,16	14 403,16	14 403,16	14 403,16	14 403,16	14 403,16	100 822,13	379 283,23
Total (S/)	563 799,23	TOTAL (S/)	24 009,86	22 749,86	22 749,86	22 749,86	22,749,86	22 749,86	22 749,86	160 509,04	404 323,34

Elaboración propia.

Tabla 7.2.

Costo total de tangibles y depreciación

Tangible	Total en soles	%Depre	AÑO							DEPRECIACIÓN	VALOR
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL(S/)	RESIDUAL
Maquinaria y equipos	1 022 930,32	20%	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06			1 022 930,32	-
Mobiliario de oficina y equipamiento	10 000,00	25%	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00				10 000,00	-
TOTAL (S/)	1 032 930,32	TOTAL	207 086,06	207 086,06	207 086,06	207 086,06	204 586,06	-	-	1 032 930,32	-
		Depre. fabril (S/)	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06	-	-	1 022 930,32	-

Elaboración propia.

- Terreno: Costo del lugar donde se instalará la planta ubicada en Sechura, Piura.
- Infraestructura: Costo total de las partidas de construcción de zona de producción y almacenamiento, áreas administrativas, estacionamiento y patio de maniobras y nivelación de terreno.
- Maquinaria y equipos: Costo total de las máquinas como la planta de nitrógeno, tanque de almacén de nitrógeno, maquinaria rotatoria, estampadora y apiladores.
- Mobiliario de oficina y equipamiento: Es el costo total de los muebles como escritorios, estantes y la adquisición de equipos como computadoras, aire acondicionado, etc.

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

Para la inversión de corto plazo calcularemos nuestro capital de trabajo, este consiste en identificar todos los egresos necesarios para poder operar, como la compra de materia prima e insumos, sueldos y salarios, servicios de agua y luz, que se detalla en la Tabla 7.3.

Además, se determinó un ciclo de caja de 90 días, donde el periodo promedio de inventario es de 30 días y el periodo promedio de cobro es 60 días.

$$\text{Ciclo de caja} = \text{Periodo prom. de inv.} + \text{Periodo prom. de cobro} - \text{Periodo prom. de pago}$$

$$\text{Ciclo de caja} = 30 \text{ días} + 60 \text{ días} - 0 \text{ días}$$

Tabla 7.3.

Cálculo de egresos anuales.

Gasto corriente Anual	TOTAL
Materia Prima e insumos	15 268,09
Sueldos y salarios MO directa e indirecta	370 125,00
Servicios(electricidad, agua)	87 742,12
TOTAL (S/)	S/ 473 135,21

Elaboración propia.

Por lo tanto, nuestro capital es de S/ 118 283,80, resultado de la suma de los egresos anuales por el ciclo de caja entre 360 días al año.

Una vez determinado el capital de trabajo y los activos tangibles e intangibles, calculamos una inversión de S/ 1 716 046,50.

7.2. Costos de operaciones del servicio

7.2.1. Costos de materiales del servicio

Como se mencionó anteriormente, en el servicio de congelamiento solo se comprará las bolsas de 2 kg para embolsar las conchas congeladas, mientras que el nitrógeno será fabricado por nuestra planta. El precio de la bolsa es de S/ 0,0394 y se asume que se mantendrá constante los siguientes cinco años.

Tabla 7.4.

Costos de materia prima o insumos para el servicio.

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Gasto	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Bolsas de 2 kg	387 515	389 593	391 677	393 767	395 863
TOTAL	S/ 15 268,09	S/ 15 349,96	S/ 15 432,07	S/ 15 514,42	S/ 15 597,00

Elaboración propia.

7.2.2. Costos de los servicios

Los principales servicios identificados para el funcionamiento de nuestra planta son los servicios de agua y luz. Donde se recolecto información de las tarifas de EPS GRAU S.A entidad del agua de Piura y OSINERG quien se encarga de las tarifas eléctricas.

Tabla 7.5.

Costo total de los servicios identificados.

Año	ANUAL	
Servicio	Precio	Cantidad
Consumo anual de agua	4,82	7 254.00
TOTAL	S/ 35,013.28	
Consumo anual de electricidad	35,38	80,27
TOTAL	S/ 2 940,84	
TOTAL DE SERVICIOS (S/)	S/.37 954,12	

Elaboración propia.

7.2.3. Costo de personal

Para el cálculo del costo de personal se tuvo en cuenta los siguientes factores: Durante el año se considerará dos gratificaciones, una CTS, 9% de Essalud.

Tabla 7.6.

Costo total de mano de obra indirecta.

Personal	Salario por mes (S/)	Total anual sin benef.	Gratificación (S/)	CTS (S/)	Vacaciones (S/)	Essalud (9%)	Total anual (S/)
Jefe del área de congelado	2 000	24 000	4 000	1 166,67	4 000,00	180,00	33 166,67
Jefe del área de producción	2 000	24 000	4 000	1 166,67	4 000,00	180,00	33 166,67
Gerente de operaciones	7 000	84 000.	14 000	4 083,33	14 000,00	630,00	116 083,33
Gerente administrativo	7 000	84 000.	14 000	4 083,33	14 000,00	630,00	116 083,33
Contador	1 500	18 000.	3 000	875,00	3 000,00	135,00	24 875,00
TOTAL (S/)							323 375,00

Elaboración propia.

Tabla 7.7.

Costo total de mano de obra directa.

Personal	Cant.	Salario (S/.)	Total anual sin benef.	Gratific.	CTS	Vacaciones	Essalud (9%)	Total anual
Operarios del área de embolsado	3,00	1 000,00	12 000,00	2 000,00	583,33	1 000,00	90,00	S/ 46 750,00

Elaboración propia.

7.3. Presupuesto de ingresos y egresos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Nuestros ingresos se medirán en soles por tonelada congelada. Por lo tanto, cada tonelada a congelar costará S/ 2 600.

Tabla 7.8.

Ingresos totales proyectado.

PRESUPUESTO DE INGRESOS							
AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cantidad(t)	759,53	763,60	767,69	771,78	775,89	780,01	784,15
Precio (S/)	2 600,00	2 600,00	2,600,00	2 600,00	2 600,00	2 600,00	2 600,00
TOTAL (S/)	1 974 780,68	1 985 367,87	1 995 986,81	2 006 637,61	2 017 320,36	2 028 035,16	2 038 782,11

Elaboración propia.

7.3.2. Presupuestos de costos del servicio

Tabla 7.9.

Presupuesto de costos para el servicio de congelamiento

PRESUPUESTO DE COSTOS OPERATIVOS							
AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
COSTOS FIJOS (S/)	264 179,95	264 179,95	264,179,95	264 179,95	264 179,95	264 179,95	264 179,95
COSTOS VARIABLES (S/)	15 268,09	15 349,96	15 432,07	15 514,42	15 597,00	15 679,86	15 762,92
Depreciación fabril (S/)	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06	204 586,06	-	-
TOTAL (S/)	279,448,04	279,529,91	279,612,02	279 694,37	279 776,95	279 859,81	279 942,86

Elaboración propia.

Dentro de los costos fijos consideramos los sueldos de mano de obra directa y mano de obra indirecta, además del valor del servicio de agua que se utiliza para la producción de nitrógeno. En la depreciación fabril se consideró la depreciación de infraestructura y maquinarias y equipos.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos

Para el cálculo de los gastos administrativos se consideró los sueldos del contador, que se tendrá en la oficina de la planta, además, se consideró el servicio de luz. Como depreciación no fabril se tomó en cuenta a lo mobiliarios adquiridos para oficina. Finalmente, se adicionó la amortización de intangibles.

Tabla 7.10.

Presupuesto de gastos administrativos.

PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS (S/)							
AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Personal Administrativo	140 958,33	140 958,33	140 958,33	140 958,33	140 958,33	140 958,33	140 958,33
Servicios y Alquileres	52 728,84	52 728,84	52 728,84	52 728,84	52 728,84	52 728,84	52 728,84
Depreciacion No fabril	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	-	-	-
Amortizacion de intangibles	24 009,86	22 749,86	22 749,86	22 749,86	22 749,86	22 749,86	22 749,86
TOTAL	193 687,17						

Elaboración propia.

7.3.4. Estado de resultados proyectado

Para calcular el estado de resultados se considerará de impuesto a la renta de 29.5%, participaciones de 10%, una reserva legal de 10%. Teniendo en cuenta que el monto máximo de la reserva legal es de S/ 638.32 soles.

Tabla 7.11.

Estado de resultados proyectado.

RUBRO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INGRESO POR VENTAS	S/ 1,974,780.68	S/ 1,985,367.87	S/ 1,995,986.81	S/ 2,006,637.61	S/ 2,017,320.36	S/ 2,028,035.16	S/ 2,038,782.11
(-) COSTO DE VENTAS	S/ 279,448.04	S/ 279,529.91	S/ 279,612.02	S/ 279,694.37	S/ 279,776.95	S/ 279,859.81	S/ 279,942.86
(=) UTILIDAD BRUTA	S/ 1,695,332.64	S/ 1,705,837.95	S/ 1,716,374.79	S/ 1,726,943.24	S/ 1,737,543.41	S/ 1,748,175.35	S/ 1,758,839.25
(-) GASTOS GENERALES	S/ 193,687.17						
(-) GASTOS FINANCIEROS	S/ 72,073.95	S/ 77,119.13	S/ 64,265.94	S/ 51,412.75	S/ 38,559.56	S/ 25,706.38	S/ 12,853.19
(+) VENTA DE A.TANGIBLE MERCADO							S/ 202,161.67
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A.TANGIBLE							S/ 404,323.34
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	S/ 1,429,571.52	S/ 1,435,031.65	S/ 1,458,421.68	S/ 1,481,843.32	S/ 1,505,296.68	S/ 1,528,781.81	S/ 1,350,137.22
(-) PARTICIPACIONES (10%)	S/ -						
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	S/ 421,723.60	S/ 423,334.34	S/ 430,234.39	S/ 437,143.78	S/ 444,062.52	S/ 450,990.63	S/ 398,290.48
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	S/ 1,007,847.92	S/ 1,011,697.32	S/ 1,028,187.28	S/ 1,044,699.54	S/ 1,061,234.16	S/ 1,077,791.17	S/ 951,846.74
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)	S/ 100,784.79	S/ 36,498.93					
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	S/ 907,063.13	S/ 975,198.39	S/ 1,028,187.28	S/ 1,044,699.54	S/ 1,061,234.16	S/ 1,077,791.17	S/ 951,846.74

Elaboración propia.

Tabla 7.12

Balance General a inicios del año 2018

BALANCE GENERAL			
Inicio de la Actividad			
ACTIVOS		PASIVO CORTO PLAZO	370 125,00
		Sueldos	370 125,00
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVO LARGO PLAZO	1 029 627,90
CAJA	473 140,71	Deuda bancaria	1 029 627,90
CUENTAS POR COBRAR	-	Prestamo de accionistas	686 418,60
MATERIALES Y SUMINISTROS	15 268,09	TOTAL PASIVO	1 399 752,90
TOTAL ACTIVOS CORRIENTE:	488 408,80		
ACTIVOS FIJOS		PATRIMONIO	
		CAPITAL SOCIAL	686 418,60
MAQUINARIAS	1 022 930,32	UTILIDAD DEL EJERCICIO	-
MUEBLES Y ENSERES	10 000,00	TOTAL PATRIMONIO	686 418,60
INTANGIBLES	564 832,38		
TOTAL ACTIVO FIJO	1 597 762,70		
TOTAL DE ACTIVOS	2 086 171,50	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	2 086 171,50

Elaboración propia.

Tabla 7.13

Balance General a fines del año 2018

BALANCE GENERAL		Fin del primer año	
ACTIVOS		PASIVO CORTO PLAZO	370 125,00
ACTIVOS CORRIENTES		Sueldos	370 125,00
CAJA	536 643,26	Depreciación	
CUENTAS POR COBRAR	493 695,17	PASIVO LARGO PLAZO	1 029 627,90
MATERIALES Y SUMINISTROS	15 349,96	Deuda bancaria	1 029 627,90
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	1 045 688,40	Prestamo de accionias	-
ACTIVOS FIJOS		TOTAL PASIVO	1 399 752,90
MAQUINARIAS	818 344,26	PATRIMONIO	
MUEBLES Y ENSERES	7 500,00	CAPITAL SOCIAL	686 418,60
INTANGIBLES	540 822,51	UTILIDAD DEL EJERCICIO	907 063,13
DEPRECIACIÓN	-228 595,93	TOTAL PATRIMONIO	1 593 481,73
AMORTIZACION	-24 009,86		
CUENTAS POR COBRAR ACCIONISTAS	833 485,25		
TOTAL ACTIVO FIJO	1 947 546,23		
TOTAL DE ACTIVOS	2 993 234,63	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	2 993 234,63

Elaboración propia.

7.4. Flujo de fondos

Antes de comenzar con la elaboración de flujo de fondos, se realizará nuestro cronograma de pagos, donde de una inversión de S/ 1 716 046,50, solo el 60% será financiado mediante una entidad bancaria a una tasa efectiva anual (TEA) de 7% y la diferencia será el aporte de los accionistas. Para el análisis del flujo de fondo económico se considerará el costo de oportunidad (COK) y este será de 9 56 %.

Para hallar el costo de oportunidad se utilizó el método CAPM y se consideraron los siguientes datos recolectados de Bloomberg:

$$R_f^2 = 5,78\%$$

$$B^3 = 1$$

$$R_m^4 = 9,56\%$$

$$Cok = R_f + B (R_m - R_f)$$

² Tasa libre de riesgo

³ Beta del activo

⁴ Rentabilidad del mercado

$$Cok = 5,78\% + 1 (9,56\% - 5,78\%) = 9,56\%^5$$

Para el análisis del flujo de fondos financieros al tratarse de proyecto inicial la tasa de descuento que se utilizará es el COK (Arroyo y Vásquez, 2016, p.206). Y es mayor que la tasa calculada por el metodo WACC o CPPC.

$$WACC = W_s + K_s + W_d [K_d (1-t)]$$

$$K_d^6 = 7\%$$

$$W_s^7 = 40\%$$

$$W_d^8 = 60\%$$

$$t^9 = 29,5\%$$

$$K_s^{10} = 9,56\%$$

$$WACC = 9,56\% \times 40\% + 60\% [7\% (1 - 29,5\%)] = 6,79\%$$

El método de pago será mediante amortizaciones constantes, ya que nos permitirá tener mayor flujo económico en un futuro. El primer año será de gracia total.

Tabla 7.14

Cronograma de pago de deuda en soles (S/).

AÑO	2018	2018	2020	2021	2022	2023	2024
Deuda	S/ 1 029 627,90	S/ 1 101 701,85	S/ 918 084,88	S/ 734 467,90	S/ 550 850,93	S/ 367 233,95	S/ 183 616,98
Amort.		S/ 183 616,98	S/ 183 616,98	S/ 183 616,98	S/ 183 616,98	S/ 183 616,98	S/ 183 616,98
Intereses	S/ 72 073,95	S/ 77 119,13	S/ 64 265,94	S/ 51 412,75	S/ 38 559,56	S/ 25 706,38	S/ 12 853,19
Cuotas		S/ 260 736,10	S/ 247 882,92	S/ 235 029,73	S/ 222 176,54	S/ 209 323,35	S/ 196 470,16
Saldo	S/ 1 029 627,90	S/ 918 084,88	S/ 734 467,90	S/ 550 850,93	S/ 367 233,95	S/ 183 616,98	S/ -

Elaboración propia.

⁵ Anexo N°5: Tasa de Riesgo Perú.

⁶ Tasa de interés.

⁷ Peso de aporte de los accionistas.

⁸ Peso de aporte de los acreedores.

⁹ Impuesto a la renta.

¹⁰ Rentabilidad exigida por los accionistas.

7.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.15.

Flujo económico del proyecto.

RUBRO	0	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INVERSION TOTAL	S/ -1 716 046,50							
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		S/ 1 007 847,92	S/ 1 011 697,32	S/ 1 028 187,28	S/ 1 044 699,54	S/ 1 061 234,16	S/ 1 077 791,17	S/ 951 846,74
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		S/ 24 009,86	S/ 22 749,86					
(+) DEPRECIACION FABRIL		S/ 204 586,06	S/ -	S/ -				
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ -	S/ -	S/ -
(+) GASTOS FINANCIEROS * (1-T)		S/ 50 812,14	S/ 54 368,99	S/ 45 307,49	S/ 36 245,99	S/ 27 184,49	S/ 18 123,00	S/ 9 061,50
(+) VALOR EN LIBRO								S/ 404 323,34
(+) CAPITAL DE TRABAJO								S/ 118 283,80
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	S/ -1 716 046,50	S/ 1 289 755,99	S/ 1 295 902,23	S/ 1 303 330,70	S/ 1 310 781,46	S/ 1 315 754,58	S/ 1 118 664,03	S/ 1 506 265,24

Elaboración propia.

7.4.2. Flujo de fondos financiero

Tabla 7.16.

Flujo financiero del proyecto en soles (S/).

RUBRO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
INVERSION TOTAL	S/ -1 716 046,50							
PRESTAMO	S/ 1 029 627,90							
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		S/ 1 007 847,92	S/ 1 011 697,32	S/ 1 028 187,28	S/ 1 044 699,54	S/ 1 061 234,16	S/ 1 077 791,17	S/ 951 846,74
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		S/ 24 009,86	S/ 22 749,86					
(+) DEPRECIACION FABRIL		S/ 204 586,06	S/ -	S/ -				
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ -	S/ -	S/ -
(-) AMORTIZACION DE LA DEUDA		S/ -	S/ -183 616,98					
(+) VALOR EN LIBROS								S/ 404 323,34
(+) CAPITAL DE TRABAJO								S/ 118 283,80
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	S/ -686 418,60	S/ 1 238 943,85	S/ 1 057 916,27	S/ 1 074 406,23	S/ 1 090 918,49	S/ 1 104 953,11	S/ 916 924,06	S/ 1 313 586,77

Elaboración propia.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 8.1

Evaluación económica.

VAN ECONOMICO (S/)	4 716 877,17
RELACION B / C =	3,75
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM =	73,89%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	1,50

Elaboración propia.

8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 8.2

Evaluación financiera.

VAN FINANCIERO (S/)=	4 823 312,77
RELACION B / C =	8,03
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN. =	171,03%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	0,61

Elaboración propia.

8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Los resultados económicos y financieros obtenidos para este proyecto son viables. En el caso de la evaluación económica nuestro valor actual neto (VAN) es de S/ 4 716 877,17 soles que significa que el proyecto es rentable. Además, el valor de la tasa interna de retorno (TIR) es de 73,89%, es decir, es superior al COK calculado (9,56%). Lo que significa que el proyecto es aceptado por inversionistas aun subiendo el costo de oportunidad. Respecto al beneficio-costo, por cada sol invertido se gana S/ 3,75 soles. Considerando que el proyecto tiene 7 años de horizonte, el periodo de recupero es de 1,50 años. Es decir, al segundo año se generaría ganancias.

En el caso de la evaluación financiera, el VAN tiene un valor de S/ 4 823 312,77 soles, es decir se generará beneficios. Respecto a la tasa interna de retorno, esta es mucho mayor que la tasa interna de retorno de la evaluación económica con un porcentaje de

171,03%. También la relación de beneficio costo aumento, con cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/ 8,03 y el periodo de recuperación es menor a un año (0,61 años).

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

En todo análisis económico y financiero siempre existe incertidumbre asociada a las variables que se manejan en este proyecto.

Mediante el análisis de sensibilidad determinaremos como las variables: precio, cantidad atendida y la tasa del capital del propietario afectan los resultados económicos y financieros.

ESCENARIO 1

Al modificar el precio, podemos observar lo siguiente:

Tabla 8.3

Análisis de sensibilidad – Precio – Flujo Económico

Flujo Económico					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-69%	802.0	-106,435.6	8%	0,9	7,4
-68%	841.7	0.0	10%	1,0	7,0
0%	2,600.0	4 716 877,1	74%	3,7	1,5
50%	3,900.0	8 204 339,6	116%	5,8	0,9
75%	4,550.0	9 948 070,9	136%	6,8	0,8

Elaboración propia.

Tabla 8.4

Análisis de sensibilidad – Precio – Flujo Financiero

Flujo Financiero					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-69%	802.0	-	10%	1.0	7.0
-68%	841.7	106,435.6	15%	1.2	6.4
0%	2,600.0	4,823,312.7	171%	8.0	0.6
50%	3,900.0	8,310,775.3	275%	13.1	0.4
75%	4,550.0	10,054,506.5	327%	15.6	0.3

Elaboración propia.

Como se puede observar en las tablas anteriores del escenario 1, se puede reducir el precio hasta 68% para tener un VAN equivalente a 0 en el flujo económico y para el análisis financiero hasta en -69%. Esto quiere decir que no tendríamos ni ganancias ni pérdidas con esta variación negativa. Sin embargo, al subir el precio en un 50% o 75% el VAN junto a nuestros demás métricas mejoran sustancialmente; por lo tanto, tendemos a tener unos mejores resultados subiendo los precios si es necesario en el transcurso del proyecto.

ESCENARIO 2

Al modificar el volumen de toneladas a ser atendidos, podemos observar lo siguiente:

Tabla 8.5

Análisis de sensibilidad – Volumen – Flujo Económico

Flujo Económico					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-69,7%	230.2	106,435.6	8%	0,9	7,4
-68,2%	241.9	-	10%	1,0	7,0
0,0%	759.5	4,716,877.1	74%	3,7	1,5
50,0%	1,139.3	8,177,376.1	115%	5,8	0,9
60,0%	1,215.2	8,869,475.9	123%	6,2	0,9

Elaboración propia.

Tabla 8.6

Análisis de sensibilidad – Volumen – Flujo Financiero

Flujo Financiero					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-69.7%	230.2	-	10%	1.0	7.0
-68.2%	241.9	106,435.6	15%	1.2	6.4
0.0%	759.5	4,823,312.7	171%	8.0	0.6
50.0%	1,139.3	8,283,811.7	274%	13.1	0.4
60.0%	1,215.2	8,975,911.6	295%	14.1	0.4

Elaboración propia.

Como se puede observar en las tablas anteriores del escenario 2, se puede reducir el volumen hasta en un 68.2% para tener un VAN equivalente a 0 en el flujo económico y para el análisis financiero hasta en un -69.7%. Esto quiere decir que no tendríamos ni ganancias ni pérdidas con esta variación negativa. Sin embargo, al subir el volumen en un 50% o 60% el VAN junto a nuestros demás métricas mejoran sustancialmente. Además, podemos observar que la variación en volumen no nos daría una mejora notable en cuanto al periodo de recupero de nuestro capital propio.

ESCENARIO 3

Al modificar la cantidad de aporte al proyecto obtenemos lo siguiente:

Tabla 8.7

Análisis de sensibilidad – Aporte de deuda / Inversión total – Flujo Económico

Flujo Económico					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-75.0%	0.1	4,716,877.1	74%	3.7	1.5
-50.0%	0.2	4,716,877.1	74%	3.7	1.5
0.0%	0.4	4,716,877.1	74%	3.7	1.5
50.0%	0.6	4,716,877.1	74%	3.7	1.5
100.0%	0.8	4,716,877.1	74%	3.7	1.5

Elaboración propia.

Tabla 8.8

Análisis de sensibilidad – Financiamiento / Inversión total – Flujo Financiero

Flujo Financiero					
% DE VARIACIÓN	VARIABLE	VAN	TIR	B/C	PERIODO DE RECUPERO
-75.0%	0.1	4,968,412.5	702%	30.0	0.2
-50.0%	0.2	4,920,045.9	345%	15.3	0.3
0.0%	0.4	4,823,312.7	171%	8.0	0.6
50.0%	0.6	4,726,579.5	115%	5.6	0.9
100.0%	0.8	4,629,846.3	87%	4.4	1.2

Elaboración propia.

Como se puede observar en las tablas anteriores del escenario 3, en el análisis económico no tenemos variación alguna con la variable de deuda asumida por el accionista; sin embargo, por el lado financiero podemos observar que mientras mayor sea el porcentaje de financiamiento mejor rentabilidad se obtiene proyecto.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Para el proyecto es necesario evaluar el impacto social que se tendría; por ello, para empezar identificamos las zonas y comunidades que tendremos influencia directa.

Debido a que nuestra planta se encontrará dando servicio a los acuicultores de conchas de abanico, es necesario que esté localizada en la provincia de Sechura ubicada al sur oeste de Piura.

Figura 9.1

Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto



Elaboración propia.

Para poder aportar a la economía de la región, los operarios que se contratarán serán de la misma zona, técnicos especializados en el área de máquinas robotizadas y/o manejo de PLC, para ellos, en la región de Sechura encontramos una escuela de técnicos llamada “Senati”, escuela en la cual forman profesionales técnicos para la industria.

Finalmente, como impactos generados en la zona será la generación de ruido, el cual se buscará aislar con paredes y techo. Por otro lado, se generará residuos de agua que se buscará hacer un tratamiento para poder usarlos de riego para los habitantes de la zona.

9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto

Este proyecto busca el desarrollo de todos los eslabones de la cadena de valor, así como la adquisición de la libre competencia en el mercado con proyección internacional.

A través de los dueños de las piscinas conchas de abanico, se fomentará la sostenibilidad de la oferta de congelado IQF usando nitrógeno, principalmente a través de venta del servicio de congelamiento y empacado.

Es así como se buscará elevar la productividad por tonelada exportada, aumentando la calidad del producto y a un precio justo. Además de presentar la posibilidad de poder atender mayor volumen, motivo por el cual el Perú no puede explotar las exportaciones a mayor escala.

9.3. Impacto social del proyecto

El impacto social del proyecto que se busca es mejorar la calidad del producto final que se busca exportar, si bien hoy en día se está exportando conchas de abanico congeladas proponemos una nueva tecnología que tiene como principal propiedad mantener las principales propiedades organolépticas al ser descongelados y finalmente consumidas. Además, hoy en día la producción de productos congelados se ve netamente ligada a la producción de los diferentes métodos de congelamiento.

Por otro lado, buscamos ofrecer plazas de trabajo, incrementar los ingresos de los acuicultores de conchas de abanico que a su vez conlleva a un incremento de plazas de trabajo a mayor cantidad de familias indirectamente.

Para poder evaluar nuestro proyecto socialmente consideramos los siguientes indicadores:

1) Valor agregado:

El valor agregado se obtiene de la suma de sueldos y salarios, depreciación de activos tangibles, gastos financieros (intereses de la deuda), utilidad antes de impuesto. Una vez obtenido todo esto se suma obteniendo el valor agregado, posteriormente se trae todo a valor presente y se suma para tenerlo de manera acumulada, utilizando el cok de 9.56% utilizado en el análisis económico.

Tabla 9.1

Valor agregado

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos y salarios	370,125.00	370,125.00	370,125.00	370,125.00	370,125.00	370,125.00	370,125.00
Depreciación	204,586.06	204,586.06	204,586.06	204,586.06	204,586.06	0	0
Gastos financieros	50,812.14	54,368.99	45,307.49	36,245.99	27,184.49	18,123.00	9,061.50
UAIR	1,429,571.49	1,435,031.64	1,458,421.67	1,481,843.31	1,505,296.66	1,528,781.80	1,350,137.18
Valor agregado	1,875,770.98	1,719,606.77	1,580,452.57	1,452,511.93	1,334,885.56	1,108,451.57	912,666.53
Valor agregado acumulado	1,875,770.98	3,595,377.75	5,175,830.32	6,628,342.25	7,963,227.81	9,071,679.38	9,984,345.91

Elaboración propia.

Relación producto / capital:

La relación producto capital conocido como coeficiente de capital nos permite medir el grado de relación inversa entre valor agregado contra la inversión total con la finalidad de medir si tendremos una relación positiva respecto a la inversión.

$$\frac{\text{Valor agregado acumulado}}{\text{Inversión total}} = \text{Relación producto capital}$$

Entonces tomando la data obtenida anteriormente en el Tabla 9.1:

$$\frac{9\ 984\ 345,91}{1\ 716\ 046,5} = 5,81$$

Esto nos indica que tenemos una relación positiva que a su vez dice que el valor agregado es 5.81 veces más que la inversión.

2) Densidad de capital:

La densidad de capital se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Total de trabajadores}} = \text{Densidad de capital}$$

Entonces tenemos lo siguiente:

$$\frac{1\ 716\ 046,5}{8} = 214\ 505,8$$

Esto quiere decir que se ha invertido 214 505,8 por cada puesto; sin embargo, debemos de considerar que las máquinas que se comprarán son automatizadas utilizando PLC en su mayoría.

3) Intensidad de capital:

La intensidad de capital se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Inversion total}}{\text{Valor agregado actual}} = \text{Intensidad de capital}$$

Utilizando el año 7 para el cálculo obtenemos:

$$\frac{1\ 716\ 046,5}{9\ 984\ 345,91} = 0,17$$

Esto nos indica que por cada 0,17 sol invertido se generará 1 sol de valor agregado; es decir, se invierte menos y tenemos mayor valor agregado.

CONCLUSIONES

- Es factible la instalación de una planta productora de nitrógeno para la congelación criogénica de conchas de abanico, ya que, analizando los flujos económicos y financieros obtenemos un VAN positivo, una tasa interna de retorno (TIR) mayor al costo de oportunidad de capital (COK) y un beneficio costo mayor a 1. De esta forma, concluimos que es un proyecto viable económicamente.
- La instalación de la planta de nitrógeno para el servicio de congelamiento es técnica y medio ambientalmente viable, pues existe la tecnología IQF que es el congelamiento rápido con nitrógeno. Además, se existe una planta capaz de obtener nitrógeno en grandes escalas desde el aire del medio ambiente. Esto nos permite reducir los costos de adquisición de nitrógeno líquido. Es considerado medio ambientalmente viable debido a que durante el proceso solo existe un punto crítico en la producción de nitrógeno.
- La instalación de planta de nitrógeno para el servicio de congelamiento se localizará en el departamento de Piura, Sechura de acuerdo al método de Gibson y Brown. Pues, allí se encuentra el criadero de conchas de abanico más grande a nivel nacional (tiene el 80% de producción de conchas de abanico), los costos identificados son más económicos lo que significaría una menor inversión para el proyecto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener contacto directo con empresas productoras de conchas de abanico para tener una demanda más precisa, además tener en cuenta los fenómenos existentes en el país para elaborar plan de contingencias para una posible caída de la producción de conchas de abanico.
- Para poder planear un horizonte con una mira optimista, se recomienda optar por una planta productora de mayor capacidad de la demanda, con la finalidad de poder atender a más porcentaje del mercado, mientras más sea la capacidad de atención, tendremos un margen de ganancia mayor, además de contar con precios altamente atractivos en el mercado.
- Se recomienda además, poder contratar personal de la zona, brindar empleo a los técnicos que estudian en el instituto de Senati, brindándoles capacitaciones para el uso de la maquinaria, así podremos tener personal competente.
- Tener en cuenta que al tener fenómenos como el niño, tendremos años de atención en que la demanda se verá altamente variada, es así que se recomienda tener una extra caja para los años que se verán afectados.

REFERENCIAS

- Acedo, J. (Diciembre, 2015.). Efecto de la temperatura en respuestas fisiológicas de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*/Effect of temperature on physiological responses of Peruvian scallop *Argopecten purpuratus*. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1767639288/dec6d5edbf6e4eb1pq/1?accountid=45277>.
- Bank, The World. (Diciembre de 2013). The World Bank. FISH TO 2030 Prospects for Fisheries and Aquaculture, 44-45.
- Barrera, A. (2014). Métodos de congelamiento. De Universidad de El Salvador. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/37304554/metodos-de-congelamiento>.
- Chambilla Tuyo, W. (2010). Efecto del método de congelación sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial). Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/unap/3363/chambilla_tuyo_walter.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Dionicio, J. (2015). Efecto de la temperatura en respuestas fisiológicas de la concha de abanico- *Argopecten purpuratus*. Revista peruana de biología, 22, 329-334. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i3.11439>
- García, R. (Enero, 2017). Diseño de una estrategia de control difuso aplicada al proceso de ultra congelación de alimentos/Design of fuzzy control strategy applied to food process deep freeze. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1879086954/7C2753EFB21E4125PQ/1?accountid=45277>
- INEI. (2012). Sistema de consultas de resultados censales. 2017, de INEI. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/?id=CensosNacionales>.
- Loaiza, Karen L; Erazo, Stephanía C; Velez, Carlos P. (2016). Congelación de arveja empleando un sistema de congelación individual, IQF/Freezing peas using an individual freezing system, Iqf. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1783661210/9b1bbefa78c940e0pq/1?accountid=45277>
- Mendo, J. (2003). El impacto del niño sobre la producción de concha de abanico en Bahía Independencia, Pisco, Perú. *Ecología aplicada*, 2(1), 51-57. doi: 10.21704/rea.v2i1-2.247
- Ministerio de la Producción. (2015). Anuario estadístico pesquero y acuícola. 2017, de Ministerio de la Producción. Recuperado de <http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-pesca-2015.pdf>

- Morales Landeo, R. (1986). Cálculo y diseño de un equipo experimental para la congelación de alimentos mediante nitrógeno líquido (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico). Universidad Nacional de Ingeniería.
- Morán, M. (2014). Tecnologías para el Procesamiento de Alimentos para Pescados y Mariscos.
- Ortega-Villalba, K J; Vélez-Pasos, C A; Ayala-Aponte, A. (2016). Efecto de las condiciones de operación sobre la calidad de melon (cucumis melo) congelado por Iqf/Effect of operating conditions on quality of frozen melon (cucumis melo) by iqf. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1783661772/9b1bbefa78c940e0pq/4?accountid=45277>
- Pesquera exalmar s.a.a. (2016). Superamos nuevos desafios . *Memoria anual 2016*, 156.
- Rudolph Delgado, F. (1989). Análisis tecnológico del congelamiento con nitrógeno de productos marinos de consumo humano (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Ramos Gómez, G. (2013). Diseño de un congelador continuo individual iqf on una capacidad de 200 kg/hr de espárragos (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sánchez Cuellar, L. (2017). Análisis de la cadena de valor de la concha de abanico en la Bahía de Sechura (tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero). Universidad Nacional Agraria La Molina.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, I. (2017). Preocupa contaminación de agua en tres ciudades. Abril 24, 2014, de La opinión. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/817302468/f6b21a103de4551pq/1?accountid=45277>.
- Ballesteros, L. (20/04/2017). Enfriamiento por aire forzado. Mundo HVACR, 1, 1.
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., y Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155.
- Carbosystem. (26 de Agosto de 2017). ¿Cómo funciona un compresor de aire? Recuperado de <http://carbosystem.com/funcionamiento-compresor-aire/>.
- Choy, M., y Chang, G. (2014). Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/publicaciones/documentos-de-trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>.
- Diario Gestión. (2014). Empresa de la división pesca del grupo Wong lanzará emisión privada de bonos de titulización. 2017, de Diario Gestión. Recuperado de <http://gestion.pe/tu-dinero/empresa-division-pesca-grupo-wong-lanzara-emision-privada-bonos-titulizacion-2090165>.
- El Comercio. (2015). Sechura podrá seguir enviando conchas de abanico a UE. 2017, de El comercio. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1750375207/117508DD2A3F4126PQ/2?accountid=45277>.
- García Nieto, J. P. (2013). *Consturye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Imarpe. (2017). Archivo diario de tsm - mar peruano. 2017, de IMARPE. Recuperado de http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html.
- Junio, Nelio (comunicación personal, 06 de Mayo de 2017).
- Morán, M. (2014). *Tecnologías para el Procesamiento de Alimentos para Pescados y Mariscos*. 20/04/2017
- Morán, Miguel (comunicación personal, 15 de Abril de 2017)

- Pérez, E. (2016). Crecimiento, supervivencia e influencia de factores ambientales en tres cohortes de la ostra perla *Pinctada imbricata*, en cultivo suspendido en el Golfo de Cariaco, Venezuela/Growth, survival and environmental effects on three cohorts of the pearl oyster *Pinctada imbricata*, under suspended culture at Cariaco Gulf, Venezuela. 2017, de Latin American Journal of Aquatic Research; Valparaiso. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1786822256/b2a43564a8154e9dpq/5?accountid=45277>.
- Posada, C. (2017). Niño Costero afecta al 80% de la producción peruana de conchas de abanico. 2017, de Diario Gestión. Recuperado de: <http://gestion.pe/economia/nino-costero-afecta-al-80-produccion-peruana-conchas-abanico-2186016>.
- Quiminet. (14 de Diciembre de 2006). ¿Qué es un Chiller? Recuperado de <https://www.quiminet.com/articulos/que-es-un-chiller-17260.htm>.
- Ravina Gómez, E., Hung, L., Astete León, R., y Soria, J. (2000). Propuesta de un manual de aseguramiento de la calidad y procedimiento según la norma NTP ISO 9002:1995 para el frigorífico de agropecuaria Esmeralda S.A. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sánchez, L. (2015). Análisis de la cadena de valor de la concha de abanico en la bahía de Sechura. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sanipes. (2015). Plantas de Procesamiento Primario de Moluscos Bivalvos Habilitadas. 2017, de SANIPES. Recuperado de <http://www.sanipes.gob.pe/frontend/plantasbivalvos.php>.
- Tixuz. (2017). Inmuebles y venta de Terrenos. 2017. Recuperado de https://pe.tixuz.com/inmuebles/venta/terreno/oportunidad-de-inversi%C3%93n-terreno-de-10071-60-m2--ubicado-en-zona-industrial-en-carretera-bayobar-km-2262554?utm_source=casas.mitula.pe&utm_medium=referra.
- UIBB. (6 de Feb de 2017). *UIBB*. Recuperado de <http://uibb.org.ar/acuicultura-actualidad-tendencias-proyecciones/>
- Urbania. (2017). Venta de terrenos. 2017- Recuperado de <http://urbania.pe/>.
- Vidaurre, Jose (comunicación personal, 22 de Abril de 2017).
- Vzyonindustrial. (26 de Agosto de 2017). Torre de enfriamiento. Recuperado de <http://vzyonindustrial.com/torre-de-enfriamiento-vs-chiller-de-enfriamiento/>.
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, y R. Chartier, Historia de la lectura en el mundo occidental (págs. 435-472). México D.F.: Santillan.



ANEXOS

Anexo N°1: Resultados De Encuesta

Pregunta 1:

¿La ubicación de su criadero se encuentra en la bahía de Sechura? (si/no)

1	si
2	si
3	si
4	si
5	si
6	si
7	si
8	si
9	si

Pregunta 2:

¿Conoce el servicio de congelamiento criogénico que utiliza nitrógeno?

1	si
2	si
3	no
4	no
5	no
6	si
7	si
8	no
9	si

Pregunta 3:

¿Contrataría el servicio de congelamiento criogénico usando nitrógeno?

1	si
2	si
3	no
4	si
5	no
6	si
7	si
8	no
9	si

Pregunta 4:

¿Cuál es el grado de intensidad de su posible contratación de este servicio? (escala 1 a 5)

	Empresa	Intensidad
si	1	5
si	2	4
no	3	3
si	4	3
no	5	2
si	6	3
si	7	4
no	8	2
si	9	3

Pregunta 5:

¿Cuánto puede producir diariamente? (TON)

Empresa	Producción diaria (Ton)
1	15
2	12
4	15
6	13
7	18
9	13

Pregunta 6:

¿Qué tecnología usa actualmente para este proceso?

1	contacto directo con freón
2	contacto directo con amoniaco
3	contacto directo con freón
4	contacto directo con amoniaco
5	contacto directo con amoniaco
6	contacto directo con freón
7	contacto directo con amoniaco
8	contacto directo con amoniaco
9	contacto directo con freón

Pregunta 7:

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por dicho servicio? (500-1000 dólares x tonelada).

Empresa	Precio/ tonelada
1	950
2	880
3	860
4	900
5	1000
6	800
Promedio	898.3

Pregunta 8:

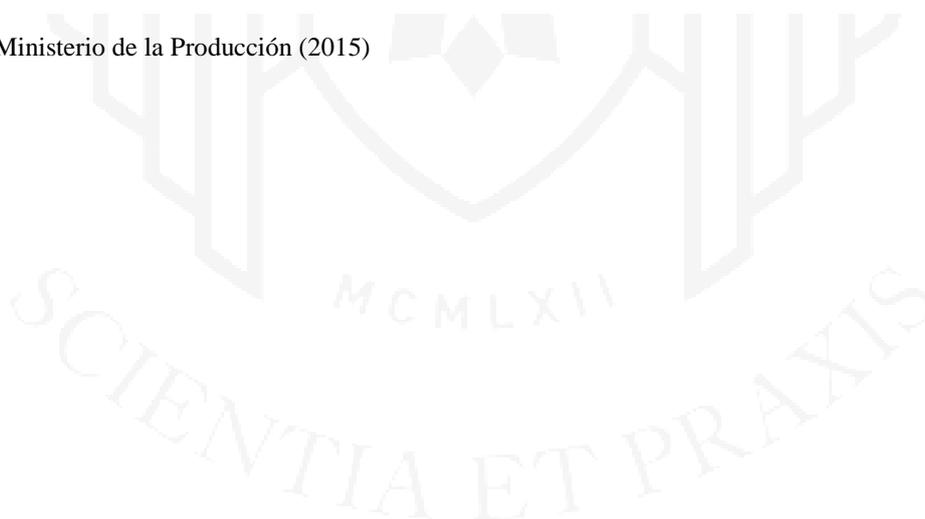
¿Cómo le gustaría que se le entregue el producto congelado?

1	embolsado
2	embolsado
3	embolsado
4	javas
5	embolsado
6	javas
7	embolsado
8	javas
9	embolsado

Anexo N°2: Desembarque De Conchas De Abanico 2007-16

B.- Moluscos	490 581	583 690	470 027	457 915	522 339	581 903	573 550	640 968	579 251	357 290
Abalón	2 535	2 757	274	2 237	1 195	1 312	739	1 341	480	573
Caracol	2 838	4 061	3 308	2 389	2 894	2 821	2 127	3 302	2 799	2 571
Choro	8 769	8 894	11 072	9 022	9 171	8 451	6 954	5 866	4 476	3 682
Conchas de Abanico	24 768	19 618	26 478	62 827	93 050	39 678	91 474	56 820	30 396	13 343
Macha	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-
Almeja	2 793	1 906	326	765	491	760	1 227	1 207	1 697	610
Calamar	14 769	4 654	13 178	4 798	2 251	20 483	16 611	10 986	18 330	6 924
Pota ^{1/}	427 591	533 414	411 805	369 822	404 730	497 462	451 061	556 156	513 796	323 337
Pulpo	1 695	2 921	1 030	2 546	2 511	2 626	1 317	1 977	5 036	5 405
Otros moluscos	4 823	5 465	2 525	3 509	6 046	8 310	2 039	3 314	2 242	845

Fuente: Ministerio de la Producción (2015)



Anexo N°3: Proyección De Población Y Consumo De Pescados

3.2. CONSUMPTION

In all of the simulations presented in this study, the drivers of change on the demand side are specified according to the income and population growth trends as found in table 3.6. According to the World Bank (2012), between 2010 and 2030, China's gross domestic product (GDP) per capita is expected to almost triple. Income levels in IND and SEA are expected to almost double. On the other hand, the UN (2011) projects the highest population growth in AFR. Between 2010 and 2030, the population in AFR is projected to increase by 57.6 percent, or at the annual rate of 2.3 percent.

Currently, about 80 percent of the fish produced globally is consumed by people as food. The model results suggest that this proportion is not expected to change into 2030. Given that the production is expected to grow by 23.6 percent during the 2010–30 period (table 3.1) and the world population is projected to grow at 20.2 percent over the same period (table 3.6), the world will likely manage to increase the fish consumption level, on average.

As seen in table 3.7, at the global level, annual per capita fish consumption is projected to increase from 17.2 kilograms in 2010 to

18.2 kilograms in 2030. The trend in per capita consumption, however, is diverse across regions. In general, per capita fish consumption is expected to grow fast in the regions with the highest projected income growth (CHN, IND, SEA). However, the highest growth in fish consumption is expected in SAR, where per capita fish consumption is expected to grow at 1.8 percent per year over the 2010–30 period. In all of these regions, however, the growth in per capita fish consumption is expected to slow relative to the 2000–06 period.

Japan, traditionally the world's largest consumer of seafood, is the only region where per capita fish consumption declined over the 2000–06 period (it declined from 67.7 kilograms to 59.2 kilograms). The model predicts a continued decline, but at a slower rate. A declining trend of fish consumption is also projected for EAP, LAC, and AFR.

Per capita fish consumption is projected to decline in AFR. Starting from a modest level of fish consumption in 2006—7.5 kilograms, which was the second lowest, after IND (5.0 kilograms)—per capita fish consumption in AFR is projected to decline to 5.6 kilograms by 2030.

TABLE 3.6: Income and Population Growth Assumptions

	GDP PER CAPITA		POPULATION			
	GDP/c (US\$)	% CHANGE	POPULATION (MILLIONS)	% CHANGE	SHARE IN GLOBAL TOTAL	
	2010 (DATA)	2010–30	2010 (DATA)	2010–30	2010 (DATA)	2030 (PROJECTION)
Global total/average	6,941	17.4%	6,941	20.2%	100%	100%
ECA	12,906	40.5%	891	3.3%	12.8%	11.0%
NAM	36,764	25.2%	347	16.3%	5.0%	4.8%
LAC	4,986	32.2%	586	18.5%	8.4%	8.3%
EAP	13,724	48.6%	110	12.8%	1.6%	1.5%
CHN	2,797	177.0%	1,355	3.4%	19.5%	16.8%
JAP	40,092	22.4%	126	–5.4%	1.8%	1.4%
SEA	1,875	88.4%	550	18.7%	7.9%	7.8%
SAR	606	51.1%	460	28.8%	6.6%	7.1%
IND	828	92.6%	1,241	23.7%	17.9%	18.4%
MNA	3,380	29.0%	382	31.8%	5.5%	6.0%
AFR	646	77.3%	874	57.6%	12.6%	16.5%
ROW	7,103	79.0%	19	13.2%	0.3%	0.3%

Sources: UN 2011; World Bank 2012.

Note: ECA = Europe and Central Asia; NAM = North America; LAC = Latin America and Caribbean; CHN = China; JAP = Japan; EAP = other East Asia and the Pacific; SEA = Southeast Asia; IND = India; SAR = other South Asia; MNA = Middle East and North Africa; AFR = Sub-Saharan Africa; ROW = rest of the world.

Projections on per capita fish consumption in table 3.7 combined with the population growth projections in table 3.6 determine the aggregate projected trends seen in table 3.8. As with the world

population, global fish consumption is also heavily centered in Asia. The Asian regions are also projected to have steady and rapid consumption growth over the period, with IND and SAR expecting

TABLE 3.7: Projected Per Capita Fish Consumption by Region

	DATA (KG/PERSON/YEAR)		PROJECTION (KG/PERSON/YEAR)			ANNUAL GROWTH RATE	
	2000	2006	2010	2020	2030	2000–06 ^a	2010–30 ^b
Global average	15.7	16.8	17.2	18.0	18.2	1.1%	0.3%
ECA	17.0	18.5	17.4	17.2	18.2	1.5%	0.2%
NAM	21.8	24.3	22.9	24.5	26.4	1.8%	0.7%
LAC	8.8	9.4	8.4	8.0	7.5	1.1%	-0.6%
EAP	32.1	36.5	27.1	26.1	23.8	2.2%	-0.7%
CHN	24.4	26.6	32.6	37.8	41.0	1.4%	1.2%
JAP	67.7	59.2	64.7	63.7	62.2	-2.2%	-0.2%
SEA	24.6	27.9	25.8	28.3	29.6	2.1%	0.7%
SAR	8.5	11.4	11.0	13.4	15.7	5.1%	1.8%
IND	4.5	5.0	5.6	6.2	6.6	1.7%	0.8%
MNA	8.3	10.2	9.3	9.4	9.4	3.5%	0.0%
AFR	7.1	7.5	6.8	6.1	5.6	0.8%	-1.0%
ROW	18.4	20.1	9.4	9.6	9.6	1.5%	0.1%

Sources: FAO FIPS FBS and IMPACT model projections.

Note: ECA = Europe and Central Asia; NAM = North America; LAC = Latin America and Caribbean; CHN = China; JAP = Japan; EAP = other East Asia and the Pacific; SEA = Southeast Asia; IND = India; SAR = other South Asia; MNA = Middle East and North Africa; AFR = Sub-Saharan Africa; ROW = rest of the world.

^aBased on data.

^bBased on projections.

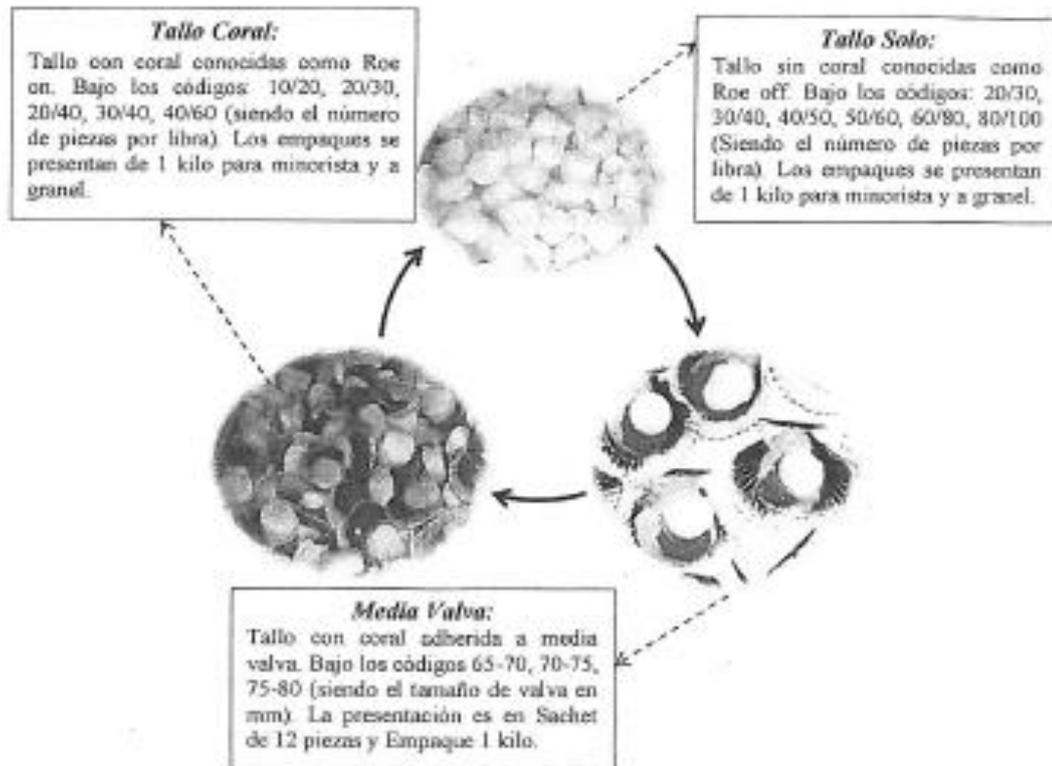
TABLE 3.8: Projected Total Food Fish Consumption by Region

	DATA (000 TONS)	PROJECTION (000 TONS)			SHARE IN GLOBAL TOTAL		% CHANGE
	2006	2010	2020	2030	2010 (PROJECTION)	2030 (PROJECTION)	2010–30
Global total	111,697	119,480	138,124	151,771	100.0%	100.0%	27.0%
ECA	16,290	15,488	15,720	16,735	13.0%	11.0%	8.1%
NAM	8,151	7,966	9,223	10,674	6.7%	7.0%	34.0%
LAC	5,246	4,900	5,165	5,200	4.1%	3.4%	6.1%
EAP	3,866	2,975	3,068	2,943	2.5%	1.9%	-1.1%
CHN	35,291	44,094	52,867	57,361	36.9%	37.8%	30.1%
JAP	7,485	8,180	7,926	7,447	6.8%	4.9%	-9.0%
SEA	14,623	14,175	17,160	19,327	11.9%	12.7%	36.3%
SAR	4,940	5,063	7,140	9,331	4.2%	6.1%	84.3%
IND	5,887	6,909	8,688	10,054	5.8%	6.6%	45.5%
MNA	3,604	3,571	4,212	4,730	3.0%	3.1%	32.5%
AFR	5,947	5,980	6,758	7,759	5.0%	5.1%	29.7%
ROW	367	179	198	208	0.2%	0.1%	15.7%

Sources: FAO FIPS FBS and IMPACT model projections.

Note: ECA = Europe and Central Asia; NAM = North America; LAC = Latin America and Caribbean; CHN = China; JAP = Japan; EAP = other East Asia and the Pacific; SEA = Southeast Asia; IND = India; SAR = other South Asia; MNA = Middle East and North Africa; AFR = Sub-Saharan Africa; ROW = rest of the world.

Anexo N°4: Características De La Concha De Abanico



Fuente: Análisis de la cadena de valor de la concha de abanico en la bahía de Sechura (2017)

Anexo N°5: Tasa de Riesgo Perú

Cost of Capital - Current Market Value				Capital Structure (Millions of USD)			
	Weight	Cost	W x C		Market Cap	94.5	31.7%
3) Equity	31.7%	9.6%	3.0%		ST Debt	14.2	4.8%
4) Debt Cost (A-T)	68.3%	9.1%	6.2%		LT Debt	189.4	63.5%
5) Preferred Equity	0.0%	0.0%	0.0%		Pref. Eqty	0.0	0.0%
WACC			9.3%		Total	298.2	100.0%

1) Cost of Equity	2) Cost of Debt	3) Cost of Preferred Equity
Cost of Equity		9.56 %
Risk Free Rate		5.78 %
+ Equity Risk Premium		3.78 %
Beta		1.00
x Country Premium		3.78 %
Expected Market Return		9.56 %
- Risk Free Rate		5.78 %
Market Capitalization		94.52

Fuente: Bloomberg (2018)

