

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE PESQUERIA**



**‘ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE CARRAGENINA A BASE DE ALGA  
ROJA *Chondracanthus chamissoi*’**

**PRESENTADA POR:**

**ALMEYDA CARBAJAL, MARIANA CAROLINA  
ARMAS CORDOVA, BRUCE DANNY**

**TRABAJO ACADEMICO PARA OPTAR POR EL TITULO DE**

**INGENIERO PESQUERO**

**Lima – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE PESQUERÍA**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE CARRAGENINA A BASE DE ALGA ROJA  
*Chondracanthus chamissoi*”**

Presentado por:

**MARIANA CAROLINA ALMEYDA CARBAJAL**

**BRUCE DANNY ARMAS CÓRDOVA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO PESQUERO**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

\_\_\_\_\_  
Mg. Sc. María Beatriz Olaya Morales

**Presidente**

\_\_\_\_\_  
Mg. Sc. Juan Carlos Rojas Cubas

**Miembro**

\_\_\_\_\_  
Dra. Fabiola Olivares Ponce

**Miembro**

\_\_\_\_\_  
M. A. Carlos Ricardo Guadalupe Butrón

**Asesor**

**Lima – Perú**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A mi padre, Danilo Armas Vargas.

**Bruce Danny Armas Córdova**

El presente trabajo quiero dedicárselo a mis padres, Percy Almeyda Rivas y Estela Carbajal Sánchez, quienes siempre me han apoyado en cada decisión que he tomado. Gracias por la paciencia brindada en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos, Diana Almeyda y Diego Almeyda, que siempre me han escuchado y acompañado.

**Mariana Carolina Almeyda Carbajal**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecimiento a mis padres y compañeros de la vida que apoyaron de una u otra manera a la elaboración y buen término de este proyecto.

**Bruce Danny Armas Córdova**

Quiero agradecer infinitamente a mis padres, sin sus sabios consejos y palabras de aliento a diario no se hubieran podido concluir muchas etapas.

A Dios, que siempre está acompañándome en el camino de la vida.

**Mariana Carbajal Almeyda Carbajal**

# ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2.	ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3.	OBJETIVOS DEL TRABAJO ACADÉMICO	4
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2.	OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	4
II.	REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1.	INFORMACIÓN GENERAL	5
2.2.	ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA CARRAGENINA	6
2.3.	PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA CARRAGENINA	9
2.3.1.	Propiedades generales .....	9
2.4.	ESTUDIO DE MERCADO	11
2.4.1.	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARRAGENINA .....	11
2.4.2.	Clasificación de acuerdo a la estructura y propiedades fisico – químicas .....	13
2.4.3.	CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA.....	19
2.4.4.	CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA .....	22
2.5.	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	23
2.5.1.	TAMAÑO .....	23
2.5.2.	LOCALIZACIÓN.....	26
2.6.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	27
2.6.1.	ESTUDIOS PREVIOS .....	27
2.6.2.	MANUFACTURA.....	30
2.6.3.	PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA .....	33
2.6.4.	SELECCIÓN entre las TECNOLOGÍAS EXISTENTES PARA LA OBTENCIÓN DE CARRAGENINA.....	34
2.7.	ASPECTO LEGAL	36
2.8.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	37
2.8.1.	POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS .....	37
2.9.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	39
2.10.	INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	40
2.10.1.	INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO.....	40
2.10.2.	INVERSIÓN FIJA.....	40
2.10.3.	CAPITAL DE TRABAJO.....	41

2.10.4.	COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO .....	41
2.10.5.	COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL (COK) .....	42
2.11.	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS	42
2.11.1.	PRESUPUESTO DE INGRESOS .....	42
2.11.2.	PRESUPUESTO DE egresos .....	42
2.11.3.	PRESUPUESTO DE egresoS.....	42
2.12.	ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	43
2.12.1.	estados de ganancias y pérdidas .....	43
2.12.2.	FLUJO DE CAJA .....	43
2.13.	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	44
2.13.1.	VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	44
2.13.2.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	45
2.13.3.	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C) .....	45
2.13.4.	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	45
2.13.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	46
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	47
3.1.	ESTUDIO DE MERCADO	47
3.2.	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	48
3.2.1.	TAMAÑO .....	48
3.2.2.	LOCALIZACIÓN	48
3.3.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	58
3.3.1.	ESPECIFICACIONES .....	59
3.3.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	59
3.3.3.	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y EMPAQUE.....	59
3.3.4.	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS .....	59
3.3.5.	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	60
3.3.6.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	60
3.3.7.	Instalación de servicios básicos .....	60
3.4.	ASPECTO LEGAL	60
3.5.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	60
3.6.	IMPACTO AMBIENTAL	60
3.7.	INVERSION Y FINANCIAMIENTO	61
3.7.1.	CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO.....	61
3.7.2.	COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO .....	61
3.7.3.	COSTO DE CAPITAL (COK).....	62
3.8.	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS	62

3.8.1.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	62
3.9.	ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS	63
3.10.	EVALUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA DEL PROYECTO	63
3.10.1.	VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	63
3.10.2.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	64
3.10.3.	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C) .....	64
3.10.4.	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	64
3.10.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	64
IV.	RESULTADO Y DISCUSIÓN	66
4.1.	ESTUDIO DE MERCADO	66
4.1.1.	PREFERENCIAS DEL CLIENTE .....	66
4.1.2.	DEMANDA NACIONAL.....	66
4.1.3.	MERCADO DISPONIBLE.....	68
4.1.4.	ELECCION DEL MERCADO OBJETIVO .....	71
4.1.5.	SEGMENTACIÓN DEL MERCADO .....	74
4.1.6.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA OBJETIVO.....	76
4.1.7.	ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA COMPETITIVA.....	81
4.1.8.	PROYECCIÓN DE LA OFERTA .....	84
4.1.9.	MERCADO DEL PROYECTO .....	85
4.1.10.	ANÁLISIS DE PRECIOS .....	87
4.1.11.	COMERCIALIZACIÓN .....	88
4.1.12.	NOMBRE DEL PRODUCTO .....	94
4.1.13.	MATERIAL DEL ENVASE.....	95
4.2.	TAMAÑO DEL PROYECTO	96
4.2.1.	RELACIÓN TAMAÑO - MERCADO .....	96
4.2.2.	RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA .....	97
4.2.3.	RELACIÓN TAMAÑO - RENTABILIDAD .....	99
4.2.4.	RELACIÓN TAMAÑO - TECNOLOGÍA- INVERSIÓN .....	99
4.2.5.	RELACIÓN TAMAÑO - FINANCIAMIENTO .....	100
4.2.6.	SELECCIÓN DEL TAMAÑO.....	100
4.2.7.	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....	101
4.2.8.	ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ELEGIDA .....	102
4.3.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	104
4.3.1.	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD .....	104
4.3.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	107

4.3.3. PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE CARRAGENINA EN POLVO (MÉTODO SELECCIONADO) .....	107
4.3.4. FLUJO CUALITATIVO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA .....	111
4.3.5. dESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONJES MENCIONADAS.....	112
4.3.6. FLUJO CUAntitaTIVO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA .....	114
4.3.7. BALANCE DE MASA USANDO SUPERPRO DESIGNER .....	115
4.3.8. REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PARA EL PROCESO.....	116
4.3.9. CAPACIDAD INSTALADA.....	117
4.3.10. CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA .....	117
4.3.11. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	118
4.3.12. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, REACTIVOS, ENVASES Y SERVICIOS.....	119
4.4. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....	123
4.4.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	123
4.4.2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL .....	125
4.4.3. ADMINISTRACIÓN GENERAL .....	132
4.4.4. POLÍTICA DE VENTAS Y PRECIOS .....	133
4.4.5. POLÍTICA DE COMPRAS .....	134
4.4.6. POLÍTICA DE INVENTARIOS .....	135
4.4.7. POLÍTICA LABORAL .....	136
4.5. IMPACTO AMBIENTAL .....	137
4.6. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO .....	139
4.6.1. INVERSION FIJA .....	139
4.6.2. CAPITAL DE TRABAJO .....	143
4.6.3. INVERSIÓN TOTAL DE MONEDA NACIONAL.....	145
4.6.4. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO .....	145
4.6.5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO .....	146
4.6.6. PROGRAMA DE PAGO DE INTERESES Y AMORTIZACIONES.....	146
4.6.7. PRESUPUESTO DE INGRESO DE VENTA ANUAL.....	148
4.6.8. PRESUPUESTOS DE COSTOS .....	151
4.6.9. COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	152
4.6.10. COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN.....	152
4.6.11. GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	153



4.6.12.	GASTOS DE VENTAS.....	154
4.6.13.	COSTO UNITARIO POR PRODUCTO.....	154
4.6.14.	EGRESOS NO DESEMBOLSABLES.....	155
4.6.15.	PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS .....	157
4.6.16.	ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO .....	158
4.7.	ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS	159
4.7.1.	ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS .....	159
4.7.2.	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO y FINANCIERO .....	160
4.7.3.	herramientas de evaluación financiera .....	162
4.8.	Evaluación económica financiera del proyecto	163
4.8.1.	INDICADORES DE EVALUACIÓN.....	163
4.8.2.	TASA DE DESCUENTO.....	164
4.8.3.	PERIODO DE EVALUACIÓN .....	165
4.8.4.	DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	166
4.8.5.	VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO Y VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO .....	166
4.8.6.	TASA INTERNA DE RETORNO.....	167
4.8.7.	RELACIÓN BENEFICIO COSTO.....	168
4.8.8.	PERIODO DE RECUPERACIÓN .....	168
4.8.9.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	169
4.8.10.	VARIABLES DE ANÁLISIS .....	169
4.8.11.	METODOLOGÍA UTILIZADA.....	170
4.8.12.	ANÁLISIS BIDIMENSIONAL .....	170
VI.	CONCLUSIONES	173
VII.	RECOMENDACIONES	175
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
IX.	ANEXOS	184

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura de las moléculas de carragenina primaria.....	7
Figura 2: Estructura química de las carrageninas de importancia comercial.....	15
Figura 3: <i>Chondracantus chamissoi</i> , alga roja fuente de carragenina. ....	18
Figura 4: Tamaño óptimo del proyecto.....	24
Figura 5: Proceso de producción para la carragenina y el actual proceso para el alga <i>Eucheuma</i> (PES).....	30
Figura 6: Procesos industriales para la extracción de carragenina.....	31
Figura 7: Proceso de extracción de carragenina refinada.....	36
Figura 8: Valor ecológico de las algas para el medio ambiente.....	40
Figura 9: Red Vial del Perú actualizada hasta el 2014.....	51
Figura 10: Porción del mapa de zonificación urbana e industrial de la Municipalidad Provincial del Callao.....	53
Figura 11: Perú se posiciona como el país con menor coste de energía a nivel industrial (6.4 centavos de Dólar por KWh). ....	57
Figura 12: Participación de proveedores en el mercado de carrageninas en el Perú año 2016. .....	68
Figura 13: Mercado de carrageninas, importaciones peruanas de carragenina, periodo 2012-2016. ....	69
Figura 14: Precios de carrageninas para el mercado peruano, periodo 2012-2016.....	70
Figura 15: a) Porcentaje del total de importaciones peruanas y su país de origen año 2015.	71
Figura 16: b) Porcentaje del total de importaciones peruanas y su país de origen año 2016.	72
Figura 17: Importaciones peruanas de carragenina (Valores/año versus país de procedencia).....	77
Figura 18: Consumo aparente de carragenina en el Perú, Periodos 2007-2016.....	80
Figura 19: Proyección de la demanda, método de mínimos cuadrados.....	81
Figura 20: Exportadores mundiales de ficocoloides.....	83
Figura 21: Marketing Mix .....	90
Figura 22: Nuevo Marketing Mix, .....	92
Figura 23: Logo de la empresa.....	94
Figura 24: Presentación del saco de 25 kg.....	95
Figura 25: Ubicación de la Planta de Producción de Gelymar S. A., Chile. ....	96

Figura 26: Descripción detallada del terreno disponible.....	103
Figura 27: Flujo de proceso de producción de carragenina.....	111
Figura 28: Diagrama de operaciones para la extracción de carragenina.....	114
Figura 29: Balance de materia, modo de extracción Método AIP.....	115
Figura 30: Cálculo capacidad instalada.....	117
Figura 31: Organigrama estructural de la empresa.....	124
Figura 32: Organigrama funcional de la empresa.....	125
Figura 33: Composición química del gas natural de Camisea.....	138
Figura 34: Aprovechamiento energético de algas.....	139

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Resumen de las propiedades de la carragenina y su interacción con productos y sistemas alimenticios .....	10
Cuadro 2: Características de la carragenina.....	11
Cuadro 3: Especificaciones técnicas de la Carragenina .....	17
Cuadro 4: Cargos por consumo de agua, estructura tarifaria 2015. ....	56
Cuadro 5: Top 3 de proveedores de carragenina en el mercado peruano y su participación por línea de producto .....	72
Cuadro 6: Información mercado objetivo .....	73
Cuadro 7: Consumo aparente de carragenina años 2007-2016. ....	78
Cuadro 8: Exportaciones en miles de dólares de exportadores de carragenina sin los datos de exportación provenientes de China .....	84
Cuadro 9: Estimado de hidrocoloides globales (abril 2015 a marzo 2016, estimado mercado anual).....	88
Cuadro 10: Mayores importadores de algas y sus principales destinos para el año 2015 .....	98
Cuadro 11: Aspectos a tomar en cuenta en relación con la evaluación financiera de una planta de insumos alimentarios .....	100
Cuadro 12: Ranking de Factores microlocalización.....	102
Cuadro 13: Carragenina / Alga <i>Euchema</i> procesada (PES) referencias de regulación .....	105
Cuadro 14: Especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas de las carrageninas en general .....	107
Cuadro 15: Programa de producción .....	118
Cuadro 16: Proyecciones de consumo, producción y demanda .....	119
Cuadro 17: Insumos químicos necesarios para la producción .....	120
Cuadro 18: Requerimiento de envases.....	120
Cuadro 19: Estructura tarifaria de agua a nivel industrial .....	121
Cuadro 20: Depreciación del equipo del proyecto .....	122
Cuadro 21: Inversión Fija Tangible .....	141
Cuadro 22: Inversión Intangible.....	142
Cuadro 23: Estructura de capital de trabajo. PONER HOJA HORIZONTAL .....	144
Cuadro 24: Inversión Total.....	145
Cuadro 25: Distribución del financiamiento del proyecto .....	145

Cuadro 26: Estructura de financiamiento.....	146
Cuadro 27: Tipos de inversión, tasa efectiva anual, monto y modalidad .....	147
Cuadro 28: Amortización de deuda para los activos fijos .....	147
Cuadro 29: Amortización de deuda para el capital de trabajo .....	147
Cuadro 30: Presupuesto de ingreso por venta.....	148
Cuadro 31: Proyección de ventas mensuales durante el año 1.....	150
Cuadro 32: Costos anuales de materiales directos.....	151
Cuadro 33: Costos de mano de obra .....	152
Cuadro 34: Costos indirectos de producción en Soles (S/.) .....	152
Cuadro 35: Gastos administrativos Soles (S/.) .....	153
Cuadro 36: Gastos de ventas en soles (S/.) .....	154
Cuadro 37: Costo unitario del producto por unidad. Soles (S/.) .....	155
Cuadro 38: Depreciación de las máquinas y equipos del proyecto.....	156
Cuadro 39: Síntesis de la depreciación del proyecto .....	156
Cuadro 40: Amortización de intangibles. (Soles).....	157
Cuadro 41: Presupuesto de gastos financieros.....	158
Cuadro 42: Cálculo del Punto de Equilibrio .....	159
Cuadro 43: Estado de ganancias y pérdidas.....	160
Cuadro 44: Flujo de caja económico.....	161
Cuadro 45: Flujo de caja financiero .....	162
Cuadro 46: Tasa de descuento.....	164
Cuadro 47: Costo de oportunidad.....	165
Cuadro 48: Indicadores de rentabilidad .....	166
Cuadro 49: Criterios de evaluación del VAN.....	167
Cuadro 50: Variables para el análisis bidimensional.....	170
Cuadro 51: Análisis bidimensional .....	172

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: VENTAS INTERNAS POR LINEA DE PRODUCTO (RETAIL) AÑO 2010-2015 .....	184
ANEXO 2: PANORAMA INDUSTRIAL DE ALIMENTOS EN EL PERÚ .....	185
ANEXO 3: DISPONIBILIDAD DE TERRENOS CON FINAÑIDAD INDUSTRIAL EN LIMA .....	186
ANEXO 4: INFORMACIÓN BÁSICA Y ESTACIONALIDAD DE LAS ALGAS EN EL PERÚ .....	187
ANEXO 5: COTIZACIONES DE MAQUINARIA .....	188
ANEXO 6: MEDIDAS IMPOSITIVAS PARA SUBPARTIDA ARANCELARIA ESTABLECIDA PARA LA MERCANCIA ALGAS .....	190
ANEXO 7: TASAS ACTIVAS EN SOLES DISPONIBLES PARA CREDITO NEGOCIO Y PEQUEÑA EMPRESA, TEA EXPRESADA EN 360 DÍAS .....	191
ANEXO 8: EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	192

## RESUMEN

A través de los años, diferentes algas han sido usadas como alimento y materia prima para la producción de aditivos por sus especiales cualidades. Los aditivos extraídos de las algas tienen usos extendidos con diferenciados propósitos, clasificándose en tres diferentes categorías: Alginatos, agar y carrageninas. Esta última proviene del grupo de las algas rojas (*Rhodophyta*) y es ampliamente usada en la industria alimentaria por su capacidad de estabilizar productos alimentarios a bajas dosis. En Perú, no existen empresas productoras de carragenina, por lo que su producción comenzará usando los recursos disponibles en nuestro país como el *Chondracanthus chamissoi*, macroalga roja endémica del Perú y Chile, que vive adherida a los sustratos del fondo marino hasta profundidades de 15 metros y se encuentra creciendo de manera natural en nuestro litoral peruano. El presente trabajo académico tuvo como objetivo general determinar la viabilidad comercial, económica y financiera para la producción y comercialización de carragenina a partir de alga roja (*Rhodophyta*). De la evaluación prevista se encontró un mercado potencial que consume carragenina (260 toneladas en promedio durante los años 2007 y 2016) que muchas veces es insatisfecha pues al depender sólo de producto importado el precio es alto y la respuesta ante desabastecimientos es lenta. Este a su vez tiene requisitos técnicos que cumplir para su consumo en la industria alimentaria basados en el CODEX. Se determinó una inversión total de S/ 1,319,020.56 que será usado para la puesta en marcha del proyecto, el 40% de la inversión total será apalancado por los banco con un periodo de gracia de un año. Con ayuda de los principales indicadores de rentabilidad; VAN, TIR, B/C y período de recupero, encontramos que la propuesta ofrecida del proyecto es viable, con una estimación de flujos de caja positivos y un periodo de recuperación de 2 años y medio, la mitad del tiempo estimado del ejercicio del proyecto.

**Palabras clave:** Carragenina, espesante, alga roja, gel, prefactibilidad, diversidad productiva.

## I. INTRODUCCIÓN

Se puede extraer carragenina de múltiples especies de algas rojas comerciales las cuales pertenecen a una misma sub familia. Estas tienen diferencias en su composición y conformación molecular, las cuales conducen a una amplia gama de perfiles reológicos, propiedades gel, texturas, densidades de carga molecular e interacciones con otras gomas y proteínas. No es posible asimilar la carragenina extraída del alga por el cuerpo humano, por lo tanto, ésta sólo provee fibra sin ningún valor nutricional, aportando exclusivamente características funcionales que pueden ser usadas en los productos alimentarios y sistemas de alimentos. (Altamirano, 2009).

Las carrageninas cumplen un papel importante en diferentes tipos de industrias como la alimentaria, farmacéutica e incluso cosmética debido a los beneficios que brinda este aditivo. La carragenina tiene una cadena de galactosas que difieren en la proporción y localización de los grupos sulfato de éster y de la proporción de 3,6-anhidrogalactosa. Existen tres tipos primarios de carragenina. La *kappa* carragenina e *iota* carragenina forman geles termo-reversibles, cuyo rango en textura está entre firme y frágil a suave y elástico. La *lambda* carragenina no forma geles. (FAO 580, 2013).

La *kappa* carragenina interactúa sinérgicamente con otras gomas para modificar adicionalmente la textura del gel, por ejemplo, con la goma de algarrobo y el konjac. Una interacción específica ampliamente usada es entre la *kappa* carragenina y la *kappa* caseína, mezcla largamente dispuesta para estabilizar productos lácteos. (Ang et al, 2013).

### 1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

“Este país aparece como productor de materia prima. Se cosecha las algas en distintas regiones, que se exportan a países productores de ficocoloides ya que, al parecer, no existen



plantas procesadoras locales. Se han realizado trabajos biológicos y químicos sobre esta especie, así como estudios experimentales que permiten evaluar el impacto de cosechas directas. Una estimación de la productividad de las praderas sería otro aspecto que permitiría determinar las posibilidades de expansión en el uso de este recurso.”

Para entender la situación actual se realizó dos viajes a distintas partes de la costa peruana, el primero al balneario de Cherrepe en Lambayeque, debido a la sonada iniciativa de la empresa Acuisur S.A. y el gobierno regional para el repoblamiento a través de cultivos multitróficos de macroalgas y conchas de abanico. El segundo viaje se realizó por invitación del presidente de la asociación de pescadores artesanales de San Juan de Marcona en Cañete, el ingeniero Manuel Milla.

Ambas experiencias nos sirvieron para conocer el aprovechamiento de las algas en diferentes ámbitos. Existen proyectos, iniciativas empresariales, investigaciones varias y actividades anexas que definen de manera muy interesante el aprovechamiento de este recurso. Las algas rojas generan uno de los insumos alimentarios más versátiles de la industria de alimentos, farmacéutica y cosmética, la carragenina.

El protagonista de cualquier actividad económica es el generador del valor agregado, la transformación de la materia prima a un producto elaborado, útil y de creciente demanda fortalece a todos los agentes económicos implicados. Esta es una de las principales razones por la cual elaborar un estudio de prefactibilidad, el cual determinará la viabilidad de los diferentes factores que implica la elaboración y comercialización de carragenina a partir de alga roja mostrando las alternativas y condiciones que rodean el proyecto.

Consideramos que la generación de valor a partir de las algas rojas produciendo carragenina establecerá una nueva demanda nacional de *Chondracanthus chamissoi*, fomentando su producción tecnificada, además de contribuir con las consecuencias colaterales de su producción tales como aumento de calidad de vida de productores, repoblamiento y fortalecimiento de la cadena trófica, etc.

Nuestra formación curricular como bachilleres en ingeniería pesquera nos dan las herramientas suficientes para determinar el potencial técnico y el importante impacto ambiental social de un proyecto que involucra la explotación de un recurso marino. Además el Ciclo Optativo de Marketing y Finanzas afianza los conocimientos para definir una adecuada estrategia comercial así como precisar los indicadores económicos a tomar en cuenta.

## **1.2. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

Cada proyecto exige diversa profundidad y atención a cada uno de los tópicos, pero en general en el presente estudio se tratarán los siguientes tratados.

- Viabilidad comercial.- Forma parte del estudio de mercado, el mismo que es parte de la viabilidad financiera. Toma las consideraciones comerciales para que el producto sea aceptado en el mercado usando herramientas de mercadeo, tendencias de precios, etc.
- Viabilidad técnica.- Estudia las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el bien, en este caso la carragenina en polvo. Toma en cuenta la fuente de materia prima y sus alternativas, los insumos y sus consideraciones, la metodología de extracción y el equipo necesario. Además incluye la información necesaria acerca de las condiciones geográficas, de instalación y ubicación del proyecto.
- Viabilidad legal.- Considerar la reglamentación para el suministro de materia prima, la consolidación de la empresa y las obligaciones tributarias si existieran. Estudiar los requerimientos de fabricación y comercialización para ser tomados en cuenta en la ubicación del proyecto y ser amparados en los límites legales de las municipalidades o regiones.
- Viabilidad de gestión.- Delimita la organización que permitirá ejecutar el proyecto, incluyendo miembros y ocupaciones de los profesionales o técnicos responsables. Determina la calidad de gestión a través de la presencia o no de inconsistencias en el estudio de la viabilidad financiera.
- Viabilidad de impacto ambiental.- El proyecto debe contemplar los posibles impactos negativos y las obligaciones monetarias o de inversión para mitigar los daños potenciales. Toma en cuenta también las contribuciones y el buen uso de recursos

que el proyecto aspira alcanzar como toda industria moderna con responsabilidad ambiental y social.

- Viabilidad financiera.- La rentabilidad monetaria de un proyecto es la que decide finalmente si se ejecuta o no un proyecto.

Normalmente los estudios se centran en la viabilidad económica y financiera y se toma las otras como referencia. Sin embargo, como ya se adelantó este proyecto tiene un importante contenido técnico, ambiental y comercial que refuerza las estrategias a tomar, determina las inversiones y considera la organización de la empresa.

### **1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO ACADÉMICO**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la viabilidad comercial, económica y financiera para la instalación de una planta productora de carragenina a partir de alga roja (*Rhodophyta*).

#### **1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Identificar y analizar las preferencias del mercado objetivo, tendencias de la demanda, oferta, precio y volumen de venta proyectada de carragenina.
- Determinar el tamaño y localización del proyecto.
- Determinar la metodología de extracción para obtener la carragenina requerida por el mercado.
- Determinar la estructura organizacional del proyecto.
- Determinar el monto de inversión y costos para el proyecto.
- Evaluar la fuente asequible de financiamiento para ejecutar el proyecto.
- Determinar la rentabilidad económica y financiera del proyecto.
- Analizar el comportamiento del proyecto en los diferentes escenarios y determinar la sensibilidad.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. INFORMACIÓN GENERAL

La mayoría de especies de *Rhodophyceae* (algas rojas) son usadas en la producción comercial de carragenina incluidas las variedades *Kappaphycus alvarezii* (“Cottonii”) y la *Eucheuma denticulatum* (“Spinsum”). Estas especies cultivadas en agua cálida producen *kappa* carragenina e *iota* carragenina, respectivamente. Son plantas espinosas y frondosas de casi 50 cm de alto con crecimiento en riscos y en las bahías poco profundas de las Filipinas, Indonesia y al este de África. Como estas especies son cultivadas en aguas tropicales el tiempo de maduración es de 8 a 12 semanas, están disponibles durante el año, su producción y cosecha pueden ser planificadas en paralelo con la demanda.

En contraste, las especies de aguas frías son cosechadas anualmente durante los meses de invierno. Las cosechas anuales son variables y limitadas, y una adecuada predicción de la demanda es fundamental. *Chondrus crispus* es la especie más familiar de estas algas rojas y es encontrada como una pequeña alga que forma arbustos de solamente 10 cm de alto aproximadamente, además es ampliamente distribuida cerca de las costas del Atlántico Norte.

Las especies *Gigartina* son plantas largas de hasta 5 metros de longitud las cuales son recolectadas desde las costas de Chile y Perú para obtener carrageninas *kappa* y *lambda*. Las especies *Furcellaria* son encontradas en aguas frías alrededor del Noreste de Europa y Asia, el proceso de extracción de furcelaranos es muy similar a los procesos de extracción de carrageninas *kappa* y *lambda*. Así como ocurre con los productos los cuales su materia prima proviene de la naturaleza, las algas necesitan cuidados y tratamientos después de la cosecha.

El secado debe ser tan rápido como sea posible para conseguir la humedad requerida, luego debe haber un embalaje y traslado hacia el lugar de manufactura para que ahí se remuevan las impurezas como arena, moluscos adheridos y piedras. El paso clave en el tratamiento de la materia prima es el secado rápido con el fin de lograr un correcto contenido de humedad y mantenerlo durante el proceso.

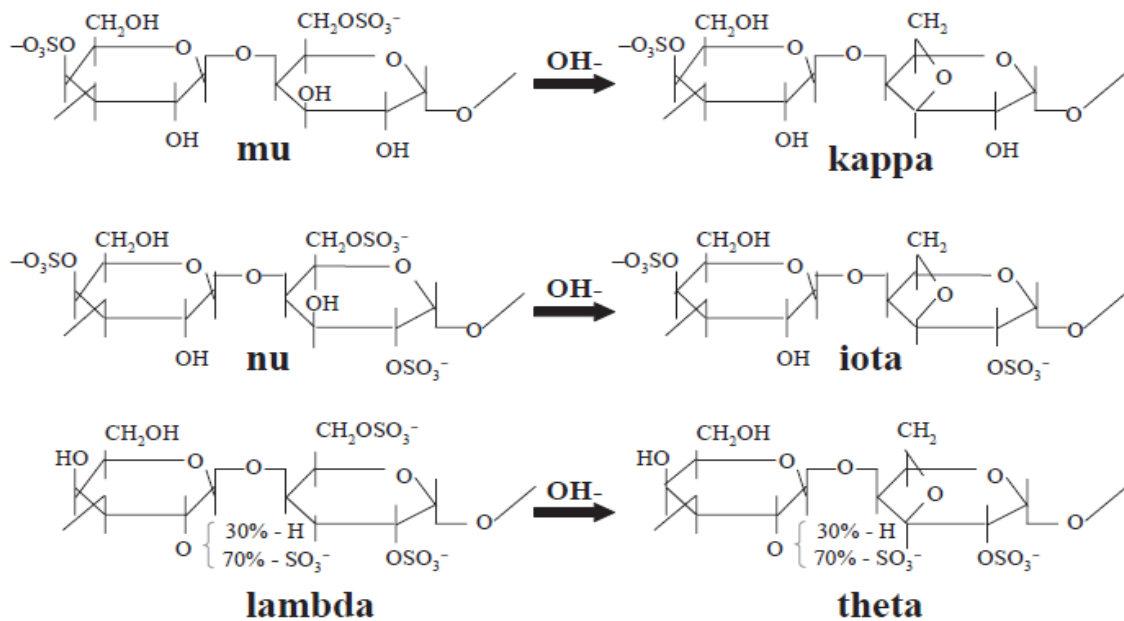
El contenido de humedad objetivo es de 18-35%, dependiendo del tipo de alga y el contenido natural de sal. Se recomienda que las plantas de extracción estén localizadas cerca del lugar de cosecha, de esta forma es más fácil usar la humedad natural de las algas y evitar el costo de secado excesivos o procesos de rehidratación siguientes. El trabajo con alga húmeda requiere de un cuidado adicional como la proliferación microbiana natural y despolimerización enzimática de la carragenina que puede destruir o disminuir los aportes funcionales de la carragenina extraída.

## **2.2. ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA CARRAGENINA**

La carragenina es un polisacárido lineal hidrofílico de alto peso molecular que comprende repetidas unidades de disacáridos como la galactosa y el 3,6-anhidrogalaactosa (3,6-AG), ambos sulfatados y no sulfatados, alternando la unión de enlaces glucosídicos  $\alpha$ -(1-3) y  $\beta$ -(1,4). Se podría decir que existe una amplia gama continua de carragenina, pero el trabajo de Rees y sus colaboradores (Anderson et al., 1965) les fue posible distinguir y atribuir estructuras químicas definitivas a un número pequeño de polisacáridos ideales, estos disacáridos repiten estructuras químicas definiendo así a las moléculas de carragenina primarias como se muestra en la figura 1.

Los más importantes tipos de carragenina son *kappa*, *iota* y *lambda*, las que pueden ser preparadas en forma pura por técnicas selectivas de extracción a algas específicas. La carragenina *mu* y *nu* son las estructuras precursoras en la carragenina las cuales son transformadas a carragenina *kappa* e *iota*, respectivamente, por modificación alcalina. En el medio natural, la carragenina *kappa* e *iota* no modificada contiene alrededor de 30% de carragenina *mu* y *nu*, respectivamente, aleatoriamente distribuida entre una estructura molecular repetitiva.

La siguiente modificación alcalina convierte la estructura *mu* y *nu* a la estructura *kappa* e *iota* al punto que la carragenina *kappa* e *iota* contiene menos que el 5% de carragenina *mu* y *nu* respectivamente. La carragenina *lambda* se encuentra naturalmente, también se sabe que su grado de modificación alcalina a carragenina *theta* varía dependiendo de las concentraciones álcali y las condiciones de extracción. La estructura de la carragenina difiere en: la presencia de 3,6-anhidrogalactosa, el contenido del sulfato de éster y la distribución del sulfato de éster, como se muestra en la figura 1.



**Figura 1: Estructura de las moléculas de carragenina primaria.**

FUENTE: Imeson (2010), con el permiso de Corporación FMC)

Las variaciones en estos componentes de la carragenina influyen en la fuerza de gelificación, textura, solubilidad, temperatura de solidificación y fusión, efecto de la sinéresis, sinergias e interacciones con otros ficocoloides e ingredientes. Estas diferencias son controladas y creadas mediante la selección de las algas, las condiciones del procesamiento y la mezcla de diferentes tipos de carragenina primaria. El sulfato éster y el 3,6-anhidrogalactosa contenidos en la carragenina son aproximadamente el 22% y el 33% para la carragenina *kappa* respectivamente y el 32% y 26% para la carragenina *iota* respectivamente.

La carragenina *lambda* contiene aproximadamente 37% de sulfato éster con un contenido mínimo de 3,6-anhidrogalactosa. El Furcellaran, el cual en el pasado fue engañosamente denominado agar danés, contiene entre 16-20% de sulfato de éster. Este alto nivel de sulfato de éster contrasta con el bajo nivel de sulfato de éster del agar que contiene de 1.5% a 2.5% frecuentemente. Para aplicaciones alimentarias, la carragenina es descrita mejor como ‘extracto de poligalactano proveniente de *Rhodophyceae* con contenidos de sulfato de éster en 18-40% y enlaces glucosídicos  $\alpha$ -(1,3) y  $\beta$ -(1,4).’

Las familias de las *Gigartinas* tienen infinidad de especies comerciales que poseen una estructura molecular continua que resultan de los diferentes contenidos de carragenina *kappa*, y más específicamente, por la cantidad de enlaces 2-sulfato asociados con la mitad del 3,6-anhidrogalactosa de la estructura básica ideal (Falshaw *et al.*, 2001).

Los rangos de contenido para 3,6 anhidrogalactosa-2-sulfato en la estructura de la carragenina son los siguientes: cerca de 0% para *K. alvarezii*, de 5-10% para *C. crispus*, de 10-15% para *Gigartina stellata*, de 20-25% para *Gigartina chamisoi*, 30-40% para *Gigartina radula* y entre 45-55% para la *Gigartina skottsbergii*.

Este incremento de sulfato de éster se traduce en un aumento significativo de reactividad proteica y reducción de la fuerza gel. La carragenina *kappa* con contenidos de 3,6-anhidrogalactosa-2-sulfato entre 30% y 55% son conocidos como carragenina ‘*kappa*-2’ (Bixler *et al.*, 2001). El **PES** (Processed Eucheuma seaweed) difiere de los extractos refinados de carragenina tradicional en el contenido que ésta posee, entre 8-15% de la materia ácida insoluble **AIM** (acid insoluble matter) comparado con el 2% máximo que tiene el extracto refinado de carragenina.

El **AIM** contiene principalmente una red estructural proteica y celulósica, la cual mantiene su integridad durante el proceso **PES**. Esto significa que en aplicaciones usando **PES**, una cantidad de energía suficiente debe ser aplicada en el proceso para romper la estructura del **AIM** y liberar la carragenina.

Por consiguiente, los índices de hidratación y solubilidad son diferentes para la carragenina y el **PES**. Sólo el extracto de carragenina puede ser usada para aplicaciones que requieran soluciones claras y gel. La carragenina y el **PES** tienen un alto peso molecular y una cantidad de polisacáridos dispersos. La carragenina comercial y el **PES** son materiales que normalmente tienen un peso molecular de 200,000 y 800,000 daltons, pero también pueden ser tan altos como 1, 500,000 daltons.

## **2.3. PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA CARRAGENINA**

### **2.3.1. PROPIEDADES GENERALES**

La combinación de la particular y compleja química, interactuando con otros ingredientes y la variabilidad natural pueden hacer que la carragenina contenga aparentes inconvenientes para trabajar con otros sistemas alimentarios.

Sin embargo, los industriales de carragenina reducen la variabilidad del producto estandarizando las interacciones y propiedades para permitir aplicaciones sencillas y facilitando su uso a los usuarios. La información básica de este capítulo puede favorecer la aplicación para la formulación y un efectivo empleo de la carragenina y el **PES** en productos y sistemas alimentarios. La carragenina es la evidencia de un aditivo exitoso para estabilizar, espesar y gelificar alimentos.

Las propiedades primarias físicas de los tres tipos de carragenina más comercial en donde se incluye solubilidad y características gelificantes están indicadas en el cuadro 1. Las propiedades espesantes y gelificantes de los varios tipos de carragenina son bastante diferentes. Por ejemplo, la carragenina *kappa* forma un gel firme con los iones de potasio mientras la carragenina *iota* interactúa con los iones calcio para dar formaciones suaves y elásticas de gel. Los cationes no tienen efecto en las propiedades no gelificantes de la carragenina *lambda*, pero ésta se puede gelificar en concentraciones muy altas de sal. Aplicaciones de estas combinaciones requieren experiencia y un entendimiento de la carragenina, pero esta experiencia es fácilmente alcanzada por los productores.



La carragenina *lambda* es la menos usada de las carrageninas, en muchos casos provee simplemente funcionalidades secundarias de la carragenina *kappa*. La separación de algas diploides para la producción de la carragenina *lambda* pura es muy costosa y tampoco es una práctica muy común.

**Cuadro 1: Resumen de las propiedades de la carragenina y su interacción con productos y sistemas alimenticios**

<b>Solubilidad</b>	<b>Lambda</b>	<b>Iota</b>	<b>Kappa</b>
Agua Caliente(80°C)	Soluble	Soluble	Soluble
Agua Fría (20°C)	Todas las sales solubles	Na <sup>++</sup> sal soluble, Ca <sup>++</sup> sal aporta tixotropía a partículas hinchadas	Na <sup>+</sup> sal soluble Hinchamiento limitado de sales K <sup>+</sup> , Ca <sup>++</sup>
Leche Caliente (80°C)	Solubles	Soluble	Soluble
Leche Fría (20°C)	Espesante	Insoluble	Insoluble
Soluciones (50% azúcar)	Soluble	Insoluble	Soluble en caliente
Soluciones (10% sal)	Soluble en caliente	Soluble en caliente	Insoluble
<b>Gelificación</b>			
Efectos de cationes	No gelificante	Geles fuertes con Ca <sup>++</sup>	Geles fuertes con K <sup>+</sup>
Textura gel	-	Elástico	Quebradizo
Sinéresis	-	no	si
Histéresis	-	5-10°C	10-20°C
Estabilidad de descongelamiento	si	si	No
Sinergia con goma de algarrobina	no	no	si
Sinergia con sabor de konjac	no	no	si
Sinergia con almidón	no	si	no
Reversibilidad de cizallamiento	si	si	no
<b>Estabilidad en ácidos</b>	Hidrólisis	Hidrólisis, aceleramiento por calor, bajo pH y tiempo. Geles estables.	

Continuación...

<b>Reactividad proteica</b>	Fuerte interacción proteica en ácido	Reacción específica con caseína kappa
-----------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

FUENTE: Imeson (2010)

## 2.4. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.4.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARRAGENINA

La carragenina es el nombre genérico para la familia de polisacáridos gelificantes y viscosantes, las cuales son obtenidas por la extracción de ciertas especies de algas rojas de las especies *Gigartina*, *Hypnea*, *Eucheuma*, *Chondrus* e *Iridaea*. Cuando se usa en productos alimentarios, la carragenina tiene el código alimentario **E407** o **E407a**, siendo el último ligeramente diferente en su composición además que contiene una considerable cantidad de celulosa (Necas *et al.*, 2013).

La carragenina no tiene valor nutricional considerable y es usada en procesos alimentarios como gelificante, espesante, por sus propiedades emulsificantes (Van de Velde *et al.* 2002) y para aplicaciones farmacéuticas (Takamatsu y Tosa 1993, citado Van de Velde *et al.* 2002). Tobacman (2001) señala las siguientes características. Ver Cuadro 2.

**Cuadro 2: Características de la carragenina**

Composición química	Ficocoloides compuesto por residuos de $\alpha$ -D-1,3 y $\beta$ -D-1,4 galactosa que son sulfatados en un 40% de su peso total; fuerte carga negativa, rango de pH normal; asociado con amonio, calcio, magnesio, potasio y sales de sodio.
Solubilidad	$\lambda$ es fácilmente soluble en soluciones frías y calientes; tratamiento de soluciones acuosas con ión potasio precipita $\kappa$ -carragenina.
Gelificación	$\lambda$ no forma geles; $\lambda$ y $\iota$ forma hélices derechas; cloruro de potasio incentiva la formación de gel de $\kappa$ -carragenina; ión calcio incentiva formación de gel de $\iota$ -carragenina.
Metabolismo	La hidrólisis de los enlaces glicosídicos a bajo pH, especialmente $\text{pH} \leq 3.0$

Continuación...

Viscosidad	Viscosidad de la carragenina de grado alimentario está en no menos de 5 cps a 75°C para una solución de 1.5%; los rangos de viscosidad varían de 5 a 800 cps para soluciones de 1.5% a 75°C.
Materia Prima	Alga roja; predominantemente extracción acuosa del <i>Chondrus</i> , <i>Gigartina</i> y varias especies de <i>Eucheuma</i> .
Peso molecular	Discrepancias en la definición; carragenina natural reporta un peso molecular promedio de $1.5 \times 10^6$ a $2 \times 10^7$ ; carragenina de grado alimentario reporta 100000-800000 ó 200000-400000; carragenina degradada (poligeenan) tiene un peso molecular promedio de 20000-30000; furcellaran tiene un peso molecular promedio de 20000-80000.
Propiedades	$\lambda$ y $\kappa$ se combina fácilmente con proteínas de la leche para mejorar la solubilidad y textura; sirve como agente espesante, emulsificante y estabilizante.
Efectos sinérgicos	Con goma de algarrobo, incrementa la fuerza gelificante; otros Ficoloides puede afectar la fuerza gelificante y cohesividad.
Concentración en productos alimentarios	0.005-2.0% de peso.
Mayores usos	Productos lácteos, carnes procesadas, formulaciones dietéticas, comida de bebé, pasta dental, cosméticos, preparaciones para la piel, pesticidas y laxantes.

FUENTE: Imeson (2011).

La carragenina es una sustancia con propiedades ficocoloides obtenidas de ciertos miembros de la clase *Rhodophyceae* (algas rojas). Las principales fuentes comerciales de carrageninas son las siguientes familias y géneros de la clase de las *Rhodophyceae*: *Furcellariaceae* tales como *Furcellaria*, *Gigartinaceae*, *Chondrus*, *Gigartina*, *Iridaea*, *Hypnaeaceae*, *Hypnea*, *Phyllophoraceae* tales como *Phyllophora*, *Gymnogongrus*, *Ahnfeltia*, *Solieriaceae*, *Eucheuma*, *Anatheca*, *Meristotheca*.

La carragenina es un ficocoloides que consiste principalmente en ésteres, calcio, magnesio, potasio y sulfato de sodio de galactosa y 3,6 - anhidro galactosa polisacáridos. Estas hexosas están vinculadas alternadamente entre  $\alpha$  - 1,3 y  $\beta$  - 1,4 en el polímero. Las proporciones

relativas de cationes existentes en carrageninas se pueden cambiar durante el procesamiento en la medida que un tipo pueda convertirse en predominante.

La posición y el número de grupos de éster sulfato, así como el contenido de 3,6-AG determinan las diferencias primarias entre los tipos de carragenina *kappa*, *iota* y *lambda*.

#### **2.4.2. CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LA ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS**

- Carragenina Kappa: Es la de mayor poder de gelificación rindiendo geles en agua y en leche de fuerza elevada, ya que posee un contenido de éster sulfato de 24 a 25% y de 35 a 40% de anhidro galactosa (AG), que le confiere esta propiedad. Su temperatura de activación se encuentra próxima a los 75°C. Esta alta fuerza de gel permite el uso de dosis bajas para lograr la firmeza deseada. Las dispersiones acuosas que no se someten a calentamiento rinden muy baja viscosidad. Los geles son firmes, quebradizos y presentan moderada sinéresis.

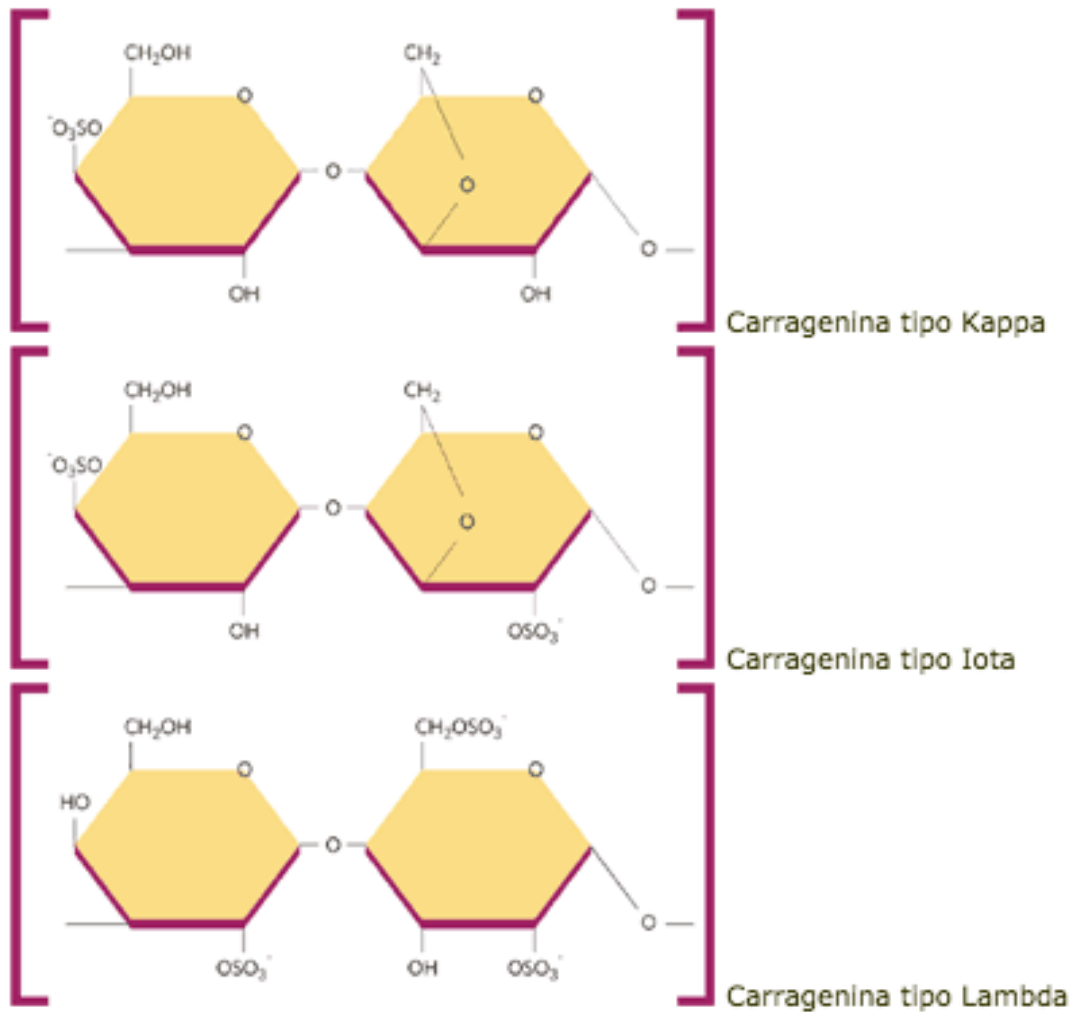
Esta carragenina se obtiene únicamente a partir de algas rojas de agua fría y se caracteriza por una alta reactividad con las proteínas de la leche. Posee un contenido de 25% a 28% de éster sulfato y 32% a 34% de 3,6 anhidro galactosa (AG) que influye en la viscosidad y las características del gel. La temperatura de activación se halla alrededor de los 70°C. Las dispersiones acuosas en agua fría o a temperatura ambiente rinden viscosidad moderada. Los geles son firmes y elásticos y presentan menor sinéresis en comparación a los geles elaborados con carragenina Kappa I.

- Carragenina Iota: Es una carragenina que forma geles muy elásticos en agua y en leche caracterizados por una muy baja sinéresis. Posee un contenido entre 30% y 32% de éster sulfato y entre un 28% y un 32% de 3,6 AG. Los geles son tixotrópicos, geles que cuando se someten a agitación se comportan como una dispersión viscosa y cuando se dejan en reposo recuperan su comportamiento de sólido-elástico, lo que

permite su empleo en productos envasados a baja temperatura que recuperan su firmeza dentro del envase.

La carragenina iota también presenta muy buena estabilidad a ciclos congelación-descongelación evitando la sinéresis y la formación de hielo en los productos congelados, manteniendo su cremosidad. La temperatura de activación es baja, alrededor de los 55°C.

- Carragenina Lambda: Es la única carragenina que no requiere temperatura para su hidratación pues posee un contenido aproximado de 35% de éster sulfato y 0% de 3,6 anhidrogalactosa que le confiere su alta capacidad de hidratación en agua y en leche fría impartiendo alta viscosidad a estos sistemas; por lo que es altamente recomendable para productos en polvo instantáneos donde se requiere desarrollar cuerpo sin calentar.



**Figura 2: Estructura química de las carrageninas de importancia comercial.**

FUENTE: AGARGEL (2017)

Los mayores niveles de éster sulfato implican una menor fuerza de gelificación y una baja temperatura de solubilización. La carragenina tipo *kappa* contiene de 25% a 30% de éster sulfato y de 28% a 35% de 3,6-AG. La carragenina tipo *iota* contiene de 28% a 35% de éster sulfato y de 25% a 30% de 3,6-AG. La carragenina tipo *lambda* contiene de 32% a 39% de éster sulfato y no contiene 3,6-AG. (FAO, 2013)

La carragenina se obtiene por extracción a partir de algas marinas rojas, en dilución de agua o con un álcali acuoso diluido. La carragenina puede ser recuperada por precipitación con alcohol, mediante secado en tambor o por precipitación en cloruro de potasio acuoso y posterior congelación. Los alcoholes utilizados durante la recuperación y purificación se

limitan a metanol, etanol e iso-propanol.

– **Producto terminado – definición**

El producto final que generará el proceso productivo de la planta industrial es una mezcla de carragenina kappa e iota la cual se obtendrá del alga roja *Chondracantus chamissoi* y de otros extractos importados según sea el caso.

La carragenina es un carbohidrato natural (polisacárido) que se obtiene de esta alga roja y es usada en variedad de aplicaciones comerciales como gelificante, espesante y agente estabilizador, especialmente en productos alimentarios y salsas. Aparte de estas funciones, la carragenina se usa en formulaciones farmacéuticas, cosmética y aplicaciones industriales.

– **Especificaciones técnicas del producto**

Para definir las características que presentará la carragenina que produciremos se tomará como referencia los estudios previos que nos indican el tipo de carragenina que se obtiene a partir de *Chondracantus chamissoi* y por ende las características finales del producto, así definiremos finalmente los otros insumos necesarios para presentar al mercado una gama de productos completa.

Una de las fuentes de materia prima será el *Chondracantus chamissoi*, del cual obtendremos mayor cantidad de carragenina tipo kappa e iota.

En el cuadro 3 podemos encontrar las características generales que nos indica el CODEX para su comercialización.

**Cuadro 3: Especificaciones técnicas de la Carragenina**

<b>ESPECIFICACIONES</b>	
Apariencia	Polvo blanco a amarillo
pH, suspensión 1 en 100	8 - 11
Perdida en el secado, %	Máximo 12
Sulfatos, %	15 – 40
Cenizas, %	15 – 40
Cenizas insolubles en ácido, %	Máximo 1
Materia insoluble en ácido, %	Máximo 2
Metanol, etanol e iso-propanol, %	Máximo 0.1
Viscosidad al 1,5% de solución, cP	Mínimo 5
Arsénico	Máximo 3
Plomo (Pb), ppm	Máximo 5
Mercurio (Hg), ppm	Máximo 1
Cadmio (Cd), ppm	Máximo 2
<b>ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS</b>	
Recuento de aerobios en placa, (CFU/g)	Máximo 5000
Conteo de hongos y levaduras, CFU/g	Ausencia
E. Coli	Negativo/1g
Salmonella	Negativo/1g
pH (1% Solución)	8 – 11

FUENTE: FAO (2014.)

– **Clasificación arancelaria**

El producto ‘carragenina’ no presenta una partida arancelaria específica, pero se considera dentro de la partida arancelaria general de número 1302399000 con nombre ‘Los demás mucílagos y espesativos vegetales, incluso modificados (excepto de algarrobo o de su semilla o de las semillas de guar, así como de agaragar’ (VERITRADE, 2017).





**Figura 3: *Chondracantus chamissoi*, alga roja fuente de carragenina.**

FUENTE: Google Images (2018)

– **Propósito del producto**

La carragenina responde a una demanda interna proveniente en su mayoría de la industria alimentaria nacional, (las cinco empresas que lideran las importaciones en los últimos 4 años son del rubro alimentario) SUNAT 2016. Según PRODUCE la línea de productos de mayor importancia en los supermercados corresponde a ‘‘alimentos, frutas y verduras’’ con un total de 26.9% del total de ventas registradas durante el 2014 (PRODUCE, 2013), justificado por la expansión del sector retail en nuestro país.

Es así como una propuesta que agrega valor a este mercado de creciente y constante expansión, así como también, el posicionamiento de un producto que aporta visión hacia una economía desarrollada basada en la manufactura, verdadera fuente de riqueza que sigue los principios de diversificación productiva.

Las condiciones ecológicas que favorecen la disponibilidad de materia prima, el fortalecimiento del sector industrial, los lineamientos en vías al desarrollo de la diversificación productiva y la posición estratégica dentro del continente crean ventaja tanto en los costos de producción e instalación. Si bien es cierto, no se cuenta con una biomasa importante proveniente de la cosecha de praderas naturales de *Chondracantus chamissoi*, existen ya estudios realizados por el IMARPE que indicarían el potencial del litoral frente a la explotación de este recurso de manera más tecnificada y controlada.

– **Aplicaciones alimentarias**

La carragenina juega un rol importante y valioso en las formulaciones alimentarias de hoy en día proveyendo textura, estabilidad física y estructural a los productos alimenticios. Es también usada por ser un aditivo que abarata costos y agrega valor.

En productos cárnicos, la carragenina incrementa la calidad y/o incrementa el rendimiento de cocción de embutidos y jamones. Los geles acuosos y glasés de repostería han tenido un extenso uso a través de los años para la formación de geles rápidos. Las salsas utilizan la carragenina para otorgar cuerpo, espesura y estabilizar las emulsiones. Se puede lograr estabilizar la cocoa, así como también mejorar su sabor usando muy pequeñas cantidades de carragenina debido a la gran reactividad proteica, discutida anteriormente. Cremas batidas y coberturas retienen su forma debido a su uso.

La carragenina ayuda a la estabilización de productos lácteos congelados previniendo la separación del suero de leche y la formación de cristales en los helados, también es usado en pudines y en el relleno de tartaletas.

### **2.4.3. CARACTERISTICAS DE LA DEMANDA**

El análisis de la demanda consta de conocer el perfil del demandante o consumidor del producto y su comportamiento de compra el cual se puede realizar con una descripción cualitativa y que se desarrollará de la siguiente manera:

- Tipo de consumidor
- Comportamiento del consumidor potencial
- Necesidad del consumidor

Estabilizantes alimentarios, espesantes y agentes gelificantes son obtenidos de un amplio rango de recursos naturales incluyendo los microorganismos, plantas, algas y tejido conectivo animal. Las aplicaciones comerciales son determinadas por la combinación de propiedades que dan estos productos incluidos los actuales manejadores del mercado del precio y disponibilidad acoplado con las preferencias del consumidor y distribuidor.

Conocidos como los ‘omnipresentes’ en virtualmente todos los procesos alimentarios, es así cómo la industria alimentaria menciona y señala el rol de los estabilizadores, espesantes y agentes gelificantes hoy en día. Es muy difícil enumerar la multitud de funciones que estos aditivos tienen y hacen en la apariencia, sensación y sabor de los alimentos, no por lo ampliamente extendidos que se encuentran, sino por los nuevos usos y funciones que son constantemente encontrados.

Los Ficoloides tradicionalmente usados son el agar, alginatos, goma arábica, carragenina, cassia tora, carboximetil celulosa, gelatina, guar, kayara, konjac, goma de tara, metil celulosa, hidroxipropilmetil celulosa, celulosa microcristalina, pectina, tara y xantan. Las características de la carragenina la hacen un aditivo versátil en cuanto sus varias aplicaciones además viene reemplazando algunos sectores del mercado de gelatinas debido a las preocupaciones de salubridad acerca de la encefalopatía espongiiforme bovina, el incremento de la población vegetariana y el incremento del consumo de alimentos procesados (FAO, 2003).

La alternativa que se presentará al mercado peruano será aquella que cumplirá con las características buscadas por el consumidor con respecto a los requerimientos más importantes. Además, se tendrá en cuenta el área industrial al que va dirigido. Lo que se ofrece es un producto más económico a comparación de los que actualmente se importan, más personalizado y con un lead time menor, es decir el tiempo de respuesta a las órdenes de compra serán más breves.

En general, la demanda de productos de índole alimentario en todo el mundo es cada vez mayor, incluso existe la preocupación que en el largo plazo será difícil mantener el suministro suficiente de la demanda de una población mundial cada vez más numerosa.

La demanda absoluta de productos alimentarios crecerá a medida que aumente la población del mundo. La demanda de la población crecerá en 2010 de 6,9 millones de dólares hasta 8,9 mil millones en el 2050. Este aumento debe establecerse en contra de las tendencias como el envejecimiento de la población rural en China, la escasez de tierra que se avecina en la India y los efectos del cambio climático. (Steenbergen, 2011).

Se espera que estos desarrollos negativos generen una disminución de la productividad tanto en China y la India, y a su vez impulsará la búsqueda de la expansión agrícola e industrial en las zonas de África y América Latina. El tipo de demanda y preferencias de los productores agrícolas están cambiando y cambiarán aún más. Los principales factores son:

1. Cambios en los hábitos alimenticios, un mayor consumo de productos procesados y verduras de consumo global; la globalización de sabores y comidas han sido incorporadas en las dietas mundiales.
2. La urbanización y el surgimiento de una clase media más amplia que vive en las ciudades y que su número supera cada vez más en proporción a la población que habita en zonas rurales. Dicha urbanización también conduce a la formación de nuevos canales de comercialización, nuevas industrias de procesamiento de alimentos, supermercados y puntos de ventas mayoristas.
3. Aumento de la demanda de combustibles alternativos; maíz, azúcar y leguminosas fácilmente convertidas en biocombustibles son fuente de riesgos para un encarecimiento en la producción alimentaria.
4. La sustitución de productos alimenticios; La industria de investigación agroalimentaria está desarrollando continuamente nuevas técnicas de producción causando grandes cambios en la demanda de productos alimentarios.

Para el caso de un insumo industrial destinado a diferentes tipos de industrias, el mercado se segmenta por rubro, localización, tamaño o volumen de compra ya que, la carragenina tiene como objeto satisfacer unidades de negocio.

Por lo tanto, en la recopilación de información para definir la demanda, se tomará en cuenta distintos puntos de vista; su oportunidad, necesidad, temporalidad, destino y permanencia (Sapag y Sapag, 2000). Según la oportunidad, todo ficocoloide cuenta con una demanda satisfecha no saturada, ya que es posible incrementar su aceptación siguiendo principios básicos de marketing. Según la necesidad, la demanda es básica ya que debido a las características específicas del producto es ineludible su uso para obtener los resultados deseados.

La demanda es continua en relación con la temporalidad, debido al consumo permanente que manifiesta la industria. Según el destino del producto, la demanda es intermedia; ya que como insumo éste es requerido para la elaboración de productos finales. Finalmente, según el criterio de la permanencia, el producto tiene una demanda de stock -debido a su uso extensivo y su naturaleza- definido y sostenido en el tiempo en reportes disponibles en web.

#### **2.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA**

Actualmente no existe una producción de carragenina a nivel nacional, sin embargo, existe un gran potencial para el aprovechamiento de la materia prima ofertable y la creciente demanda de este producto en la cada vez más diversa industria peruana.

En los departamentos de Lambayeque, Trujillo e Ica se puede encontrar extensiones de biomasa propia de recintos naturales en donde la actividad de colecta y acopio se realiza de manera sostenida con la colaboración de comunidades y/o asociaciones de pescadores artesanales.

Existen registros en el último Plan Operativo Institucional 2016 del Ministerio de la Producción donde se evalúa los estados poblacionales del *Chondracanthus Chamissoi* y otras algas de importancia comercial en las bahías de Chérrepe, región Lambayeque y en playa Huanchaco, Trujillo. De forma clara se consideran las praderas naturales que existen en estas regiones del litoral peruano como potencial proveedor de alga fresca lista para ser procesada.

La acuicultura es una solución viable ante el inconveniente de desabastecimiento de materia prima, hoy en día depender de la explotación de praderas naturales que son sometidas a las condiciones del clima, suelo y otros factores hacen de esta actividad se sujete a cualquier incertidumbre. Tener la iniciativa de este proyecto contiene también la responsabilidad de retomar y ser fuerte protagonista de proyectos ya planteados y a la espera del cumplimiento de las primeras bases formuladas.

Un ejemplo claro es la iniciativa de la empresa Acuisur en el ámbito privado, la cual posee proyectos de repoblamiento mediante modelos de transferencia tecnológica; siembra, cultivo y cosecha de algas en sistemas tecnificados de cuerdas suspendidas, etc., trabajando en conjunto con los pescadores artesanales.

El mismo propósito acierta el sector público que desde los gobiernos regionales presenta proyectos tales como: “Recuperación del servicio ambiental de la pradera de macroalgas *Chondracanthus Chamisoi* – Cochayuyo, en Chérrepe” presentado el 2015; “Elaboración y ejecución de un Plan Integral de Acción (PIA) orientado al repoblamiento y cosecha de praderas naturales de algas marinas en base a su cultivo en laboratorio para beneficio de la pesca artesanal en la Bahía de Paracas”, presentado en el 2013.

Entre algunas otras iniciativas, el gobierno también ha legislado protegiendo los emprendimientos y asociaciones de pescadores artesanales porque ha entendido que la cadena de valor de las algas no sólo tiene que ver con su transformación creadora de valor, sino también con el reforzamiento y diligencia de las actividades extractoras.

## **2.5. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

### **2.5.1. TAMAÑO**

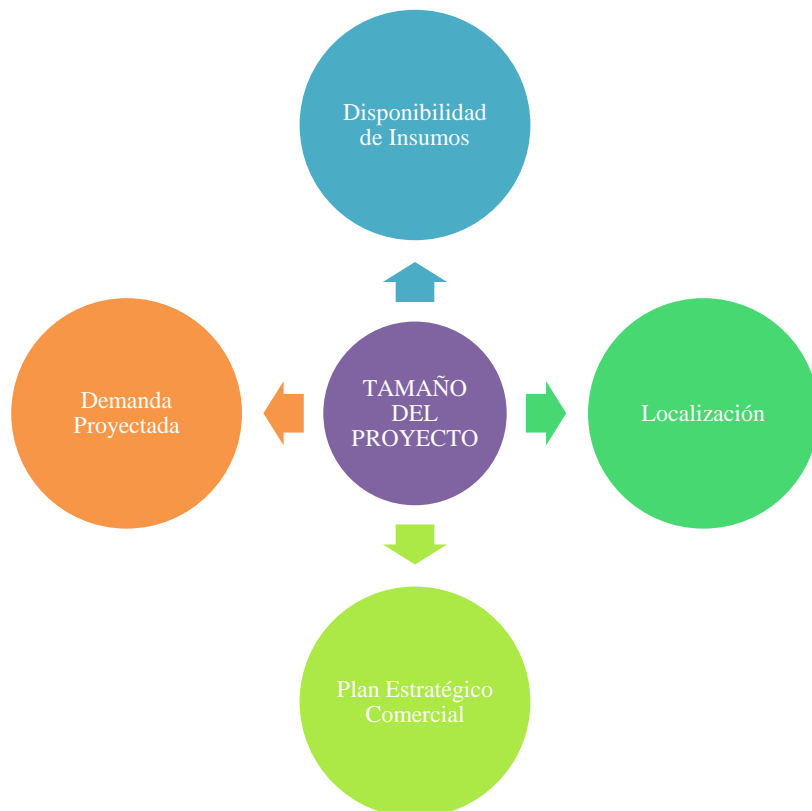
El proyecto requiere determinar la capacidad de producción que está vinculada con la cuantía de la demanda que a su vez se traduce y refleja en el tamaño o capacidad del proyecto. La capacidad de producción de bienes o la cobertura de servicios es la definición propiamente dicha del tamaño del proyecto, siendo preferible que sea mayor a la capacidad de éste debido a estos dos posibles escenarios.

- Considerar que la futura demanda será constante durante el tiempo de vida que dure el proyecto, con lo cual su tamaño será claramente definido por la dimensión de dicha demanda.

- Si la demanda es creciente es muy probable que el tamaño del proyecto tenga un pronóstico predeterminado; en tal sentido puede ser grande desde el comienzo o puede ir incrementándose paulatinamente en función del crecimiento de la demanda. Esto podría generar capacidad instalada ociosa o insatisfacción del cliente en caso de que la demanda crezca más rápido que el propio proyecto.

En consecuencia, la decisión sobre el tamaño de la planta dependerá esencialmente del resultado que se obtenga al comparar el costo de oportunidad, la inversión ociosa considerada y los costos de ampliación futuros.

El tamaño también se puede definir por la diversidad de factores de decisión que tienen los ejecutores del proyecto tales como número de puestos de trabajo creados, valor total de la inversión o de los activos totales, el área física ocupada, la participación en el mercado, así como la proyección de ventas, el número de días de trabajo al año y el número de turnos diarios.



**Figura 4: Tamaño óptimo del proyecto.**

FUENTE: Bacalla (2010)

Las estimaciones del estudio de mercado y el pronóstico de ventas fueron determinantes para estimar que el tamaño aparente de la planta oscila aproximadamente en 60 ton/año para un periodo de producción de 12 meses/año.

El tamaño como función de la capacidad de producción se puede distinguir tres tipos de capacidades:

- Capacidad de Diseño: Cantidad máxima de producción en condiciones ideales.
- Capacidad Instalada: Cantidad máxima disponible permanentemente.
- Capacidad Utilizada: Fracción de capacidad instalada que se está empleando.

Para tal efecto, el tamaño mantiene una estrecha relación con la cuantía de las inversiones, costos de operación y niveles de venta. Las economías de escala pueden ser atractivas para disminuir los costos medios de producción, pero se debe manejar ello con cuidado por los niveles de capacidad ociosa que genera en el proyecto. El estudio de mercado y los procesos de operación cuantifican la capacidad y éstas a su vez son interpretadas con la disponibilidad financiera para delimitar el tamaño de planta (Bacalla, 2010). Ver figura 4.

La relación tamaño-mercado, tamaño-rentabilidad, tamaño-materia prima, tamaño-tecnología-inversión y tamaño-financiamiento son criterios que sirvieron para obtener el tamaño ideal del proyecto que nos permita maximizar los beneficios y minimizar los costos, logrando mantener un nivel de producción constante durante el tiempo de vida del mismo.

#### **Factores para la determinación de tamaño:**

- **Tamaño – mercado**

Dicha relación tiene en cuenta el mercado como criterio esencial para el dimensionamiento, participación y crecimiento del producto en el mercado. La determinación y el estudio de mercado define la cantidad de producto que el proyecto estará en capacidad de colocar en el mercado objetivo durante el tiempo que dure su vida útil.



- **Tamaño – materia prima**

Se refiere a la provisión de materias primas o insumos suficientes en cantidad y calidad para cubrir las necesidades del proyecto durante los años de vida del mismo. La fluidez de la materia prima, su calidad y cantidad son vitales para el desarrollo del proyecto.

- **Tamaño – rentabilidad**

El producto será procesado y envasado guardando los estándares que el mercado requiere para este tipo de producto, además de brindar un soporte de calidad que ayude a los usuarios finales en mejorar o potenciar las características del producto final.

- **Tamaño – tecnología – inversión**

Los requerimientos del proyecto demandan maquinaria industrial estándar para el procesamiento del producto, por lo tanto, aseguramos que la tecnología no limita la elección del tamaño. Sin embargo, se tomará en cuenta la descripción de la ingeniería del proyecto, las alternativas de proceso y los balances de materia.

- **Tamaño – financiamiento**

El financiamiento es un aspecto importante a considerar, ya que determina si se ejecuta o no el proyecto, y la capacidad del mismo.

## **2.5.2. LOCALIZACIÓN**

La localización apropiada de la empresa puede determinar el éxito o el fracaso del emprendimiento. La decisión acerca de donde se ubicará el proyecto obedece a criterios económicos, estratégicos, institucionales, y de preferencias emocionales (Sapag, 2008).

La localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de establecer el lugar que ofrece los máximos beneficios, los mejores costos, es decir en donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada, o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto social.

En este estudio de localización del proyecto, se debe tener en cuenta dos aspectos: La macrolocalización la cual consiste en evaluar el sitio que ofrece las mejor condiciones para la ubicación del proyecto, en el país o en el espacio rural y urbano de alguna región y la microlocalización, que es la determinación del punto preciso donde se construirá la empresa dentro de la región, y en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

## **2.6. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

El estudio de Ingeniería del proyecto aportará los datos técnicos y económicos que faciliten establecer sus costos de construcción y explotación. Es importante identificar los problemas de carácter técnico en la ejecución o aquellos que limiten la finalización del proyecto; es necesario hacer las previsiones para ejecutar un proceso controlado con la más alta calidad y teniendo en cuenta estándares ambientales.

En este estudio deben definirse los requerimientos de mano de obra, insumos, capacidad de planta, maquinaria, equipos para construcción y funcionamiento del proyecto. Este capítulo permitirá realizar una evaluación técnica del mismo y establecer las bases a considerar para la instalación de la planta. Cabe señalar que este proyecto no cuenta con antecedentes en el país, pero aun así es sabido que los procesos de transformación industrial guardan mucha relación con procesos similares y usuales en el medio alimentario.

### **2.6.1. ESTUDIOS PREVIOS**

Los estudios relacionados con la extracción de la carragenina son vastos y variados ya que es un proceso que fue descrito por primera vez en 1844 por Schmidt. Por muchos cientos de años, la carragenina ha sido usada como agente espesante y estabilizante de comida en Europa y en Europa del Este. En Europa el uso de carragenina se inició en Irlanda hace más de 600 años.

En la villa de Carraghen, costa sur de Irlanda se hacían flanes cocinando el llamado musgo irlandés (alga roja de la especie *Chondrus crispus*) en leche. El nombre de carragenina, tomada del viejo pueblo de los carragenanos, fue usado por primera vez en 1862 para nombrar el extracto del *C. crispus*. (Tseng, 1945).

Desde el siglo XIX, el musgo irlandés también ha sido usado para la clarificación de la cerveza y el dimensionamiento textil. La producción comercial comenzó en la década de 1930 en los Estados Unidos, durante ese tiempo el desplazamiento del comercio giró desde la harina de alga seca hasta las plantas de extracción de carragenina (Therkelsen, 1993).

Después de la Segunda Guerra Mundial, un incremento general en el nivel de vida fuerza a la industria a desarrollar alimentos más elaborados incrementando la producción de carragenina. El fraccionamiento del extracto de carragenina cruda se inició a principios de la década de 1950 (O'Neill, 1955), resultando la caracterización de los diferentes tipos de carragenina. Un prefijo griego fue introducido para identificar a los diferentes carragenanos.

En el mismo periodo, fue determinada la estructura molecular de los carragenanos (O'Neill, 1955), también la estructura de 3,6-anhidro-D-galactosa en *k*-carragenina, así como el tipo de enlace entre galactosa y los anillos de anhidrogalactosa. Hoy en día, la industria manufacturera de carragenina no es limitada por la extracción de este polisacárido a partir sólo del musgo irlandés, sino que también numerosas especies de algas rojas son usadas para el mismo fin.

Actualmente contamos con pocos estudios relacionados con la extracción de carragenina y todos ellos a partir del alga *Chondracanthus chamissoi*, alga de vasta distribución en el litoral nacional y tradicionalmente incluida en la dieta como consumo directo en el Perú.

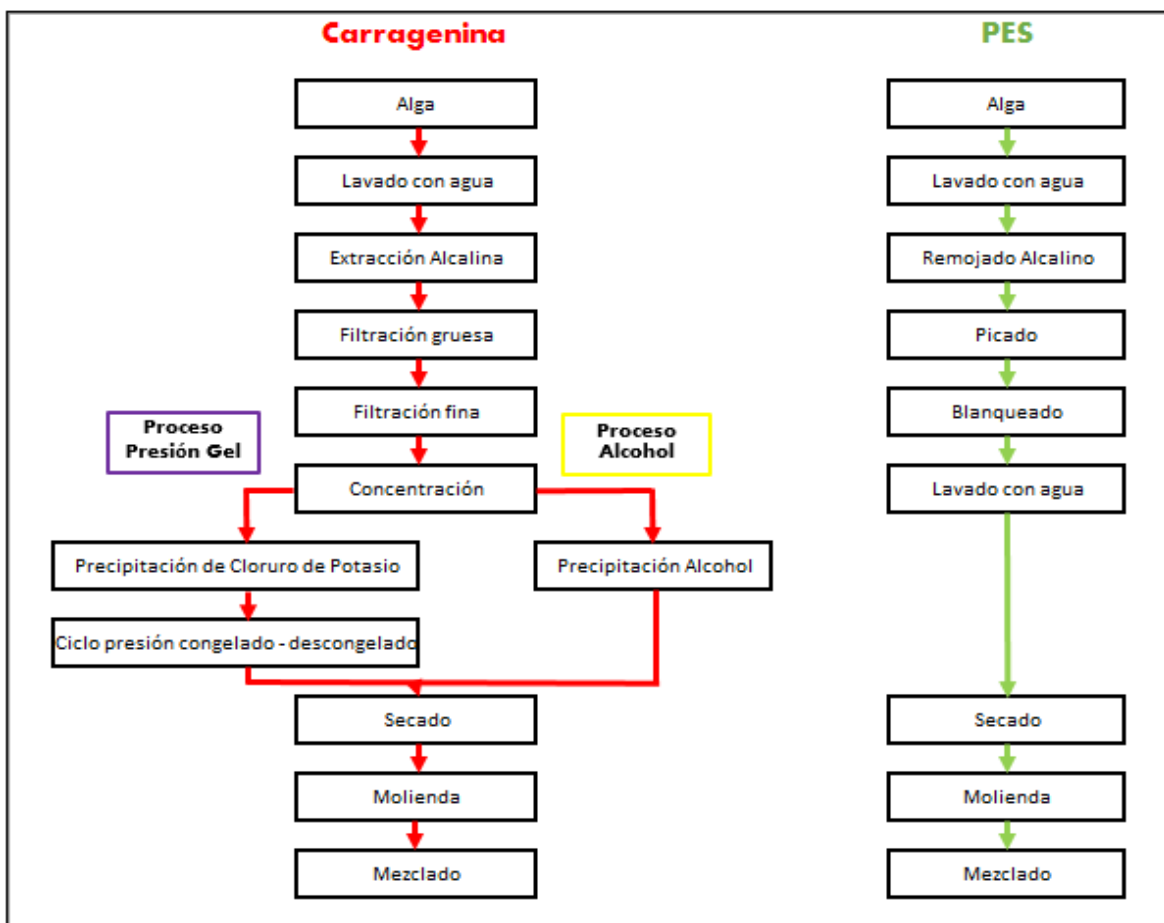
El proceso que seguir para la extracción de carragenina que se mostrará a continuación está basado en el siguiente estudio:

- Suqueyama (1978) indica que la extracción de carragenina a partir del alga marina *Gigartina chamissoi* presenta resultados bastante satisfactorios con un producto de alta calidad trabajando el método de precipitación por alcohol. El flujo de proceso fue: Recepción de materia prima, rehidratación, lavado, selección y clasificación, doble extracción, doble filtración, decoloración, filtración, evaporación y secado.

- Intelligen, INC. (2016) Simulación, diseño y programación de herramientas para los procesos de manufactura industriales. Cap. La producción de carragenina a partir de las algas rojas.
- Alemán Polo (1979) realiza un estudio comparativo sobre la carragenina obtenida de algas que provienen de diferentes puntos de la costa peruana para luego evaluar cuantitativamente la carragenina kappa y su desempeño.
- Olivares (1992) realizó un estudio en el que se evaluó el efecto de cuatro sales de potasio sobre la viscosidad en dispersiones de carragenina.
- Sperisa Distantina, Wiratni, Moh. Fahrurrozi, y Rochmadi, (2011) realizaron un estudio detallado en su trabajo Carrageenan Properties Extracted From *Eucheuma cottonii*, Indonesia. Trabajo donde detallan las propiedades, tipos y alternativas de usos que tiene la k -carragenina extraída de esta alga proveniente de Indonesia y el este asiático.
- Norma Salas de la Torre, (2008) mediante el trabajo Caracterización de k -carragenano y  $\lambda$  - carragenano obtenidos a partir de macroalga *Chondracanthus chamissoi*, nos indica los resultados para la obtención de diferentes tipos de carragenina y sus diferentes aplicaciones.
- Agung Tri Wijayanta, Masahiro Goto y Noriho Kamiya (2015), explica y demuestra en su trabajo Great potency of seaweed waste biomass from the carrageenan industry for bioethanol production by peracetic acid–ionic liquid pretreatment, la alta potencialidad de los residuos de la producción de carragenina para la producción de bioetanol.

## 2.6.2. MANUFACTURA

Son usados diferentes procesos de producción para extraer carragenina refinada y semi refinada, esta última bien conocida también como alga *Eucheuma* procesada (**PES**). El proceso primario que hace la diferencia entre ambos tipos extracto de carragenina consiste en si ésta se solubiliza o no. El proceso de extracción solubiliza la carragenina y remueve los sólidos, mientras el proceso para **PES** deja a la carragenina con toda la estructura celulósica del alga. Los dos procesos se muestran en la figura 5.



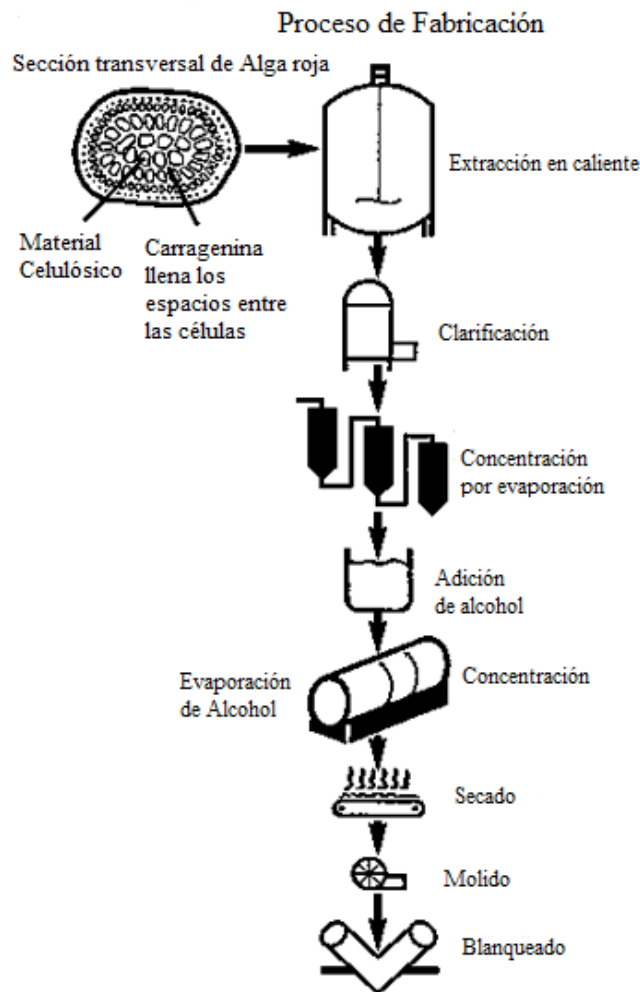
**Figura 5: Proceso de producción para la carragenina y el actual proceso para el alga *Eucheuma* (PES).**

FUENTE: Cargill, Web Site (2011).

En el lugar de procesamiento, el alga como materia prima es sometida a pruebas de calidad y rendimiento, siendo seleccionadas en la misma línea para mantener sus funcionalidades. Una selección apropiada de la materia prima y una correcta aplicación de los parámetros del

proceso intervienen en las propiedades de la carragenina final, siendo tales conocimientos vitales para la producción de productos de alta calidad y consistencia.

Después que las algas son identificadas y escogidas para hacer una extracción en particular, estas son lavadas para remover la arena y piedras antes de aplicar apropiadamente cantidades de varias sustancias básicas para saturar el alga y extraer la carragenina. Las sustancias básicas específicas, por ejemplo, son el hidróxido sódico, el hidróxido de potasio o el hidróxido de calcio, que son seleccionadas dependiendo del tipo de carragenina que se proyecta producir.



**Figura 6: Procesos industriales para la extracción de carragenina.**

FUENTE: FMC Corp. (Portal Web, Carrageenan carbohydrates extracted from red seaweed).

Como se tratará más adelante, estos aditivos tienen importantes aportes en las propiedades de la carragenina extraída resultante, incluyendo dispersión, hidratación, espesamiento y gelificación. Un tratamiento prolongado con una sustancia básica provoca un reordenamiento

en el interior de la molécula que modifica la cadena de polisacáridos. El puente anhidro que es formado por esta reacción efectivamente reduce el número de dobles o ‘anormalidades’ en la cadena molecular así que las asociaciones de cadenas internas son mejoradas y fortalecidas.

Como consecuencia, el gel de carragenina *kappa* tiene alta fuerza de ruptura, se deforma menos antes de romperse y es más quebradizo. Después de la extracción y de la modificación en la estructura, la carragenina extraída es diluida, filtrada y clarificada con una centrífuga de alta velocidad y concentrada por una serie de métodos. Las soluciones concentradas son precipitadas con alcohol isopropil, resultando una masa fibrosa que es exprimida. Esta última operación remueve el licor alcohólico para finalmente proceder con secado. Ver Figura 6.

Un proceso de recuperación alternativo utiliza la selectividad específica de la carragenina *kappa* por las sales de potasio para formar un gel. Como la solución de carragenina *kappa* es extruida en una solución de cloruro de potasio, se forma una masa fibrosa de gel. La masa de gel que precipita experimenta una sinéresis, es decir una separación de agua del gel, el exudado queda sin agua libre y su estructura molecular resulta agregada y reforzada. La masa queda aún más deshidratada bajo presión al hacer el ‘gel prensado’ de carragenina.

El precipitado de carragenina debe ser congelado y descongelado para ayudar a la etapa de deshidratación, esta acción incrementa la tensión interna de la estructura molecular e incrementa el resultado final de la sinéresis. Las fibras prensadas son entonces secadas y molidas a un tamaño de partícula apropiado. La labor del productor es controlar cuidadosamente la materia prima y los parámetros de manufactura los cuales producen la variedad de carragenina extraída con propiedades muy bien definidas. Los extractos homogéneos de carragenina son caracterizados por sus propiedades espesantes y gelificantes.

Los productos finales son mezclas de uno o más extractos, con o sin agentes de estandarización, para mantener una calidad consistente en cada lote de producción, también para otorgar las propiedades específicas necesarias, conseguir la satisfacción de los requerimientos de los clientes y que estos sean aplicados de acuerdo a sus funciones objetivo.

La carragenina proveniente del **PES**, es también conocida como Grado natural filipino (**PNG**), carragenina semi-refinada (**SRC**), carragenina alternativamente refinada (**ARC**) y harina álcali-modificada (**AMF**). Este producto es consecuencia directa de la alteración alcalina de la estructura de carragenina que está entre la celulosa del alga. Posee un proceso muy económico que evita la extracción de la carragenina en la solución química diluida que remueve los sólidos. También se libra de la serie de procesos de concentración que recuperan efectivamente la carragenina.

El **PES** tiene un proceso comparado con el proceso de extracción para carragenina refinada. La selección del alga y el lavado es el mismo para ambos procesos. En la etapa de modificación, el alga *Eucheuma* es empapada con una solución de hidróxido de sodio *in situ* antes del proceso de cortado y se realiza un blanqueamiento para mejorar el color del polvo final.

La clave para este tipo de procesos es tener en exceso los cationes de potasio para prevenir la solubilidad de las carrageninas, logradolo gracias al hidróxido de potasio o en algunos casos por la combinación de cloruro de hidróxido de sodio / cloruro de potasio. Esta etapa del proceso es adaptada del antiguo procedimiento por tratamiento alcalino de la *Gracilaria*, mencionamos también lo frecuente que es el reciclado o reúso del álcali.

Después de las etapas de lavado, el secado, la molienda y blanqueado son las mismas que las de proceso de extracción de carragenina refinada. Las especificaciones microbiológicas del **PES** usadas en alimentos son idénticas a las de la carragenina. El requerimiento de **AMF** es menos riguroso cuando el producto tiene destinos de la industria de comida balanceada para animales y aplicaciones no alimentarias.

### **2.6.3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA**

La producción de carragenina presenta varias etapas, entre ellas, la extracción, purificación y secado, procesos secuenciados debido a las características específicas con las que cuenta el producto final. Entre ellas su particularidad de ser insolubles en solventes orgánicos como



alcohol, éteres y cetonas; siendo las del tipo *kappa* e *iota* insolubles además en medios con altas concentraciones de iones potasio y calcio.

Para dar inicio al proceso se realiza un pretratamiento a las algas, que consiste en remover materias extrañas, como arena y piedras que comúnmente están presentes. En la etapa de extracción, las algas son tratadas con una solución alcalina a una alta temperatura durante cierto tiempo, de acuerdo al tipo de algas y al tipo de carragenina que se desee obtener. La etapa de purificación, generalmente se realiza a través de un proceso de filtración con ayuda de tierra de diatomeas, en el cual son separados los residuos insolubles que contienen gran cantidad de material celulósico.

Para la obtención de carragenina refinada, se solubiliza el alga en una solución alcalina diluida con aplicación de temperatura, para luego realizar el proceso contrario, es decir, lograr la solubilización de la carragenina a fin de extraerla. Para obtener carragenina semi-refinada, hay una etapa de solubilización en que los componentes solubles de bajo peso molecular se separan de las algas y el resto es secado y molido (Whistler y Bemiller, 1993).

#### **2.6.4. SELECCIÓN ENTRE LAS TECNOLOGÍAS EXISTENTES PARA LA OBTENCIÓN DE CARRAGENINA**

Para las carrageninas refinadas existen 2 metodologías de extracción actualmente empleadas: Precipitación por alcohol y Gel Prensado. Ver figura 7.

##### **a. Tecnología de precipitación por alcohol (Metodología AIP)**

Esta es una de las tecnologías de extracción más antiguas y tradicionales. El solvente utilizado comúnmente es el alcohol isopropílico, el cual produce una deshidratación de la molécula de carragenina provocando la coagulación de la misma, por lo que es posible utilizar esta tecnología para extraer cualquier tipo de carragenina.

Este hecho, también puede ser una desventaja si se desea extraer sólo un tipo de carragenina para alguna aplicación específica; inconveniente que ocurre muy a menudo cuando las algas utilizadas pertenecen a la familia Gigartinaceae ya que

producen carragenina  $\kappa$ -II y  $\lambda$ . Otro inconveniente de este proceso es que implica un mayor costo, aunque el alcohol se recupere por destilación (IMR International, 1999).

El costo de capital adicional implicado en la instalación de equipos a prueba de fuego y el equipo adicional que se necesita para volver a destilar los grandes volúmenes de alcohol, hacen que sea un proceso caro. Sin embargo, es el único método de fabricación comercial de carragenina lambda, tipo de carragenina muy soluble. Otra ventaja es la versatilidad del método a utilizar con respecto a la materia prima proveniente de las reservas de América del Sur, como son las Gigartinas que puede ser muy rentables debido a su alto rendimiento.

#### **b. Tecnología de gel prensado**

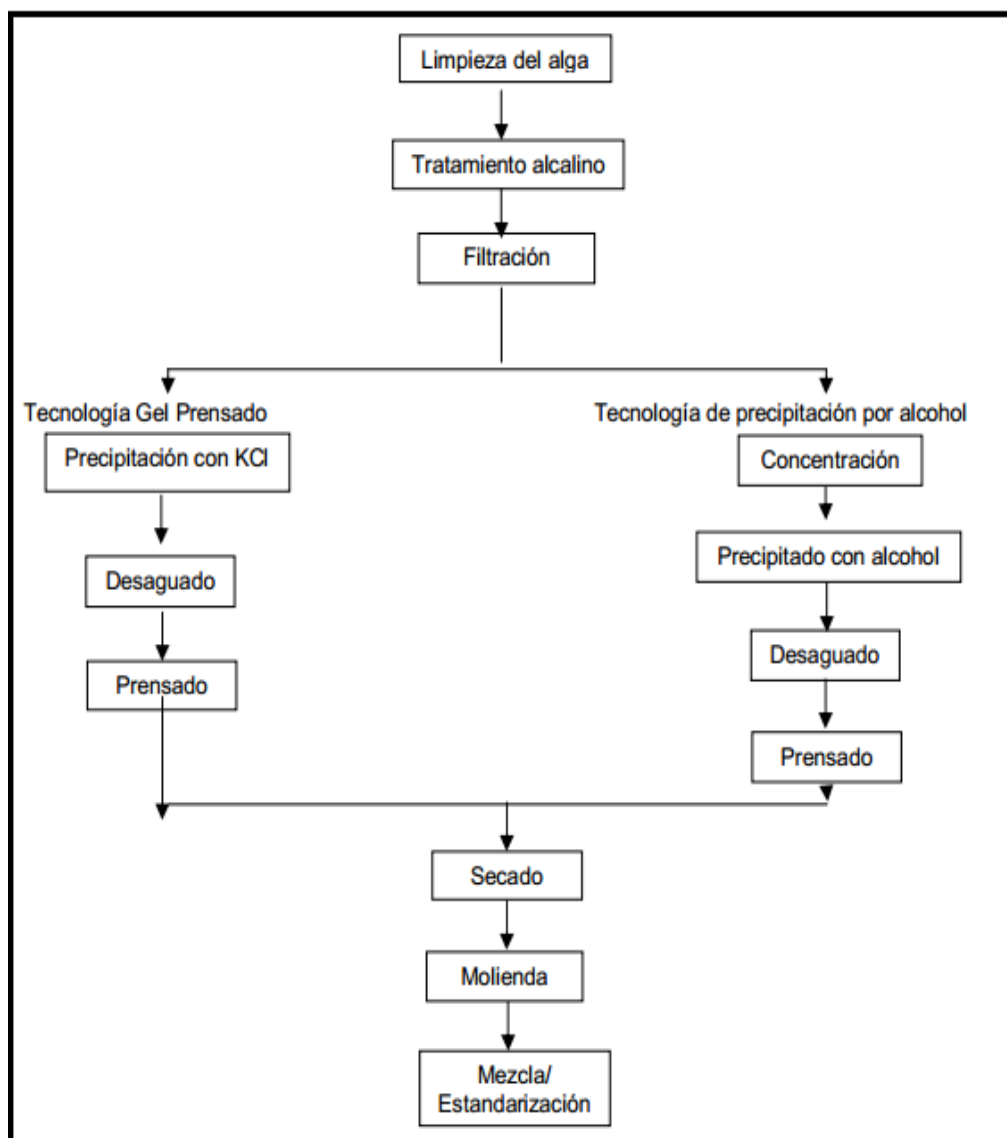
La tecnología de precipitación con KCl es otra forma de obtener carragenina refinada. Consiste en precipitar la carragenina presente en el alga mediante una disolución de KCl. Esto se logra debido a las interacciones iónicas que se producen entre la carragenina y la sal, lo cual causa una desestabilización de la molécula.

En este caso, el gel que se forma es prensado para remover la mayor parte del contenido acuoso antes del secado, por esta razón esta tecnología se denomina “gel prensado” (Gelymar, 2005).

Según Whistler y Bemiller (1993), este método tiene algunas limitantes ya que sólo se puede utilizar para obtener extractos de carrageninas fuertemente sensibles a los iones potasio como lo son las carrageninas  $\kappa$ -I y  $\kappa$ -II, sin embargo, resulta más conveniente desde el punto de vista económico.

Los métodos mencionados presentan una fase general y única que consiste en la extracción de carragenina por tratamiento a alta temperatura con álcali; al término de esta etapa se podrá trabajar según el método más conveniente lo cual genera diferencias en el producto obtenido y en los costos de producción. La torta prensada se puede secar entonces y se muele. La gran ventaja de este proceso es que usted ha producido un producto refinado, sin incurrir en los costes adicionales de la recuperación del alcohol.

En el lado negativo del proceso sólo puede hacer geles de carragenina tipo kappa. Este proceso ha tenido un gran éxito en el gran mercado asiático de jaleas postre.



**Figura 7: Proceso de extracción de carragenina refinada.**

FUENTE: IMR (1999)

## 2.7. ASPECTO LEGAL

En el Perú las empresas se encuentran reguladas por la Ley general de Sociedades N° 26887, en ésta se establece los tipos de sociedades que pueden crearse, tales como la Sociedad Anónima, tanto del tipo Abierta como Cerrada, la Sociedad en Comandita o Sociedad en

Comandita por Acciones, la Sociedad Civil o Sociedad Civil de Responsabilidad Limitada, la Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada S.R.L. o la Empresa Individual de Responsabilidad Limitada E.I.R.L., entre otras (SUNAT, 2015).

## **2.8. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

### **2.8.1. POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS**

En esta etapa, la empresa establece las relaciones convenientes entre los trabajadores para que se instale un ambiente de trabajo adecuado y se puedan llevar a cabo los objetivos trazados por la empresa.

El proyecto constituye una empresa que tiene como finalidad el acopio de materia prima e insumos necesarios para el procesamiento de carragenina refinada en polvo, seguidamente de su comercialización. Para ello se ha previsto gestionarse como una Sociedad Anónima, siendo la Ley N° 26887 la que ampara nuestros objetivos y limitaciones ofreciendo las siguientes ventajas:

- Los accionistas no responden con su patrimonio personal.
- Una Sociedad Anónima puede emitir acciones dividiendo su capital social y abriendo la posibilidad de adherir nuevos especialistas.
- La distribución de los dividendos se hace en proporción directa al monto de acciones y al tiempo del aporte de capital.
- Los órganos administrativos son la Junta general de accionistas, el Directorio compuesto de mínimo 3 miembros y la Gerencia.
- Modalidad viable para las pequeñas y medianas empresas y su posterior crecimiento de acuerdo a las proyecciones estimadas.

Partiendo de la Ley General de Sociedades (Ley N° 26887), la Sociedad Anónima presenta las siguientes características:

- **La Sociedad**

Las personas quienes constituyen la sociedad pactan en aportar bienes y servicios para el ejercicio en común de actividades económicas.

- **Capital y responsabilidad de los socios**

En la Sociedad Anónima, el capital está representado por acciones nominativas y se integra por aportes de los accionistas, quienes no responden personalmente de las deudas sociales. No se admite el aporte de servicios en la sociedad anónima. Para que se constituya la sociedad es necesario que tenga su capital suscrito totalmente y cada acción suscrita pagada por lo menos en una cuarta parte.

- **Duración de la Sociedad**

Es uno de los requisitos que ha de figurar en los estatutos sociales. Los socios fundadores son libres de fijar la duración de la sociedad que van a construir.

Esta duración puede ser:

**Indefinida:** Es lo más usual en las sociedades que se constituyen. En cualquier momento de la vida de la sociedad los socios pueden acordar su disolución o bien la modificación de la duración, siendo en ambos casos competencia de la junta general.

**Por plazo determinado,** el cual puede ser:

- Estableciendo que la sociedad durará hasta un día concreto y definido.
- Tomando como referencia la producción de un hecho futuro.
- Estableciendo un periodo de tiempo determinado.

- **Beneficios, pérdidas y reparto de Utilidades**

La distribución de beneficios a los socios se realiza en proporción a sus aportes al capital. No obstante, el estatuto o el pacto social pueden fijar otras proporciones o formas distintas de distribución de los beneficios.

Las utilidades es el resultado positivo del proyecto, sobre el cual, los titulares de la sociedad pueden disponer luego de haber hecho las detracciones que impone la ley, así se puede acordar en Junta General que las utilidades no se repartan y que se capitalicen

dentro de la sociedad, o por el contrario pueden disponer que éstas se repartan, total o parcialmente, a los socios o accionistas en forma de dividendo.

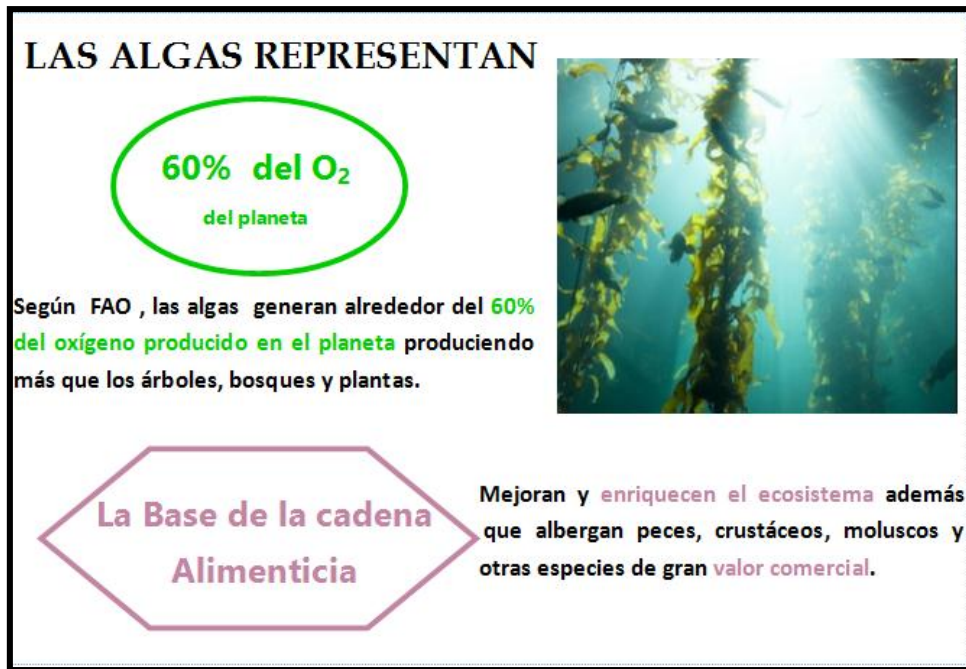
## **2.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Al emprender una propuesta de inversión se debe considerar los efectos externos que pudieran repercutir en el ambiente geográfico próximo a la actividad productiva. Tales efectos como cambios en la fauna, flora y sobre las organizaciones sociales pueden ser vistos desde dos perspectivas; seguir una metodología para medir los llamados ‘costos ambientales’ y proponer medios, tecnologías y recursos alternativos que mitiguen tales costos; y el segundo una evaluación ambiental que revalora y sensibiliza para la mejora de los efectos nocivos a los bienes ambientales en evaluación. Ver figura 8.

La evaluación ambiental consiste en tener en cuenta de forma explícita los efectos que ocasione el proyecto sobre el medio ambiente en su fase de implementación (construcción y/o acondicionamiento de planta y disposición de equipos entre otros) y operación del mismo. Del mismo modo el estudio está encaminado a determinar la conveniencia o no de movilizar recursos hacia objetivos determinados, no se debe subestimar los efectos que puede tener dicha decisión sobre las condiciones ambientales de su entorno. (Miranda, 2005)

El estudio de la cadena de valor de la producción de carragenina corrobora que el desarrollo de tal industria traería consigo el desarrollo de la alguicultura o cultivo de algas, actividad que resolvería las exigencias futuras del mercado, considerando que el volumen de ventas de carragenina aumentará. Incluso el desarrollo de la alguicultura trae consigo más beneficios para el medio ambiente, especies hidrobiológicas recuperadas y desarrollo social.

De esta forma se debe plantear medidas de control y atenuación de los potenciales impactos ambientales no deseables. Dentro del mismo enfoque, este estudio busca destacar la contribución que genera indirectamente el proyecto al cuidado del medio ambiente y a la mejora del bienestar social.



**Figura 8: Valor ecológico de las algas para el medio ambiente.**

FUENTE: FAO

## 2.10. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

### 2.10.1. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

La inversión total del proyecto está constituida por dos componentes diferenciados: Inversión fija y capital de trabajo, la suma de estos dos componentes representa el valor total de la inversión.

### 2.10.2. INVERSIÓN FIJA

Se agrupa en tangible e intangible, diferenciación que se va a facilitar el coste del proyecto en su fase de operación. La estimación de la inversión se basa en cotizaciones y/o proformas de los bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Forma parte de la infraestructura operativa del negocio, es decir la base para iniciar la producción para el mercado seleccionado (Miranda, 2005).

**a. Inversión fija tangible**

La inversión fija tangible o física son los gastos que se reflejan en bienes materiales. Todos sus componentes a excepción del terreno, durante la fase operativa del proyecto se van a adherir a los costos operativos mediante depreciación. Este inciso comprende terreno, obras civiles, maquinarias y equipos, equipos de laboratorio, muebles de oficina, equipo de procesamiento de datos, vehículos de transporte e imprevistos (Miranda, 2005).

**b. Inversión fija intangible**

En este rubro de inversión se incluyen a todos los gastos efectuados en la fase pre-operativa del proyecto que no sean posibles identificar físicamente con la inversión tangible. Consta de, para el caso del proyecto, por los servicios necesarios para la puesta en marcha, estudios de inversión, gastos de organización y constitución (Miranda, 2005).

**2.10.3. CAPITAL DE TRABAJO**

Esta inversión está formada por los recursos monetarios necesarios para el funcionamiento normal del negocio, durante su ciclo o fase operativa. En su estimación se contempla las facilidades requeridas para la compra de materiales, fabricación de productos y para la comercialización en términos competitivos. El capital de trabajo es el dinero circundante que facilitará la operatividad normal de la infraestructura productiva del proyecto.

**2.10.4. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO**

El Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP) es una medida financiera, la cual tiene el propósito de englobar en una sola cifra expresada en términos porcentuales, el costo de las diferentes fuentes de financiamiento que usará una empresa para fondear algún proyecto en específico.

Para calcular el CCPP, se requiere conocer los montos, tasas de interés y efectos fiscales de cada una de las fuentes de financiamiento seleccionadas, por lo que vale la pena tomarse el



tiempo necesario para analizar diferentes combinaciones de dichas fuentes y tomar la que proporcione la menor cifra (Sapag y Sapag, 2008).

### **2.10.5. COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL (COK)**

El Costo de Oportunidad del Capital o tasa (porcentaje) de descuento es el rendimiento esperado de la mejor alternativa de inversión con igual riesgo. No es un indicador de rentabilidad y sirve para evaluar el aporte propio. El COK nos ayuda a saber si existe alguna mejor alternativa, con igual riesgo, en la que podríamos invertir. Nos indica, entonces, cuál es la alternativa equivalente (Sapag y Sapag, 2008).

## **2.11. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS**

### **2.11.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS**

Es aquel presupuesto que permite proyectar los ingresos que la empresa va a generar en cierto periodo de tiempo. Para poder proyectar los ingresos de una empresa es necesario conocer las unidades a vender, el precio de los productos y la política de ventas implementadas (Miranda, 2005).

### **2.11.2. PRESUPUESTO DE EGRESOS**

El presupuesto de egresos está determinado por todos los costos y gastos a los que incurre el proyecto (Gallardo, 2002).

### **2.11.3. PRESUPUESTO DE EGRESOS**

El punto de equilibrio es el número de unidades que debemos vender para cubrir la totalidad de nuestros costos.

**a. Costos Variables (CV)**

Son aquellos que varían en forma proporcional a la actividad de la empresa. Usualmente encontramos aquí las comisiones por producción y por venta, materias primas, transporte de mercancía, etc. Si la política de presupuesto publicitario es la de invertir un porcentaje de las ventas, este también será un coste variable.

**b. Costos Fijos (CF)**

Son aquellos que no son sensibles a pequeños cambios en la actividad de la empresa. Usualmente se incluyen los gastos de personal, beneficios sociales y otros gastos asociados a la operación de la empresa (Gallardo, 2002).

## **2.12. ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

### **2.12.1. ESTADOS DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS**

El Estado de Ganancias y Pérdidas conocido también como Estado de Resultados, Estado de Ingresos y Gastos, o Estado de Rendimiento; es un informe financiero que muestra la rentabilidad de la empresa durante un período determinado.

Este estado financiero permite, luego de un periodo de funcionamiento del proyecto, pueda determinar si obtuvo utilidad o pérdida. Con esa información los responsables de la empresa podrán analizar su situación financiera, su estructura de ingresos, costos y tomar decisiones acertadas (Gallardo, 2002).

### **2.12.2. FLUJO DE CAJA**

Denominado también flujos de tesorería, flujos de efectivo o simplemente caja. Los flujos de caja de un proyecto constituyen un estado de cuenta que resume las entradas de efectivo y salidas de efectivo a lo largo de la vida útil del proyecto, por lo que permite determinar la rentabilidad de la inversión. El flujo de caja descontado es el flujo de tesorería futuro

multiplicado por los factores de descuento correspondiente para obtener el valor presente o valor actual.

La confiabilidad de las cifras o datos contenidos en un flujo de caja esperado será determinante para la validez de los resultados, ya que los diversos criterios o métodos de evaluación de proyectos se aplican sobre esta base (flujos de efectivo esperados) (Gallardo, 2002).

**a. Flujo de caja económico**

No se incluye ingresos y egresos de efectivo vinculados al financiamiento de la inversión por terceros, es decir, no incluye préstamos o cuotas de pago. Por lo tanto, implícitamente se asume que la inversión ha sido financiada en su totalidad con recursos propios (Gallardo, 2002).

**b. Flujo de caja financiero**

Incluye ingresos y egresos de efectivo vinculados al financiamiento de la inversión por terceros, es decir, incluye préstamos, amortización, intereses y el efecto tributario del interés (Gallardo, 2002).

## **2.13. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO**

A continuación se mencionan los instrumentos para la medición de una evaluación económica y financiera:

### **2.13.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN). Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida

de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en nº de unidades monetarias (Gallardo, 2002).

**El Valor Actual Neto Económico (VANE)**, es utilizado por el inversionista para considerar un proyecto como económicamente viable si el VANE es superior a cero, donde el VANE es la diferencia entre sus ingresos y egresos expresados en moneda actual (Foppiano, 2013).

**El Valor Actual Neto Financiero (VANF)**, es un indicador de actualización que toma en cuenta el vaor actualizado de los excedentes generados por el proyecto a partir del aporte de los socios durante el periodo de evaluación del proyecto (Foppiano, 2013).

### **2.13.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento. El principal problema radica en su cálculo, ya que el número de periodos dará el orden de la ecuación a resolver. Para resolver este problema se puede acudir a diversas aproximaciones, utilizar una calculadora financiera o un programa informático (Gallardo, 2002).

### **2.13.3. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)**

La relación Beneficio-Coste (B/C) compara de forma directa los beneficios y los costes. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados (Gallardo, 2002).

### **2.13.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

Se define como el tiempo en años que tarda en recuperarse el mono de la inversión inicial de un proyecto. Según este método, las mejores inversiones son aquellas que tienen un plazo de recuperación más corto (Gallardo, 2002).

### **2.13.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad es un método que nos permite visualizar de manera inmediata las ventajas y desventajas económicas de un proyecto. Este método es muy utilizado para identificar el proyecto que nos dará los mejores rendimientos (Gallardo, 2002).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. ESTUDIO DE MERCADO**

Se definió y discutió las características de la carragenina para realizar un análisis de la demanda nacional para lo expuesto se determinó el público objetivo que sustentará el proyecto., la característica de la demanda, y un análisis de la situación actual del mercado.

En cuanto al análisis de la oferta, se determinó por las importaciones dado que se ha confirmado que no existe la producción de carragenina en el Perú. Se utilizó información de fuente secundaria como páginas especializadas de organismos nacionales e internacionales. Se obtuvo información de los años más recientes hasta la actualidad para conocer la tendencia de la oferta en el mercado.

Parte del estudio de mercado se incluyó también el análisis del sistema de comercialización de la oferta, el análisis de la calidad de los productos, precio y competidores, posicionamiento y estrategias comerciales de acuerdo al perfil del consumidor objetivo.

Luego se procedió a determinar la cantidad demandada de carragenina en el mercado peruano mediante estimación de importaciones provenientes de países productores y así, de esta forma sortear el inconveniente de no contar con una partida arancelaria determinada para este producto en específico.

Finalmente se realizó el pronóstico de ventas, las estrategias de mercadeo y comercialización, promoción y publicidad.

## **3.2. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

### **3.2.1. TAMAÑO**

Se determinó el tamaño de la planta teniendo en cuenta la demanda a cubrir y la cantidad demandada proyectada a futuro, así como los siguientes factores: mercado, tecnología, inversión, recursos, financiamiento, fuentes de materia prima y evacuación de desechos.

### **3.2.2. LOCALIZACIÓN**

Para la determinación de la localización se utilizó el método Ranking de Factores.

#### **A. METODOLOGÍA DEL RANKING DE FACTORES**

Es una técnica de evaluación subjetiva en la que una serie de factores que influyen en la óptima localización de una planta a los cuales se les asigna una ponderación de acuerdo a su importancia para cada caso específico. Estos factores, tales como el mercado, materias primas, mano de obra, transporte, servicios, energía y otros; deberán relacionarse. Su aplicación será pertinente en el caso de nuestro proyecto.

Cada factor cuenta con una ponderación relativa que se otorga en forma de porcentaje según su importancia relativa a cada uno, los cuales en conjunto dan una suma de 100%. La puntuación de las alternativas mencionadas va desde 1 a 3, calificando como 1 el valor del factor menos relevante y 3 el valor del factor de mayor importancia.

#### **B. MACROLOCALIZACIÓN**

La selección de una macrolocalización permitirá, a través de un análisis preliminar, reducir el número de soluciones posibles, descartar los sectores geográficos que no corresponden a las condiciones requeridas del proyecto. Considerando la disponibilidad de materia prima, requerimiento de energía y factores cuantitativos como el acceso a transporte como principales factores de localización tomamos en cuenta las siguientes regiones.

La bahía de Cherrepe, en la región Lambayeque es beneficiada por el proyecto de inversión pública “Recuperación del servicio ambiental de la pradera de macroalgas *Chondracanthus Chamisoi* – Cochayuyo, en Cherrepe”, proyecto que se encuentra en ejecución y que se encuentra dentro del Plan de Inversiones del Gobierno Regional oficio N° 615-2015-GR. LAMB/GRPD-DAPA. Hasta el 2015, dicho proyecto cuenta con 7888 hectáreas de áreas acuáticas recuperadas.

En Lima y la Provincia Constitucional del Callao, región de Lima se encuentran disponibles todos los servicios para los requerimientos de energía que una planta de producción desea contar. En esta región se encuentra disponible el gas natural ya que se encuentra la Trampa de Recepción en el Callao (*Terminal Station*), lugar desde donde ocurre la distribución a través de la red principal de ductos hacia las principales industrias. Tenemos en cuenta el *cluster*<sup>1</sup> industrial que existe en la región Lima conglomerando alrededor del 64% de las empresas manufactureras del Perú (PRODUCE, 2011).

En el sur del litoral la región con más avances en cuanto a proyectos relacionados con la acuicultura es la Región Ica donde ACUISUR S.A.C. tiene una concesión destinada para el desarrollo la actividad de acuicultura a mayor escala mediante el cultivo del recurso Cochayuyo (*Chondracanthus chamissoi*) contando con 100 hectáreas, (PRODUCE, 2014). Siendo además una importante región con industrias la llegada de servicios adicionales al agua no es garantizada.

Los factores que influyen más comúnmente en la decisión de la macro-localización son los siguientes:

- Cercanía al mercado objetivo.
- Proximidad de proveedores.

---

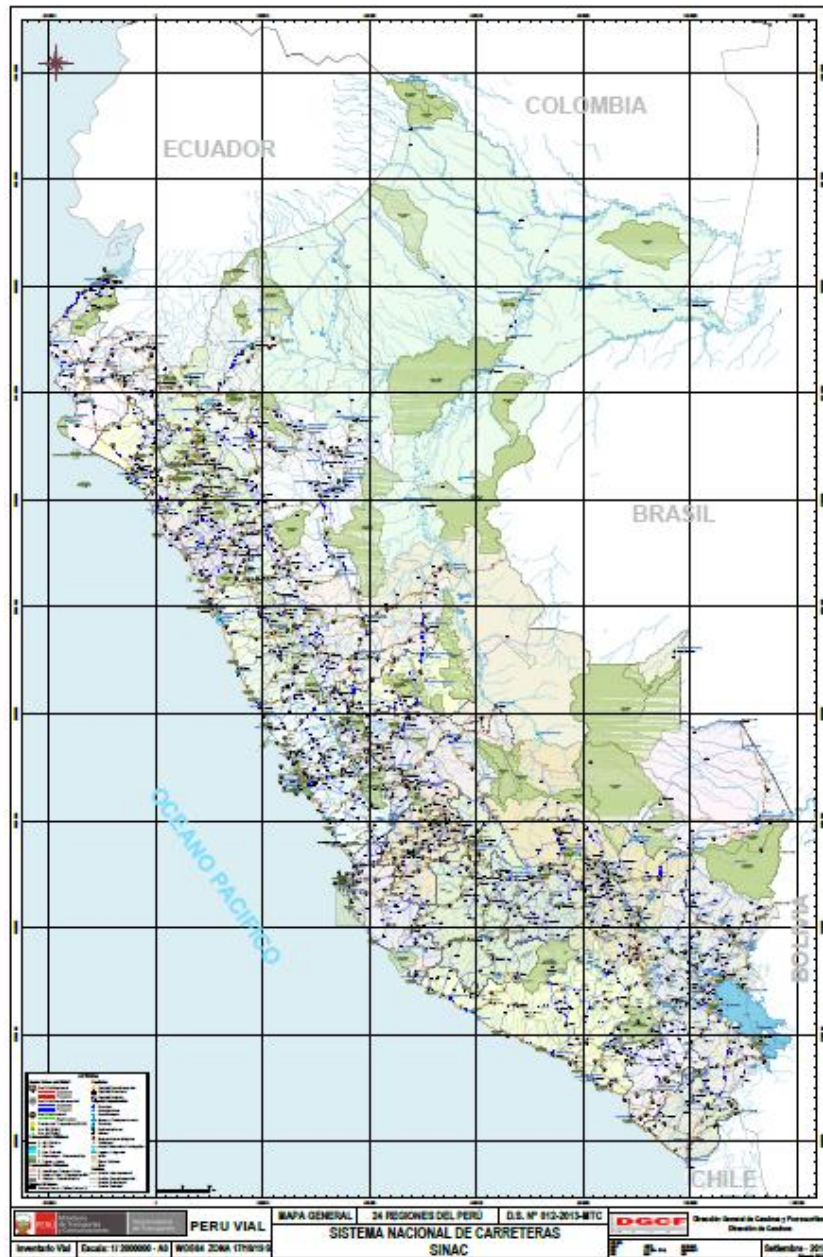
<sup>1</sup>Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes



- Restricciones legales.
- Costos y disponibilidad de locales.
- Acceso a servicios públicos.
- Disponibilidad de mano de obra.

- **Cercanía al mercado objetivo (A)**

El mercado objetivo es el territorio nacional y la demanda que ello implique, por lo tanto, cualquier ubicación que esté cercana a las redes viales más importantes del Perú bastará para tener accesibilidad a la mayoría de clientes que el país demande. Notamos que la costa y la sierra tienen una red vial bastante extendida y que la selva sin embargo tiene una red vial escasa debido a lo difícil de su geografía. Ver figura 9.



**Figura 9: Red Vial del Perú actualizada hasta el 2014.**

FUENTE: MTC, 2016.

- **Proximidad a los proveedores (B)**

Sobre todo, de materia prima que se encuentra a lo largo de litoral peruano proveniente de diferentes asociaciones de pescadores artesanales. En algún momento de la producción será necesario contar con el alga importada para realizar las mezclas de carragenina a diversos sectores de la industria dependiendo de las características del producto final requerido.

Sólo el acceso a puertos comerciales tales como el de Paita, Piura; Callao y Matarani, Arequipa nos garantizan el abastecimiento de esta alga importada sin correr el riesgo de estar desabastecidos por problemas de transporte.

- **Restricciones legales (C)**

La legislación con respecto a los permisos municipales es clara ya que los distritos tienen designado lugares hábiles para residencias, viviendas taller, industrial liviana o elemental, todo según el manejo que haga el distrito o provincia señalada.

Como ejemplo se puede distinguir en la figura 10 las zonas de gran industria en una porción del mapa de zonificación disponible en web de la municipalidad Provincial del Callao.

- **Costos y disponibilidad de locales (D)**

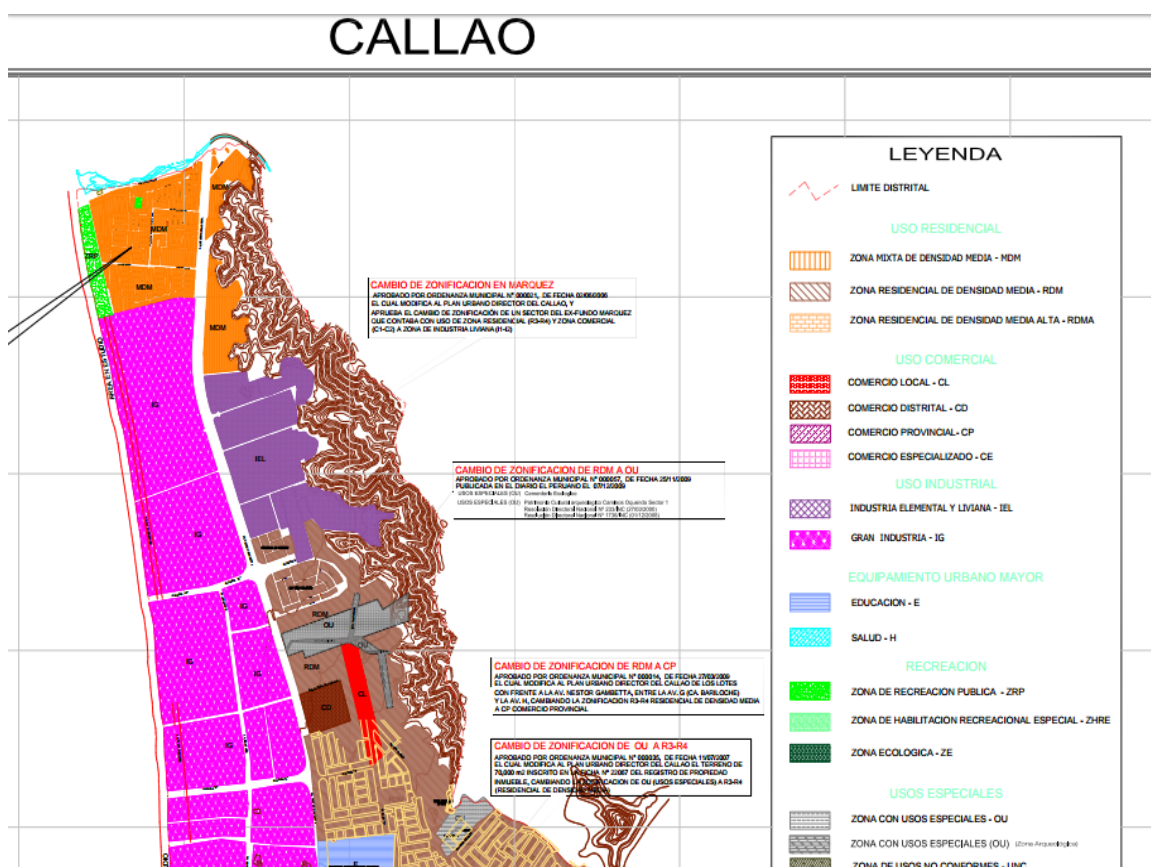
Las zonas donde existe mucho comercio o actividad económica tienden en general a incrementar sus precios, obviamente por la poca disponibilidad de locales. Verificando las condiciones de precio del mercado comprobamos que hasta finalizado el 2016 los locales industriales en Lima registran una nueva tendencia ante la subida de precios de Lima Este, Lima Centro y Lima Oeste (Callao) y la habilitación de locales industriales maduros como son en Lima Sur (Corredor Industrial del Sur Lurín-Pisco) y Lima Este (Huachipa y Cajamarquilla).

Las tendencias tienen claro que los parques industriales como el de Chilca brinda buenas alternativas para los productores, sin embargo, tal como lo dice el Diario Gestión en el 2017, los terrenos industriales cercanos al puerto y al aeropuerto aún son muy cotizados. Ver anexo 3.

- **Acceso a servicios públicos (E)**

Los locales industriales ubicados en provincias aledañas a la costa tienen acceso a los servicios básicos indispensables, tales como luz, agua y desagüe, pero conforme lo realizado en la evaluación ambiental del proyecto el uso del gas natural de Camisea es una alternativa que trae ventajas económicas y sobre todo ambientales. Estimamos una

relevancia importante al momento de tomar decisiones mediante el método de Ranking de Factores.



**Figura 10: Porción del mapa de zonificación urbana e industrial de la Municipalidad Provincial del Callao.**

FUENTE: Municipalidad Provincial del Callao (2016)

- **Disponibilidad de mano de Obra (F)**

La industria para la producción de carragenina requiere de personal especializado tanto para cumplir los requerimientos de procesos y calidad, comerciales y administrativos y mano de obra calificada. Tal como se ve en la evaluación social del proyecto, éste repercute directamente en toda la cadena de valor de la carragenina y sobre todo en la sociedad que ella requiere para su desarrollo.

**C. MICROLOCALIZACIÓN**

De acuerdo con lo anteriormente enunciado, se está en condiciones de afirmar que la zona que ofrece mayores ventajas para la instalación de una planta de producción de

carragenina a partir de algas rojas es la región de Lima. Si bien es cierto no se está cerca a los lugares de explotación de materia prima, se tiene acceso a transporte, a empresas proveedoras de servicios especializados y profesionales, servicios y energía viable y conveniente tanto ambiental como económicamente. Además, nos brinda el posicionamiento estratégico ante la importación de materias primas (mezclas de carrageninas no producibles en el Perú) y de la próxima ejecución de proyectos viables en el sur del país en cuanto a repoblación de lecho marino.

Para tal cometido se usará la metodología del ranking de factores para la puesta en valor de los criterios aquí llamados factores y su correcta elección. Los factores se diferencian en factores cualitativos tales como cercanía a mercados o accesibilidad del lugar y en factores cuantitativos como por ejemplo el costo de la mano de obra, el costo de los servicios, etc.

Los factores a considerar en la micro localización son los siguientes:

- **Disponibilidad de materia prima. (A)**

Se debe considerar que el alga seca guarda ciertos patrones de disponibilidad por tratarse de un recurso marino que, según su procedencia, son cultivables o cosechadas de bancos naturales. De tratarse de alga cosechada en Perú se trataría de bancos naturales del norte del país como en Huanchaco-Trujillo o la Caleta Cherrepe – Lambayeque.

Estos tienen un abastecimiento en el primer cuarto del año disminuyendo en el inicio del invierno hasta los meses de Julio para tener un abastecimiento continuado en los dos cuartos restantes del año, estacionalidad indicada en los documentos del IMARPE, 2005.

Esta información se corrobora en el documento editado por la coordinación de pesca y Acuicultura de PROMPERÚ en la que describe la ventana comercial que coincide con los meses de acopio. (Ver Anexo 4).

Existen evidencias de un incremento en los cultivos de *Chondracanthus chamissoi* regentados por la empresa ACUISUR S.A. en los que afirman un incremento de 50 hectáreas a 100 hectáreas para el 2014, donde en el 2015 las exportaciones de alga roja con destino a Chile fueron de 50 t, (TradeMap, 2015).

Si las algas provienen del sudeste asiático la disponibilidad del recurso es de cada tres meses debido a que las especies de alga roja son de aguas cálidas y su crecimiento es más acelerado (FAO 580, 2013), por lo que pedidos en estos periodos dependen del *lead time* que diseñe el proyecto en plena operación.

Sabiendo ello la disponibilidad es un factor importante y es el principal debido a que el proyecto deberá disponer de ambas fuentes local e importada determinando los períodos de compra y acopio para tener un aprovisionamiento más eficiente durante la producción que se lleve a cabo durante el año.

- **Accesibilidad, Red Vial y Transporte. (B)**

En este factor la existencia de redes viales, su estado y el costo procedente del transporte de materia prima a la planta, así como el traslado de mercancía hacia los diferentes destinos donde nuestros clientes primarios y secundarios se encuentran. Por sobre todo es importante contar con accesibilidad hacia cualquier punto del país ya que las industrias se desarrollan en todo el territorio nacional, pero tomando en cuenta los sectores industriales dónde se encuentran la mayoría de nuestros clientes potenciales es inevitable poner atención a Cajamarca y Lima como las provincias que reúnen el 70% de la industria láctea en el Perú (Diario Gestión, 2015).

El costo del flete será determinante y conveniente al tratarse de carragenina ya elaborada lista para crear las mezclas esperadas para la diversidad de sectores industriales existentes en el Perú. El lugar donde se desarrollará el proyecto contará con una variedad de vías de comunicación que permitirá la distribución del producto para su entrega al consumidor final, una ubicación estratégica nos permitirá tener acceso a carreteras facilitando el transporte de la materia prima.

- **Disponibilidad de Servicios. (agua, energía eléctrica y gas natural) (C)**

Llevar a cabo actividades productivas de índole industrial es necesario un suministro básico de servicios como agua y energía eléctrica, esta entrega debe ser constante y sin contratiempos para evitar paradas innecesarias e ineficiencias.

**Cuadro 4: Cargos por consumo de agua, estructura tarifaria 2015.**

CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS	Tarifa (S/. / m <sup>3</sup> )	
	m <sup>3</sup> /mes	Agua Potable	Alcantarillado <sup>(1)</sup>
<b>RESIDENCIAL</b>			
Social	0 a más	1,116	0,504
Doméstico	0 - 10	1,116	0,504
	10 - 25	1,295	0,586
	25 - 50	2,865	1,293
	50 a más	4,858	2,193
<b>NO RESIDENCIAL</b>			
Comercial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Industrial	0 a 1000	4,858	2,193
	1000 a más	5,212	2,352
Estatat	0 a más	3,195	1,396

FUENTE: Web Sedapal (2017)

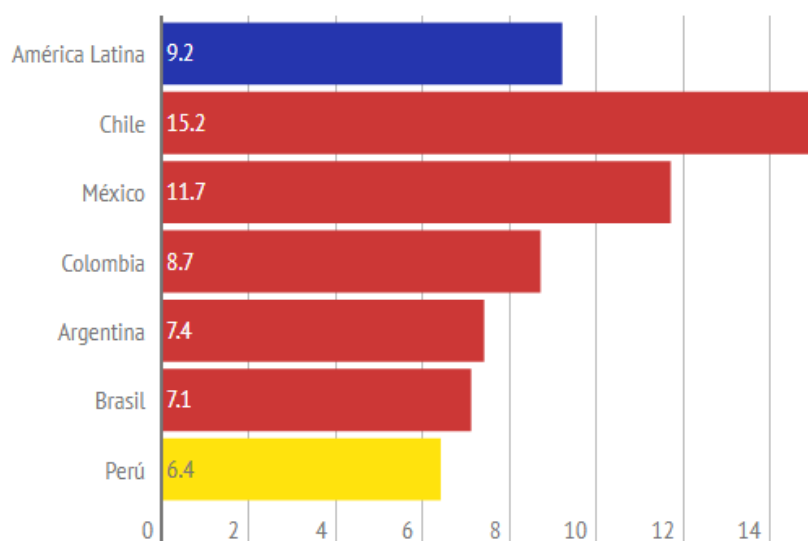
La comunicación vía telefónica e internet son servicios los cuales precinden del proceso productivo en sí, pero poseen una importancia que con certeza servirán para las coordinaciones tanto nacionales e internacionales en fines comerciales y de abastecimiento.

El agua es un requerimiento importante del cual los procesos productivos dependen en su totalidad ya que la materia prima pasa por distintos tratamientos de limpieza, evacuación de impurezas e hidratación haciendo de este recurso crítico e indispensable por ello en el cuadro 4 se muestran las tarifas por consumo de agua del proyecto. La red de drenaje debe contar con calidad industrial porque durante el proceso de elaboración de carragenina hay emisión de insumos químicos peligrosos como ácidos y bases los cuales podrían conllevar a gastos mayores de tratamiento de no contar con una red preparada para su vertedero.

El uso de maquinaria industrial que funciona gracias al abastecimiento seguro de energía eléctrica tiene ventajas productivas en el momento de inicio de operaciones, así como también para los requerimientos y ampliaciones futuras. Ver figura 11.

- **Disponibilidad del Terreno (D)**

Se evaluó la disponibilidad y el costo de los terrenos considerando un tamaño estándar mínimo requerido por el proyecto. Éste constituye un factor de mediana importancia. Todas las ciudades en evaluación son costeras y todas ellas con una red vial en términos generales suficiente por el gran desarrollo agroindustrial conseguido en los últimos 10 años especialmente en el norte del país. Las ciudades norteñas de Lambayeque, La Libertad cuentan con desarrollo regional considerable de acuerdo con indicadores tomados desde el 2001 al 2014 y que las hacen pertenecer a la red de corredores y ejes económicos que han sido desarrollados con la finalidad de agilizar el desarrollo económico regional.



**Figura 11: Perú se posiciona como el país con menor costo de energía a nivel industrial (6.4 centavos de Dólar por kWh).**

FUENTE: El Comercio, 2016.

Para el caso del sur del litoral, la generación de valor agregado debido a la gestión eficiente de inversiones que ocupa el 22.40% del valor agregado bruto al 2010 sólo para la región Ica por citar un ejemplo (Ceplan, 2012).



Para el caso del Callao, debido a la alta disponibilidad de terrenos y la posibilidad de cambios en la envergadura del proyecto se pudo considerar el alquiler de un local comercial con la finalidad de evitar gastos de infraestructura y adecuación de requisitos para llevar a cabo las actividades productivas.

- **Disponibilidad de mano de obra. (E)**

Cada zona seleccionada cuenta con una población económicamente activa (PEA) la cual representa la fuerza de trabajo o personas que aportan las competencias de un trabajo en específico. A esto le llamamos mano de obra calificada y no calificada, aspecto que servirá para la evaluación de su disponibilidad.

Para el caso de La Libertad y Lambayeque se consideró que existía disponibilidad de mano de obra debido al nivel académico de sus pobladores y la existencia de diversos organismos educativos. En cuanto a mano de obra calificada, la existencia de profesionales de la industria agroalimentaria es accesible ya que la diversidad productiva de estas regiones es amplia y múltiple. El puerto del Callao es el primer puerto del país y el más importante, pues arriban buques de todo el mundo.

Las principales fuentes de ingresos provienen del terminal marítimo y la pesca, además después de lima, el callao es la ciudad más industrializada del país poseyendo importantes fábricas de productos de levaduras, alimentos envasados, fideos, bebidas, postres y chocolates, y no menos importantes son sus industrias químicas y las de tejidos (mtpe, 2011).

### **3.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Conociendo el tamaño de la planta y la ubicación más conveniente, se procedió a realizar la ingeniería del proyecto en donde se detalló las características del producto y el flujo del proceso, los requerimientos de los insumos y materia prima, mano de obra, maquinarias, y el diseño de planta.

### **3.3.1. ESPECIFICACIONES**

En esta etapa se definieron las siguientes especificaciones:

- Especificaciones de materia prima
- Especificaciones de producto terminado
- Especificaciones de empaque
- Especificaciones de insumos

### **3.3.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Se evaluaron alternativas de producción de acuerdo a las diferentes tecnologías existentes en el mercado. Todas estas tecnologías tienen factores convenientes y otros factores que no las hacen viable para la producción nacional.

### **3.3.3. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y EMPAQUE**

Se calculó de requerimientos de materia prima, insumos y envases necesarios en el proceso productivo teniendo en cuenta el porcentaje de captura del proyecto y la capacidad instalada.

### **3.3.4. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS**

La selección de maquinarias y equipos se realizó teniendo en cuenta la cantidad máxima de producto que entrará a cada operación unitaria y el tiempo necesario que se requiere para desarrollarla, a fin de que toda la operación se realice en un turno de ocho horas. Todo ello determinó la capacidad y número de unidades de las máquinas y equipos. Por tanto, se optaron por equipos y máquinas ya existentes en el mercado, hechos de material óptimo y apropiado para el procesamiento de alimentos; que mejoren la productividad y precisión; y con disponibilidad de repuestos y servicio técnico.

### **3.3.5. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA**

Estos requerimientos fueron determinados por el programa de producción, tipo de producto, operaciones de producción y el sistema de producción elegidos. Para la determinación de los insumos y materiales se recurrió al requerimiento estándar de materiales según la metodología elegida; para el requerimiento de servicios (energía, agua, gases, mantenimiento, etc.) también determinados por el programa de producción y metodología usada.

### **3.3.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Se empleó el programa Google SketchUp 2014 que ha servido para modelar y diseñar estructuras y áreas en 3D a fin de estimar la distribución de espacios de la manera más visual.

### **3.3.7. INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS**

En esta etapa se realizó el cálculo para las instalaciones eléctricas, de agua y desagüe teniendo en cuenta el reglamento sobre “Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” del Decreto Supremo N° 007-88-SA, al cual se rige DIGESA para todas las inspecciones de inocuidad.

## **3.4. ASPECTO LEGAL**

Se realizó según los requerimientos legales en el país para la creación de una empresa en el sector industrial, su forma jurídica y tipo de actividad.

## **3.5. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

Por último se definió la parte organizativa de la empresa, se describirán las funciones y la política interna (compra, venta, inventarios, personal y remuneraciones).

## **3.6. IMPACTO AMBIENTAL**

Se realizó un estudio sobre los impactos en el medio ambiente que se puedan ocasionar por la puesta en marcha y funcionamiento de la planta; determinándose los aspectos ambientales significativos y determinando controles operacionales para disminuir o eliminar su impacto en el ambiente. El proyecto tiene la necesidad de ver alternativas que lo acerquen al ideal autosostenible, se buscarán alternativas reales y disponibles.

### **3.7. INVERSION Y FINANCIAMIENTO**

#### **3.7.1. CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO**

Se utilizó el método del periodo de desfase, que permitió calcular la cantidad de la inversión en capital de trabajo que debe financiarse desde el instante en que adquiere los insumos hasta el momento en que se recupera el capital invertido mediante la venta del producto, el monto recuperado se destinó a financiar el siguiente ciclo productivo. La fórmula que permitió estimar el capital de trabajo mediante el método señalado es:

$$CT = CO * COPD$$

Donde CO es igual al número de días del ciclo productivo y COPD es igual al costo de operación promedio diario.

O se puede expresar de la siguiente manera:

$$CT = CO * \frac{\text{Costo total anual}}{365}$$

#### **3.7.2. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO**

Se muestra a continuación el cálculo del costo del costo de capital promedio ponderado (CCPP).

$$CCPP = (\%inv \times COK_{inv}) + (\%Préstamo \times Ti \times (1-IR))$$

Donde:

CCPP = Costo de capital promedio ponderado

% inv = Porcentaje de participación del inversionista o accionista

$COK_{inv}$  = Costo de oportunidad del inversionista

% Préstamo = Porcentaje de participación de terceros

$T_i$  = Tasa de interés del proyecto

IR = Impuesto a la Renta del Proyecto

### 3.7.3. COSTO DE CAPITAL (COK)

Para calcular el costo de oportunidad se utilizó el modelo de precios activos de capital, a continuación se presenta la ecuación:

$$COK = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

$R_f$ : Tasa libre de riesgo

$\beta$ : Beta referencial para el sector del proyecto

$R_m$ : Tasa del mercado

$R_p$ : Riesgo país

### 3.8. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

A partir de la realización del programa de producción, se determinó los presupuestos de ingresos por ventas anuales y el presupuesto de costos.

#### 3.8.1. PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio representa el nivel mínimo de ventas que se tiene para no incurrir en pérdidas.

Para determinar el punto de equilibrio del proyecto se clasificó los costos en variables y fijos, con lo cual se identifica el margen de contribución.

$$\text{Margen de contribución} = \text{Valor de venta} - \text{Costo variable}$$

El punto de equilibrio se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Margen de contribución}}$$

### 3.9. ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS

Concluido el estudio técnico, se elaboró el estado de ganancias y pérdidas y se proyectó para los siguientes 5 años del proyecto, información necesaria para la elaboración de los flujos de caja económico y financiero.

### 3.10. EVALUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA DEL PROYECTO

Se realizó mediante dos enfoques: una evaluación económica que mide la viabilidad del proyecto en sí, y una evaluación financiera que evalúa si es recomendable el financiamiento.

Se usará las siguientes herramientas de evaluación:

- Valor Actual Neto: VANE y VANf
- Tasa Interna de Retorno: TIRe y TIRf
- Relación Beneficio –Costo
- Periodo de recuperación: Pre y PRf

#### 3.10.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se calculó llevando los flujos de caja futuros a un valor presente, a una determinada tasa de descuento, restándole luego la inversión inicial.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)_t} - I_0$$

$BN_t$  = beneficio neto del flujo en el periodo t; puede tomar un valor positivo o negativo

$i$  = tasa de descuento

$I_0$  = Inversión en el año cero

El criterio de evaluación es el siguiente:

Si  $VAN < 0$ , significa que los beneficios del proyecto son menores a sus costos, por lo que la inversión debe ser rechazada.

Si  $VAN = 0$ , significa que los beneficios del proyecto igualan a sus costos, por lo que se recomienda examinar otras variables para justificar su ejecución.

Si  $VAN > 0$ , significa que los beneficios del proyecto son superiores a sus costos, se da por aceptado el proyecto y se recomienda su ejecución.

### **3.10.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

Si  $TIR > \text{Costo de capital}$ , se acepta el proyecto

Si  $TIR < \text{Costo de Capital}$ , se rechaza el proyecto

### **3.10.3. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)**

El cálculo de este indicador es el siguiente:

$$\frac{B}{C} = 1 + \frac{VAN}{Inversión}$$

El criterio para la toma de decisiones de aceptar o rechazar el proyecto es el siguiente:

Si  $B/C > 1$ , se acepta el proyecto

Si  $B/C < 1$ , se rechaza el proyecto

### **3.10.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

Este cálculo se realiza a partir de la sumatoria simple del valor actual de los flujos de caja repetitivos. Si el periodo de recuperación de la inversión es menor que el de la vida útil del proyecto, entonces se aceptará el proyecto, de lo contrario se rechazará.

### **3.10.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad es realizado para facilitar la toma de decisiones en el proyecto; este análisis diferenciará las variables que afectan más o menos el resultado económico del proyecto final. Generalmente el análisis de sensibilidad deberá realizarse respecto a las variables más inciertas. Por ejemplo, en este proyecto de producción de carragenina y se tiene incertidumbre respecto a los costos de materia prima por la gran variabilidad de proveedores, además del precio ofertado que reflejará la política de precios del proyecto.



## **IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN**

### **4.1. ESTUDIO DE MERCADO**

#### **4.1.1. PREFERENCIAS DEL CLIENTE**

La carragenina de grado alimentario es un producto que al igual que los otros insumos usuales en la industria debe mantener las características que faciliten su transporte y logística. Las preferencias del mercado son largamente conocidas por la industria manufacturera, es por eso por lo que se mantiene las siguientes características:

- Presentación del producto:  
Sacos de Papel, con doble fondo y envase interno de polipropileno, capacidad de 25 kg.
- Calidades: Refinada y semirefinada.
- Formas de pago: Al inicio se tratará de manejar la cartera de clientes con pagos al contado, luego se resolverá el crédito con evaluaciones financieras.

#### **4.1.2. DEMANDA NACIONAL**

De acuerdo con el reporte de la agencia Markets and Markets (2014), el mercado global de Ficocoloides está proyectado para que alcance 7000 U\$S millones, monto ascendente a una tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) de 5% para el 2018.

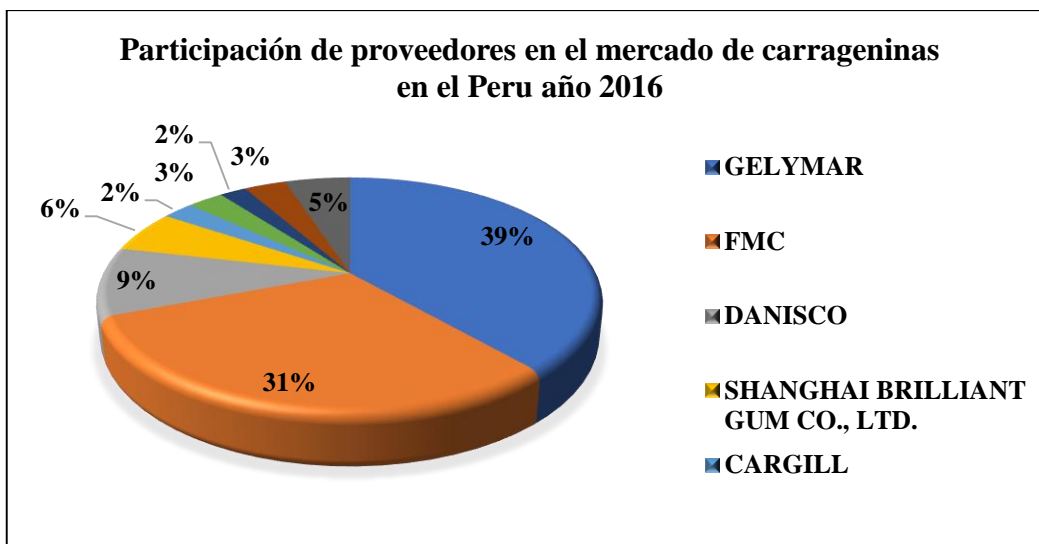
Esta información descifra y esclarece el panorama con respecto a la demanda internacional, donde los principales actores son más grandes proveedores de carragenina (FMC, DANISCO y GELYMAR). Al analizar la figura 12, podemos ver las importaciones de carrageninas de

grado alimentario de los últimos años en el Perú, también podemos notar que el principal proveedor de carrageninas en este ficocoloides es la compañía Gelymar con una participación de mercado de 39%, seguido de FMC con una participación de 31%.

Ambas empresas presentan una alta participación en el mercado. Con respecto a GELYMAR básicamente hay una preferencia por precios, rapidez en atención y versatilidad de productos. Al referirnos a la carragenina proveniente de la compañía FMC podemos notar en la misma figura que también presenta una participación alta, aunque se caracteriza por tener precios más altos, son productos de muy buena calidad otorgando mucha confianza para los clientes más grandes en el Perú como Gloria, Laive, Nestlé y empresas de rubro industrial como Intradeco. También encontramos otros pequeños proveedores para el Perú como CARGILL, CEAMSA, CP KELCO, MARCEL y algunas marcas chinas que proveen al mercado peruano de carrageninas.

La empresa Gelymar se mantiene abasteciendo a las pequeñas y medianas empresas gracias a su política de precios, es por ello por lo que visualizamos una participación de mercado en rubros variados; además Danisco tiene un nicho de mercado identificado abasteciendo al mercado lácteo especialmente a las empresas referenciales de la industria láctea peruana. Estas empresas prefieren productos con una garantía sólida y por lo tanto resultan tener precios más elevados, características que están dispuestos a pagar para evitar la variación de la calidad en sus productos.

Actualmente empresas como Gloria, Laive o trasnacionales como Nestlé se encuentran importando directamente a las marcas FMC y Danisco debido a la alta calidad de estos productos y porque éstas fueron las primeras empresas en llegar al Perú ofreciendo soluciones alimentarias viables con ficocoloides, por lo tanto, la elección de la marca se debe básicamente a la confianza que ésta posee.



**Figura 12: Participación de proveedores en el mercado de carrageninas en el Peru año 2016.**

FUENTE: VERITRADE (2016)

Es importante señalar a las empresas que se encuentran agrupadas y denominadas como “Otros 5%” en la figura 12, sector que se dirige a las pequeñas empresas que buscan productos de calidad estándar, pero con precios bajos para mejorar el acabado de sus productos y hacerlos más competitivos y por lo tanto poder entrar en disputa al mercado.

Según cuadro 5; en el mercado local de carrageninas se puede distinguir que ha sido dominado por las aplicaciones lácteas que son el sector en la industria alimentaria que necesita mayor estabilidad por los tratamientos térmicos y las calidades a las que precisa alcanzar. Para ello los grandes *actores* en la manufactura de Ficocoloides se han ido involucrando en la expansión de nuevas instalaciones y unidades de fabricación para mejorar su alcance global y finalmente confrontar la creciente demanda de los Ficocoloides en varios países.

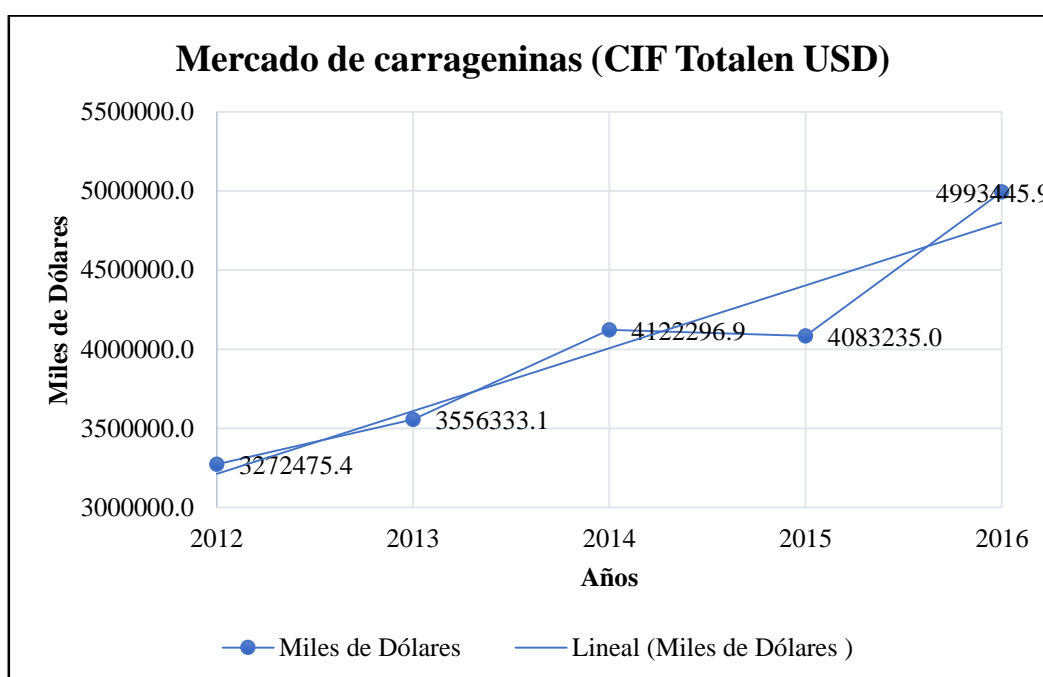
#### **4.1.3. MERCADO DISPONIBLE**

La importación de carrageninas en el Perú ha aumentado durante los últimos años, característica que es tendencia en el mundo debido al crecimiento poblacional cada vez más evidente. Frente a este inevitable fenómeno el desarrollo de alimentos procesados la alternativa

más viable es que mantengan su calidad, mejoren su presentación y reduzcan los esfuerzos para su conservación.

En la figura 13, se observa que en el 2014 y en el 2016 existió un aumento exponencial alcanzando la barrera de los U\$S 5 millones en importaciones para el último año. Esta tendencia obedece al crecimiento industrial fomentado en los años previos, sin embargo, se distingue un leve repliegue de las importaciones en el año 2015 debido a dos razones.

La primera, el acopio de producto terminado y la segunda es la disminución de la producción mundial sujeto al acortamiento de suministros de materia prima en consecuencia de fenómenos climáticos ocurridos en el Sudeste asiático. Se proyectan importaciones mayores a los 5 millones de dólares en los próximos años.



**Figura 13: Mercado de carrageninas, importaciones peruanas de carragenina, periodo 2012-2016.**

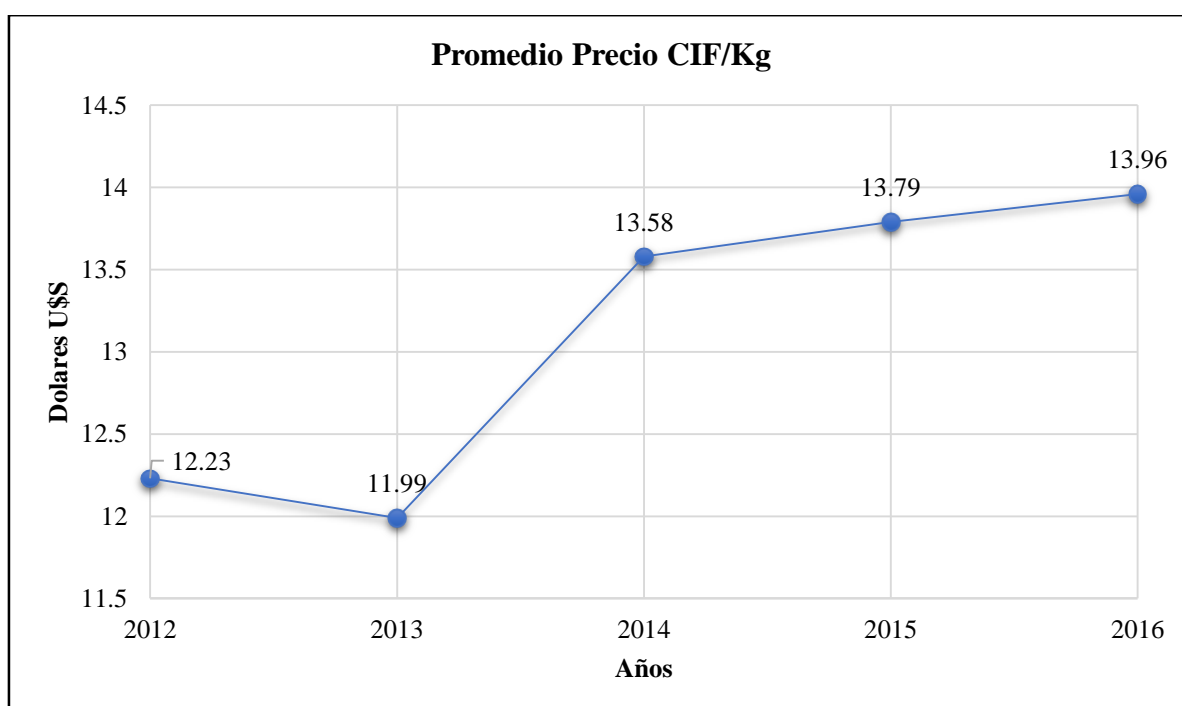
FUENTE: VERITRADE (2016)

Según la revista Semana Económica, el 2009 fue un año de desaceleración económica por lo que muchos empresarios fueron más cautos en sus compras e inversiones; en el caso de la importación de carrageninas podemos ver que la desaceleración mostrada hasta el año 2013 se

debe a lo mencionado.

La revista además precisa ya que los precios de *commodities* tendieron al alza más de lo previsto, sin embargo, al tener un año pasivo económicamente, las empresas serían más detallistas en cuestión de compras o abastecimientos innecesarios.

Esto sería confirmado, al analizar la figura 14 donde los precios aumentaron en escala razonable (año 2014) donde razones externas fomentaron la disminución de las importaciones. (Mendoza, 2015). La figura 15 a) y b) se muestra el aumento de importaciones provenientes de Chile y la disminución de importaciones provenientes de Estados Unidos. Estos dos países son los principales abastecedores de carragenina y otros insumos importantes para la industria alimentaria en el Perú.



**Figura 14: Precios de carrageninas para el mercado peruano, periodo 2012-2016.**

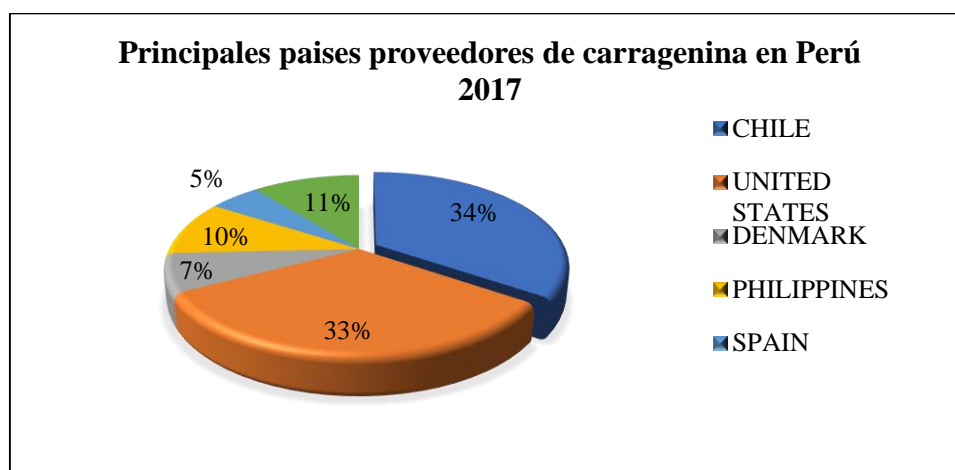
FUENTE: VERITRADE (2016)

Podemos considerar que la disminución de carrageninas provenientes de Estados Unidos ha dado paso al crecimiento de importaciones por parte de empresas chilenas, país que ha incrementado en más del 10% su participación en las importaciones de años anteriores. Actualmente las cifras de importaciones provenientes de Chile han comprendido un sector más

amplio del mercado desplazando a Estados Unidos como principal proveedor. Los productos de origen danés y filipino poseen la suficiente calidad y confianza conservando las cifras de sus importaciones casi proporcionales al crecimiento o disminución de la demanda a lo largo de los años.

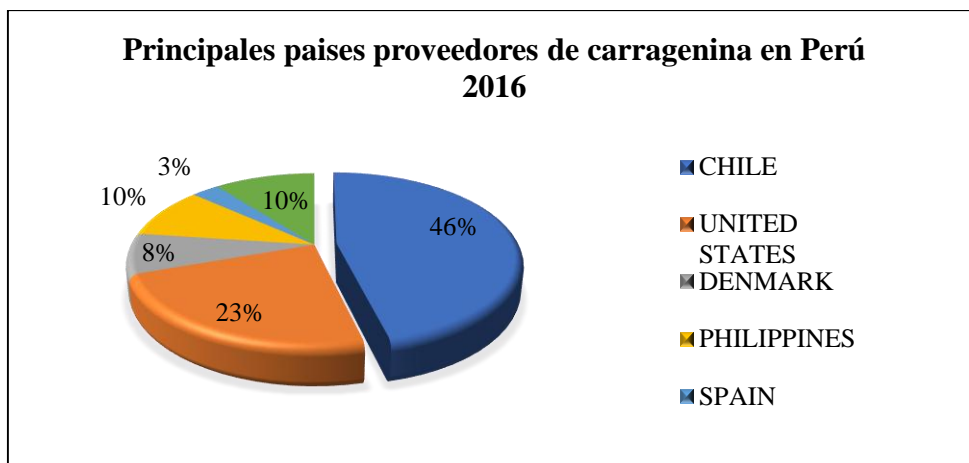
#### 4.1.4. ELECCION DEL MERCADO OBJETIVO

La demanda nacional obedece al crecimiento de la industria cárnica, láctea, bebidas, salsas y algunos productos alimentarios innovadores de los últimos años. Una estadística proveniente de PRODUCE-DIGECOMTE-Dirección de Estudios Económicos MYPE e Industria, da como resultado un aumento de 6% de Julio del 2014 a Julio de 2015 en la Línea de productos de Alimentos, Frutas y Verduras, sector que ya tiene un promedio de 27% de participación en el total de ventas en Supermercados y establecimientos mayoristas. (Produce, 2016).



**Figura 15: a) Porcentaje del total de importaciones peruanas y su país de origen año 2015.**

FUENTE: VERITRADE, 2016.



**Figura 16: b) Porcentaje del total de importaciones peruanas y su país de origen año 2016.**

FUENTE: VERITRADE (2016)

Especialistas entendidos en el tema de las carrageninas, como el mismo Ignacio Alzueta, pionero y fundador de CEAMSA, uno de los cuatro productores más importantes de carragenina en el mundo, opina que “su consumo es inevitable y creciente, es decir que ante una crisis sólo depende de la dirección de la compañía, la misma que está obligada a ser pionera en cuanto a investigación y seguimiento de los consumidores y sus necesidades” (Ardán-Galicia, 2010).

**Cuadro 5: Top 3 de proveedores de carragenina en el mercado peruano y su participación por línea de producto**

GELYMAR - 2016		FMC - 2016		DANISCO - 2016	
Carragel - Postres instantáneos	37.74%	Seakem, lactarin, viscarin - Lácteo	87%	CL, LBG, CH - Lácteo	90%
Carralact - Lácteo	51.95%	Gelcarin - Cárnico	13%	LFS - Oleo	10%
Carrasol - Cárnico	10.31%				

FUENTE: VERITRADE (2016)

La industria alimentaria peruana experimentará en el transcurso de los próximos 5 años (periodo 2013-2018) un crecimiento acumulado de 55,2% del consumo per cápita en moneda nacional, lo que se traduciría en nuevas inversiones para ampliar la capacidad de la industria

alimenticia, siendo los productos cárnicos (5.4%) y los lácteos (6.9%) los rubros más dinámicos (CCL, 2017).

Según el cuadro 5, el mercado de carrageninas está básicamente fundamentado para la industria láctea seguida de la industria cárnica y de postres instantáneos. Importantes empresas productoras de carragenina en el mundo presentan una baja participación en el mercado peruano, por lo que denota un sector del mercado con una demanda insatisfecha que se encuentra en la constante búsqueda de alternativas de productos.

De esta manera, gracias a los factores estructurales, la industria alimenticia mostraría en los presentes años un buen desempeño, el más fuerte y dinámico, respecto a los países más importantes de la región. No sólo el sector retail se verá beneficiado fomentando la entrada de nuevos operadores al Perú, si no toda la cadena productiva alimentaria gracias al buen ambiente de negocios y su atractivo para los inversionistas.

Por ello consideramos vertebral mencionar datos importantes de la economía peruana y datos estadísticos que pueden brindar una visión global de la economía nacional objetivo. Ver cuadro 6.

**Cuadro 6: Información mercado objetivo**

<b>Nombre Oficial</b>	República del Perú
<b>Moneda</b>	Sol (S/ PEN)
<b>División Política</b>	Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre De Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes, Ucayali. Y el departamento constitucional del Callao.
<b>Población</b>	31 151 643 (INEI 2015)
<b>Densidad</b>	24 hab./km <sup>2</sup>
<b>Ciudades importantes</b>	Lima, Arequipa, Trujillo, Chiclayo e Iquitos.



Continuación...

<b>Miembro de</b>	ABINIA, ACNUR, AIF, ALADI, Alianza del Pacífico, APEC, BID, BIRD, BPI, CAF, CAN, CD, CELAC, CEPAL, CFI, CICR, CIN, CLAD, CNUCYD, COI, CPA, CPI, CSI, FAO, FICR, FIDA, FIFA, FLAR, FMI, FSM, G-15, G-20, G-24, G-77, Grupo de Río, IADB, ICC, IMSO, Interpol, ITSO, Mercosur, MPNA, OACI, OTCA, OEA, OEI, OHI, OIEA, OIM, OIN, OIT, OLADE, OMA, OMC, OMGI, OMI, OMM, OMPI, OMS, OMT, ONU, ONUDI, OPANAL, OPAQ, OTI, PCA, SELA, TIAR, TPP, UIP, UIT, Unasur, Unesco, Unión Latina, UPU.
<b>Economía</b>	PBI: US\$ 217,607 millones.
	PBI PER CAPITA: US\$ 6,819,115
	Tasa de inflación: 3.5% (2015)
	Crecimiento Anual: 1.1%
	Deuda Externa: US\$ 61.27 Millones (31 diciembre 2014)
	Exportaciones: US\$ 36.35 Millones (2015)
	Importaciones: US\$ 38.97 Millones (2015)
<b>Recursos</b>	Agricultura: Los principales productos agrícolas peruanos son: papa, arroz, maíz, camote, maca, trigo, quinua, café, así como también las frutas: manzana, pera, uva, durazno, plátano y las verduras: habas, cebollas, tomate, ajos.
	Minería: Oro, Cinc, Estaño, Plomo, Plata, Cobre.
	Recursos marinos: anchoveta, corvina, lenguado, bonito, perico y jurel es vital para la economía peruana.

FUENTE: Referencias generales, MEF (2016).

#### 4.1.5. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

El mercado de las carrageninas cuenta con grandes productores que se encargan de comercializar su producto mundialmente, siendo los de mayor importancia las empresas provenientes de Filipinas, Dinamarca, Estados Unidos y Chile.

La comercialización de carragenina se trata de “un modelo de negocio esencial y de consumo de masas pero que no se conocen entre el público porque su mercado es el denominado interempresarial, en este caso los grandes fabricantes del sector alimentario” (Ardán-Galicia, 2010).

El mercado de las carrageninas es segmentado ya que se distinguen diferentes sectores con necesidades y soluciones diferentes. Es necesario diferenciar a los clientes de índole primario, como son las empresas de la industria alimentaria consolidadas que realizan sus propias importaciones y los clientes de índole secundario, empresas también del sector alimentario que importan el insumo, pero no para consumo directo sino para distribuirlo en la industria en menor escala. Es importante diferenciar los dos tipos de clientes que mencionamos para poder entender sus requerimientos.

**a. Cliente primario**

El cliente primario de carragenina posee una segmentación psicográfica de variable conductual ya que las compras se realizan teniendo en cuenta la opinión del usuario, la búsqueda de resultados esperados y sobre todo la constancia de los beneficios obtenidos.

Los clientes grandes, algunos de ellos no requieren agentes intermediarios e importan los aditivos directamente ya que por el volumen de consumo tienen un poder de negociación elevado y poseen la capacidad de ejercer presión sobre sus abastecedores, en función de los niveles de compras que realizan (Llacsahuanga, 2011).

Es importante resaltar que el cliente primario es aquel cliente que tiene la decisión de compra y que realizan las actividades de selección y evaluación del producto. De esta forma, por ejemplo, en la industria alimentaria los clientes primarios son aquellos que realizan las pruebas de evaluación de insumos en sus áreas de investigación y desarrollo.

**b. Cliente secundario**

El cliente secundario es aquel que, a pesar de solicitar el producto, no decide la compra del mismo para su uso. Este tipo de cliente se ajusta más al perfil de un intermediario que tiene vastos conocimientos del producto y que brinda soluciones a las empresas usuarias del mismo. El equipo de trabajo de este cliente secundario – intermediario tiene una importante fuerza comercial y un equipo de Investigación y Desarrollo sólido

que trabaja en conjunto con los clientes finales que son los verdaderos usuarios del producto.

Su equipo de trabajo se retroalimenta del personal que realizan las actividades de evaluación. Así, por ejemplo, en una planta de alimentos tenemos a los asistentes de producción u operarios que normalmente trabajan con los insumos y solicitan soluciones alimentarias definitivas.

El cliente secundario también es importante ya que a pesar de no tener poder de decisión o de evaluar el producto directamente, es una entidad que trabaja con él a diario y puede señalar el desempeño de los productos por lo que una comunicación constante es imprescindible.

#### **4.1.6. ANÁLISIS DE LA DEMANDA OBJETIVO**

##### **a. Mercado de los ficocoloides en el Perú**

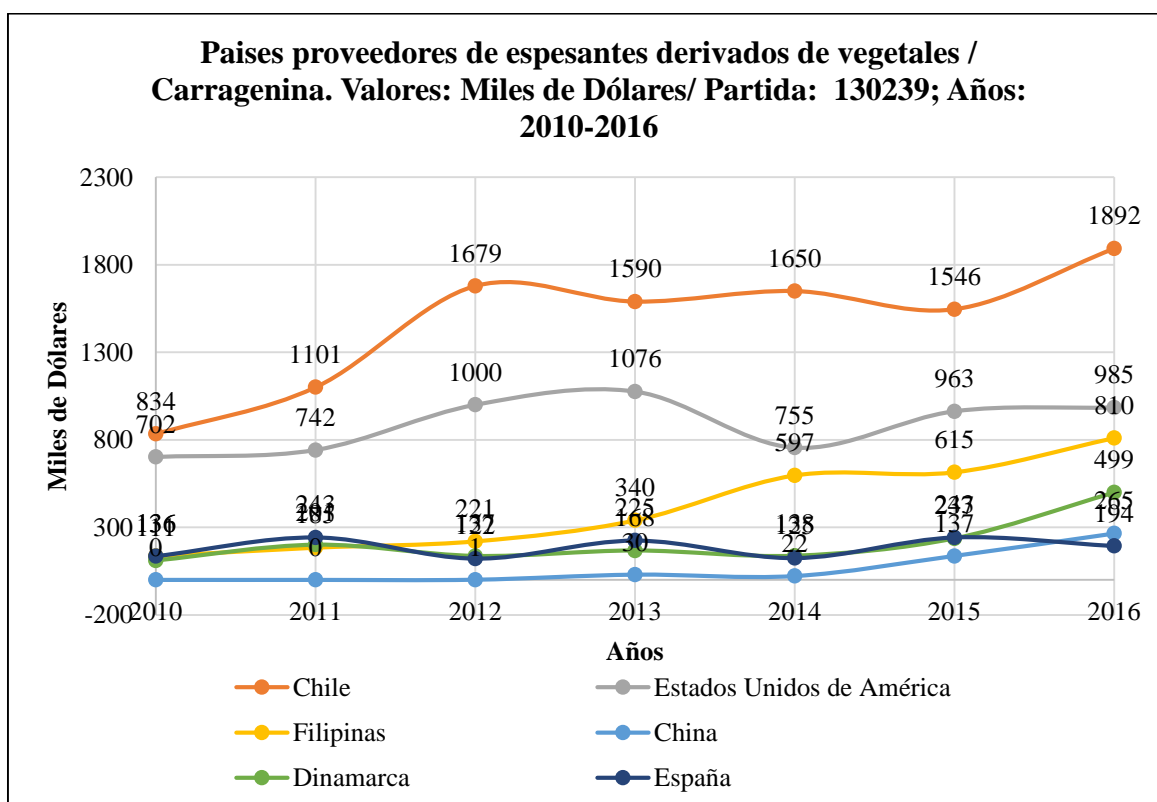
El Perú se encuentra en el centro de la región sudamericana, teniendo conexión con los países continentales e insulares de la cuenca del pacífico creando una ventaja competitiva geográfica y comercial, razón por la cual la llegada de productos provenientes del mundo, gracias al dinamismo imperante del intercambio mercantil global, es constante y sin inconvenientes. Como se distingue en la figura 16, el Perú recepciona la carragenina de manera sostenida y creciente proveniente de países como Chile, Estados Unidos, Filipinas, Dinamarca, China y España como antes se indicó.

Actualmente Chile, específicamente *Gelymar S.A.* sigue siendo el mayor proveedor de carragenina en el Perú debido a la proximidad geográfica, asesoría técnica y disponibilidad de stock en tiempo de entrega. La carragenina provenientes de Dinamarca, Filipinas, España, China y otras tienen una presencia mínima en el mercado nacional pues en el último año (2016) llegan a ser el 30% de las importaciones totales a pesar de poseer productores mundialmente reconocidos tales como *CP Kelco*, *Cargill*, *Kerry*, etc.

Así mismo, es importante señalar que las especificaciones y particularidades del industrial peruano no se ajustan al producto ofrecido por las mismas ya sea por calidad, precio o asesoría técnica.

El comportamiento de los otros mercados proveedores de carragenina se hace evidente al analizar los datos, Estados Unidos de América es el segundo país proveedor de carragenina del Perú y en este caso nos referimos a una empresa en particular que es FMC BioPolymer que presenta importaciones por valores muy cercanos a los que reportó Gelymar en el mismo periodo de tiempo.

FMC y Gelymar son los principales proveedores al mercado alimentario peruano y debemos considerarlos como un referente a seguir con respecto a la variedad de sus productos, calidad, precio y diferentes variables importantes que determinaran una buena aceptación en los clientes peruanos beneficiados y los aún por satisfacer.



**Figura 17: Importaciones peruanas de carragenina (Valores/año versus país de procedencia).**

FUENTE: VERITRADE (2016)

## b. Determinación de la demanda objetivo

La demanda de carragenina no está determinada, al menos no cuenta con algún registro específico, ya que este insumo está agrupado en una sola partida arancelaria en las entidades comerciales peruanas. En primer lugar, se observó el consumo aparente de las gomas provenientes de las algas existente en el mercado. En producción de bienes que no es posible estimar la demanda de forma directa se usa el consumo aparente que se estima con base a la producción doméstica más la balanza comercial y el consumo de inventarios. El comportamiento histórico del consumo aparente permitirá plantear nuestras primeras hipótesis sobre la demanda futura del proyecto (Miranda, 2005).

$$\text{Consumo aparente} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

La producción nacional anual de carragenina se considera nula por lo que no podemos considerar exportaciones, el consumo aparente es hallado a partir de la diferencia de las importaciones y las exportaciones de carrageninas provenientes de las algas.

**Cuadro 7: Consumo aparente de carragenina años 2007-2016.**

Año	Producción(ton)	Importaciones (ton)	Exportación (es ton)	Consumo
				Aparente (ton)
2007	0	189	10.3	178.7
2008	0	192	15.0	177.0
2009	0	237	25.5	211.5
2010	0	248	60.6	187.4
2011	0	263	12.4	250.6
2012	0	288	27.3	260.7
2013	0	335	27.2	307.8
2014	0	308	52.4	255.6
2015	0	356	46.2	309.8
2016	0	423	35.9	387.1

FUENTE: VERITRADE (2016)

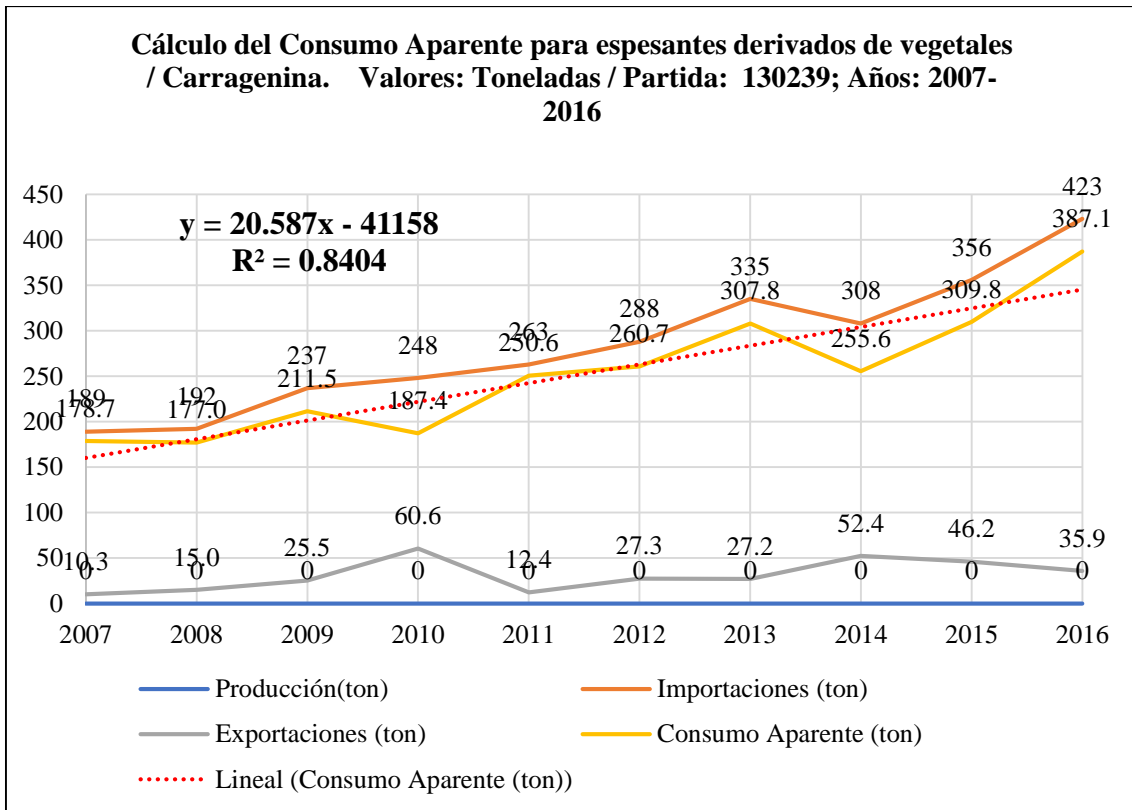
En el cuadro 7 se puede observar el consumo aparente de carragenina y como consecuencia de una nula producción y una exportación muy pequeña a países cercanos presumiblemente debido a algún intercambio logístico o venta menor hacen que la cantidad de carrageninas

importadas por las empresas peruanas sea la cantidad preponderante para el consumo aparente buscado.

Las importaciones del mercado peruano tienen una tendencia de aumento desde el 2007 al 2016, aunque existe un repliegue notorio después de los años 2009 y 2011 debido a las repercusiones económicas desencadenantes en el sector financiero peruano explicado por Carlos Parodi Trece en un informe publicado por la revista Tiempos de Opinión de la Universidad del Pacífico.

En él indica de manera concreta los procesos por los cuales la crisis financiera afectó al Perú y el retraso traducido en el repliegue económico suscitado años después. Un aumento de más de 37% en las importaciones del último año en análisis (2011-2013).

En la figura 17, se distingue una tendencia positiva de las importaciones de gomas provenientes de las algas, y como tal se puede deducir una demanda creciente para la carragenina. La carragenina es un ficocoloide que tiene un comportamiento similar y en algunos casos con un mejor performance que los alginatos y el agar ya que es el insumo más versátil para la elaboración de productos procesados situación directamente proporcional al crecimiento económico y poblacional de urbes en desarrollo, fenómeno el cual Perú no es ajeno (FAO 580, 2013).



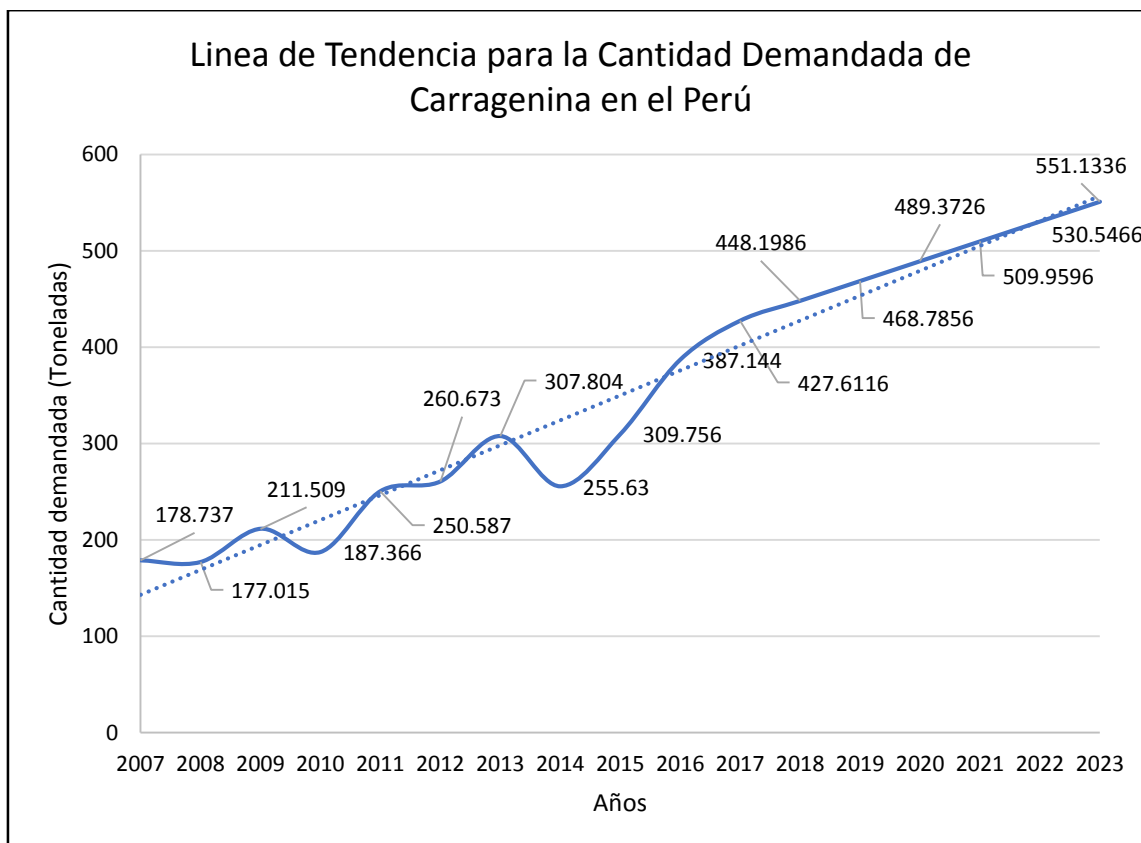
**Figura 18: Consumo aparente de carragenina en el Perú, Periodos 2007-2016.**

FUENTE: VERITRADE (2016)

### c. Proyección de la demanda

El método de mínimos cuadrados o regresión lineal se utiliza tanto para pronósticos de series de tiempo como para pronósticos de dos eventos que cumplen una serie de relaciones lógicas y por lo tanto causales. En particular cuando la variable dependiente cambia como resultado del tiempo se trata de un análisis de serie temporal.

En el siguiente análisis desarrollaremos un pronóstico de demanda haciendo uso de la información histórica del consumo aparente de la carragenina en el Perú determinado durante los 10 años cuyos datos se observan en la figura 18. Una vez obtenido los parámetros de la regresión lineal se puede desarrollar un pronóstico de demanda evaluando en la ecuación de la regresión para los distintos valores de la variable independiente (x). Siendo  $y=20.587x - 41158$  la ecuación que servirá para determinar la continuación de la línea de tendencia, es decir la proyección de la demanda. De esta forma, para el término del plazo del proyecto la demanda proyectada se incrementará hasta un 37%, ver figura 19.



**Figura 19: Proyección de la demanda, método de mínimos cuadrados.**

FUENTE: VERITRADE (2016)

Así interpretamos que la pendiente positiva indica una variación directamente proporcional entre las variables en estudio, en conclusión, conforme pase el tiempo la demanda de carragenina aumenta fluctuando resultados atípicos no tan ajenos a la tendencia general. Además, el resultado R cuadrado arroja un 84% de confiabilidad, margen bastante aceptable tratándose de que es un resultado que se ajusta bastante bien a la variable real.

#### 4.1.7. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA COMPETITIVA

##### a. Competencia nacional potencial

El proyecto plantea la formación de una empresa, que sería la primera en elaborar carragenina refinada a nivel nacional. Mediante el estudio de mercado, se ha llegado a determinar que el mercado peruano requiere y requerirá de este insumo de manera creciente ante una diversidad productiva que destaca la economía peruana de las demás economías de la región.



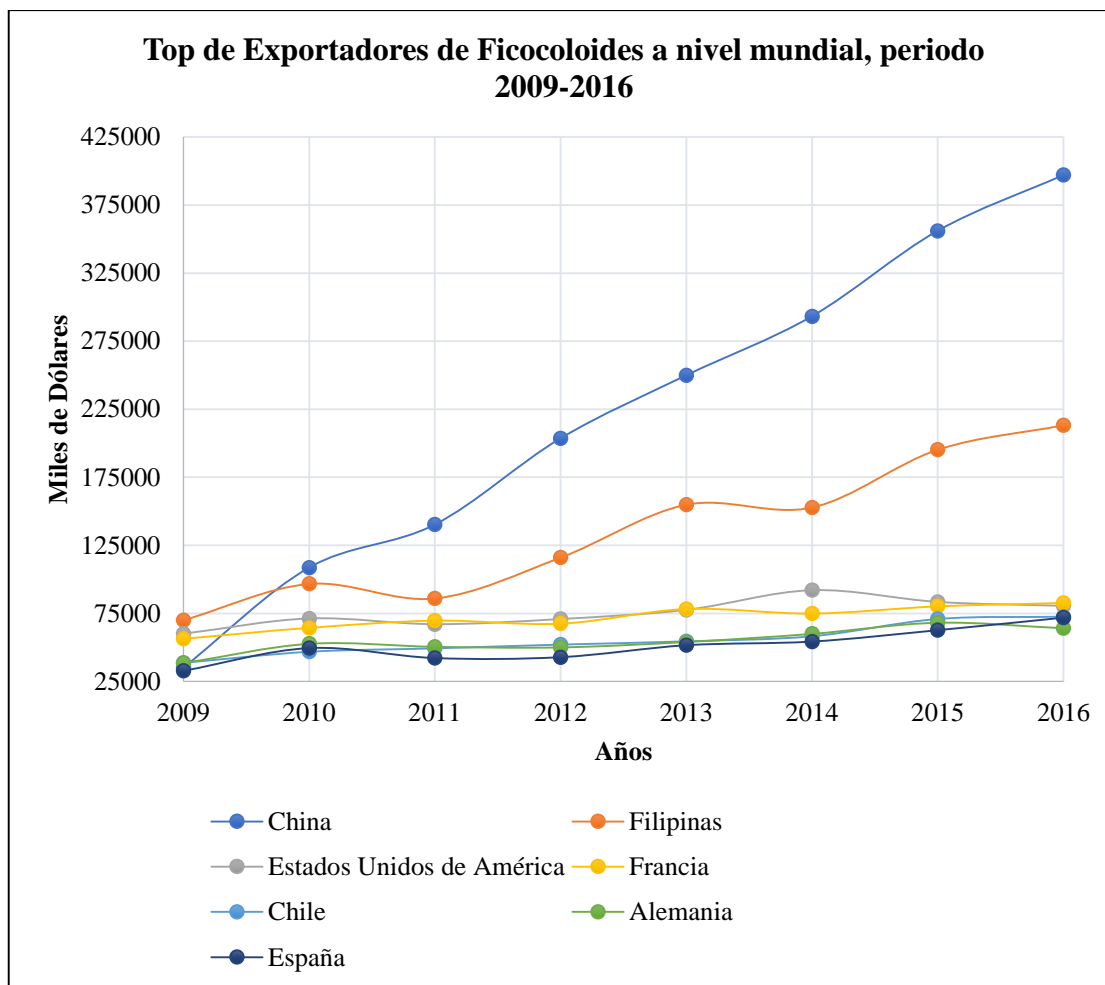
No existe ninguna competencia nacional, pero ante tal fenómeno no se debe subestimar empresas alimentarias que cuentan con maquinaria y una amplia red logística que podría llevar a cabo lotes determinados para pedidos que puedan realizarse. Algunas empresas alimentarias ya producen determinados insumos con alto grado de complejidad, tal situación podría desencadenar algunos primeros ensayos en la producción de carragenina.

**b. Competencia internacional**

El mercado peruano aloja diversas marcas de carragenina provenientes de múltiples países productores de este insumo tales como Chile, España, EE. UU. o Filipinas. De acuerdo con la figura 19, se puede ver a los grandes exportadores de ficocoloides en el mundo, gracias a las estadísticas basadas en una partida arancelaria que comparte y agrupa datos provenientes de otros ficocoloides.

Los datos no distinguen la materia prima de las gomas ni su procedencia por lo que China se muestra como líder en las exportaciones.

Estos datos corresponden al total de las exportaciones y conglomeran además datos de agar y alginatos, ficocoloides los cuales China lleva gran ventaja a otros mercados. Sin embargo, Filipinas, Chile, EE. UU. y España, referentes en la producción de carragenina se muestran en la figura con exportaciones crecientes y estables; desde ahí parte el análisis para distinguir la competencia internacional.



**Figura 20: Exportadores mundiales de ficoloides.**

FUENTE: VERITRADE (2016)

Un caso en particular es Filipinas que ha basado su crecimiento económico en la explotación de algas rojas y después del 2006, debido al fomento de tecnificación industrial ha pasado a ser un competidor fuerte de carragenina a nivel mundial.

Chile, por ser el caso más cercano al mercado objetivo ha mantenido sus exportaciones crecientes haciéndose un espacio entre los demás exportadores de carragenina. En el Perú, la demanda de carragenina es creciente y en ella están presentes las distintas marcas provenientes de los países exportadores de gomas.

#### 4.1.8. PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Los gráficos muestran a los exportadores mundiales de gomas provenientes de las algas y exponen a China como mayor exportador; los otros países quedan relegados ante cifras que aglomeran datos provenientes de exportaciones de otros ficocoloides tales como agar o alginatos.

Estos últimos datos sesgan la apreciación de los valores globales ubicando a China en rangos mayores.

Si no se considera los datos de China sesgados y nos enfocamos en los valores exportados de países que no son considerados referentes en la manufactura de alginatos o agar, la proyección de la oferta del proyecto coincidirá con los países proveedores actuales de Perú para este importante insumo. Ver cuadro 8.

**Cuadro 8: Exportaciones en miles de dólares de exportadores de carragenina sin los datos de exportación provenientes de China**

Países	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Estados Unidos de América	67,428	78,267	80,261	84,040	92,040	90,994	89,628	104,730
Dinamarca	48,979	51,005	40,794	40,640	45,841	52,252	57,956	60,033
España	27,812	39,784	32,852	40,477	37,226	38,358	41,648	49,437
Filipinas	9,943	9,753	13,505	13,914	9,692	13,399	14,778	17,390
Chile	5,731	5,385	5,585	4,098	6,036	9,416	10,201	7,914
<b>TOTAL</b>	<b>159,893</b>	<b>184,194</b>	<b>172,997</b>	<b>183,169</b>	<b>190,835</b>	<b>204,419</b>	<b>214,211</b>	<b>239,504</b>

FUENTE: VERITRADE (2016)

El productor más vasto es Estados Unidos de América con datos de exportaciones siempre en crecimiento. En el caso de los productores europeos existe una tendencia de crecimiento sucinta en diferencias, tanto que, en el año 2012, coinciden en los datos de exportaciones ante una baja en las exportaciones danesas y un crecimiento en las exportaciones españolas.

Analizando los datos de exportadores hacia el mercado objetivo, Chile mantiene su posición de principal proveedor de Perú para carragenina, siendo los otros países como Estados Unidos

de América, España y Filipinas los otros protagonistas en las exportaciones hacia el mercado peruano.

En el año 2011 se sufrió una desaceleración tanto en países productores de América y Europa debido posiblemente a los sucesivos tsunamis acontecidos en Filipinas en el 2009 y 2010 los cuales afectaron las cosechas del principal proveedor de materia prima de algas rojas del mundo.

#### **4.1.9. MERCADO DEL PROYECTO**

- **Oferta de materia prima**

La materia prima proviene de dos fuentes, una nacional y otra internacional. La materia prima nacional, el *Chondracanthus chamissoi* proviene de la recolección de las diferentes asociaciones de pescadores artesanales que trabajan a lo largo del litoral. Para ofertar los productos del proyecto es necesario obtener la carragenina de otra fuente diferente al recurso nacional y realizar las mezclas correspondientes. El uso de materia prima proveniente del este asiático es bastante conveniente ya que países como Filipinas, Malasia o Indonesia han desarrollado el cultivo de algas rojas.

Para estimar la disponibilidad y precio de Materia Prima nacional se realizó una visita a la comunidad de la Punta San Juan de Marcona en el departamento de Ica, contamos con el apoyo del Ingeniero Manuel Milla que mostró la forma como una comunidad de pescadores artesanales se puede organizar. Entre las operaciones comúnmente practicadas se pudo observar que la unidad de medida habitual y regular en comunidades de pescadores artesanales es el *bolo* que consta de una aglomeración de alga seca de unos 30 Kg de peso aproximadamente costando alrededor de 10 soles el *bolo* puesto en la playa.

Este dato es corroborado con la información proporcionada por un proveedor privado donde se cotiza el precio del alga seca en S/. 1200 / t, confirmando que el precio de materia prima varía de 1 a 1.2 soles el kilogramo para el año 2017. Estimar los inconvenientes de transporte que conlleva recoger la materia prima en la playa nos

hace escoger la materia prima ofertada por los acopiadores ya que estas contienen menos residuos groseros, menos contenido de humedad y transporte a la planta.

La Materia Prima importada debe ser alga roja carragenofita ideal, es decir, debe tener un contenido de carragenina versátil y con alto rendimiento. El este asiático maneja 543 especies de 52 familias de alga roja por lo que la oferta es muy variada (Ang et al, 2013). El alga roja de mayor difusión comercial es la *Eucheuma cottoni* con un rendimiento de 37 a 46% (Sperisa et al, 2011), haciendo de ésta nuestra opción más conveniente para estimar consideraciones y costos.

Un contacto filipino comercializador de este recurso determina un precio CIF Callao por kilogramo de US\$ 0.46 -0.83, siendo así incluido el costo FOB y los gastos del embarcador. A continuación determinamos los gastos arancelarios subsiguientes y de transporte:

### **1. Handling o Manipuleo.**

El precio promedio por tonelada es de US\$ 645, esto implica un precio de US\$ 25 por tonelada embarcada. Si hemos determinado la importación de 5 toneladas de materia prima para nuestro suministro mensual, para dicha cantidad incluyendo un *handling* de US\$ 25 por tonelada el importe total sería de US\$ 3,350.

### **2. Agente de Aduanas**

Por ejemplo en Perú, montos superiores a US\$ 2,000 requieren obligatoriamente el uso de Agentes de Aduana, normalmente cobrando entre el 1% a 1.5% del monto CIF. Es decir, US\$ 3,398.38 incluyendo los US\$ 48.38 de honorarios correspondientes.

### **3. Ad-valorem**

Es un porcentaje que varía de acuerdo a la partida arancelaria. En el Anexo 6 se ha detallado las medidas impositivas para las mercancías de la subpartida nacional 1213.00.00.00, que corresponde a la materia prima a importar, establecida para su ingreso al Perú correspondiéndoles 0% y N.A. (No aplicable), siendo sólo detallada

la necesidad del pago de seguro (1.5% valor FOB) ya incluido en los gastos del embarcador.

#### **4. Transporte al local industrial**

El uso de un camión transportador de materia prima con capacidad de 7 toneladas es de S/ 220, esto se traduce a US\$ 693.21 por tonelada puesta en planta, es decir S/ 2.25 por kilogramo, al tipo de cambio de 3.25.

#### **4.1.10. ANÁLISIS DE PRECIOS**

- **Precios de hidrocoloides**

El valor del mercado global por todos los hidrocoloides de grado alimentario durante el periodo de abril 2015 a marzo 2016 está estimado en US\$ 4,200 millones, ver cuadro 9. Este valor de mercado es calculado al precio del nivel básico productor. Una vez que las marcas pongan a disposición su producto a los canales de distribución y éstos hayan sido tomados en cuenta en la ecuación, el mercado de hidrocoloides alimenticios valdrá alrededor de US\$ 5000 -5500 millones por año.

El precio de la gelatina y el almidón es más bajo que el promedio de hidrocoloides, esto significa que, en términos de volumen, la gelatina y el almidón representan una proporción aún mayor que el total que está indicado en el cuadro 9. La goma gellan pura es uno de los hidrocoloides más caros a un precio de US\$31-33/kg.

El almidón nativo está al final de la escala y puede ser comprado a US\$ 0.33-0.44/Kg. Basados en los precios y valores calculados, el volumen total de hidrocoloides en el 2015-2016 está en 1.7-1.8 millones de toneladas métricas. Las tasas de crecimiento varían dependiendo del hidrocoloide. Entonces no es sorprendente que, insumos vendidos en grandes volúmenes como el almidón están creciendo a tasas bajas de 1.0 -1.5%. En general, la tasa de crecimiento para hidrocoloides está estimada en 2.5-3.0%.

La carragenina está entre los hidrocoloides disponibles más usados, con un precio estimado de US\$ 10.5/Kg. El principal uso es como agente gelificante para la industria

alimentaria y cosmética. Este insumo es el ficocoloides más producido con aproximadamente 50,000 toneladas al año con un valor estimado de US\$ 527 millones en el 2015.

**Cuadro 9: Estimado de hidrocoloides globales (abril 2015 a marzo 2016, estimado mercado anual).**

<b>Hidrocoloides</b>	<b>Precio (millones US\$)</b>	<b>Valor %</b>
Almidón	1,307	27
Gelatina	823	24
Pectina	443	10
Carragenina	416	9
Xanthan	225	6
Agar	209	5
Goma Arábica	153	5
Goma de algarrobo	134	4
Celulosa carboximetil	146	3
Alginatos	125	2
Goma Guar	76	2
Celulosa microcristalina	60	1
Celulosa hidroxipropiltil	57	1
Otras	42	1
<b>Total</b>	<b>4,216</b>	<b>100</b>

FUENTE: Reporte de investigación de mercado global de carragenina,

#### **4.1.11. COMERCIALIZACIÓN**

- **Distribución**

El producto se comercializa en el departamento de Lima, parte desde ahí hacia los diferentes destinos próximos aprovechando la red vial. El canal de distribución de la carragenina se efectuará bajo las siguientes modalidades.

**Primero: Cliente Primario**

En este caso, la carragenina producida será distribuida a los principales clientes del mercado de lácteos, cárnicos y de postres instantáneos que se encuentran dentro de lima. Para lograr este fin se consideró la compra de un camión propio con chofer que

pertenecen a la planilla de la empresa, quien se encargará de llevar el producto directamente a los almacenes de los clientes.



### **Segundo: Cliente secundario**

Con referencia a los clientes secundarios, estos son las principales empresas distribuidoras de aditivos alimentarios que se encuentran con locales fuera de provincia. Para este caso, también se incluirán los despachos con el camión y chofer propios.

Optar por este tipo de clientes amplían de sobremanera nuestra red de contactos en todos los sectores industriales en los cuales la carragenina puede ser usada.



- **Almacenaje y transporte**

Se contará con un almacenaje de producto terminado. Este lugar estará debidamente acondicionado para almacenar los sacos de 25 kilogramos y los paquetes de menor cuantía, los cuales serán transportados luego a sus puntos de venta.

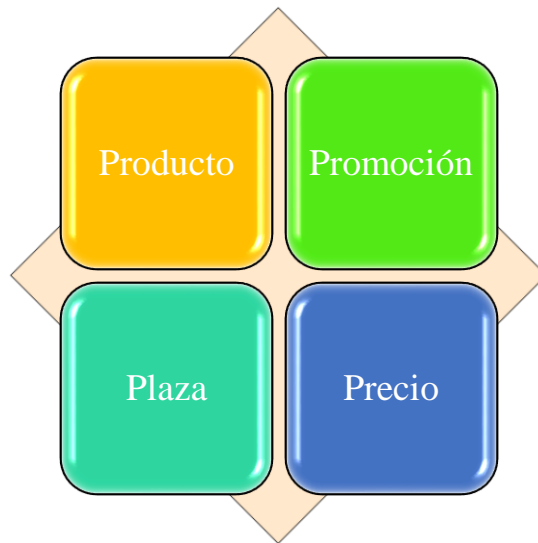
El transporte del producto será un servicio que se solicitará a una empresa dedicada al rubro. Dicho servicio incluye una persona encargada de carga de sacos y paquetes y también incluye chofer. Ellos se encargarán de transportar el producto final desde el almacén hasta los puntos de venta.

- **Promoción y propaganda**

Los envases y empaques son usados en el mercado como incentivos de compra desde hace muchos años. Este tipo de incentivo consiste en aprovechar las propias



características del producto o de su empaque con el objetivo de crear un *premium* agradable al consumidor.



**Figura 21: Marketing Mix**

FUENTE: Jerome McCarthy (1960).

Las diferentes áreas de la mercadotecnia y la relación existente entre ellas son conocidas por muchos autores, por ejemplo, William J. Stanton, como “la mezcla de mercadotecnia”, mientras que otros, por ejemplo E. Jerome McCarthy, las llaman “marketing mix”, que está compuesto de cuatro partes que empiezan con la letra “p”. Ver figura 20.

Por *producto* podemos considerar el conjunto de beneficios que ofrece un comerciante en el mercado. Este conjunto contiene un potencial de satisfacción derivado de sus características. Los productos suelen tener un valor real y otro de estimación. En cuanto al *precio*, está determinado por la razón de ser del producto o servicio. Es la medida cuantitativa, expresada en términos monetarios, de la utilidad o aprecio que un producto o servicio tiene para el comprador.

Cuanto más necesitamos un producto o menos se lo encuentre, más se estará dispuesto a pagar por él. Por eso suele decirse que no hay producto más caro que el que no existe. Aquí intervienen las leyes de la oferta y la demanda; en una categoría de productos donde existan muchas marcas, los fabricantes tomarán muy en cuenta los precios de

sus competidores antes de decidir un incremento en los propios, pero un producto único o exclusivo puede establecer una nueva categoría de precios.

Por *plaza* se entiende el área geográfica donde el producto es vendido, constituido por los canales a través de los cuales llegan los productos al consumidor; es decir, la cadena de distribución por la que, semejando una cascada, las mercancías van “cayendo” del fabricante a los distintos tipos de establecimientos donde podrá adquirirlos el consumidor. Cuantos más intermediarios necesite un producto para llegar al consumidor, más costoso será. Llamamos *promoción* a las técnicas empleadas para informar y persuadir al consumidor sobre las características y beneficios de los productos o servicios.

Es importante destacar la congruencia necesaria entre todos los elementos del marketing mix para lograr el éxito de una comercialización. Por ejemplo, un producto de alta calidad deberá tener un precio alto, una distribución en establecimientos de categoría y una promoción que refuerce la imagen de prestigio. Por el contrario, un producto popular de uso generalizado deberá tener un precio accesible, estar disponible en todo tipo de comercios y apoyarse promocionalmente con actividades de amplia cobertura.

Esta congruencia se logra mediante una adecuada planificación, la cual se inicia con la elaboración de un documento o plan de mercadotecnia, que considere, además de los objetivos financieros y de mercado, todas las estrategias y planes a realizar en un plazo determinado. Un buen plan de mercadotecnia detalla estrategias y planes de producto, precio, distribución, publicidad, promoción de ventas e investigación de mercados del producto o servicio en cuestión y asegura, al ser aprobado por los distintos niveles de la organización, que todas las partes estén coordinadas para lograr los objetivos fijados.

Algunos autores comentan acerca del incremento de la cantidad de elementos del marketing mix a 7P (Lovelock, 2004), para incluir a la evidencia física, y el proceso. Ver figura 21.



**Figura 22: Nuevo Marketing Mix,**

FUENTE: Lovelock (2004)

Para *Personas*, en muchas ocasiones, los clientes valoran la calidad en el servicio que reciben con base en la evaluación del personal que proporciona dicho servicio. Además los clientes suelen hacer juicios sobre otros clientes con los que se encuentran al estar adquiriendo o consumiendo un servicio.

Por lo tanto, en este elemento de las personas, las empresas deben preocuparse por reclutar, capacitar, motivar y retener a su personal de la mejor manera, ya que a través del personal será posible intentar dirigir el comportamiento de sus clientes, para que tengan una imagen positiva acerca de la empresa o acerca de los servicios que esta ofrece.

En resumen al analizar el elemento de las personas, se deben considerar en todo momento:

- a. Los empleados.
- b. Los clientes.
- c. Y la forma en que se comunican los valores y la cultura de la empresa.

Con respecto a los *Procesos*, para crear y entregar los elementos del servicio brindado a los clientes se requiere el diseño y la implementación de procesos eficaces que describan el método y la secuencia de las acciones necesarias para que funcione el sistema de servicio al cliente.

Los procesos mal diseñados repercuten en la entrega del servicio, el cual por lo general se vuelve ineficaz, lento o burocrático. Adicionalmente, los procesos deficientes dificultan el trabajo de los empleados que están en contacto con los clientes, lo que da como resultado una productividad baja y un incremento en la probabilidad de fallas en el servicio.

En resumen: al analizar los elementos de los procesos, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Flujo de actividades.
- b. Los pasos necesarios para realizar un proceso.
- c. La participación del cliente en los procesos.

Por *Evidencia física*, se refiere a todos los aspectos tangibles de la empresa de servicios. Entre estos aspectos se encuentran: La apariencia de los edificios, los jardines, los vehículos, el mobiliario interior, el equipo, los integrantes del personal, los letreros, los materiales impresos y otras señales visibles que ofrecen evidencia tangible del servicio de una empresa.

Las empresas de servicio deben manejar con mucho cuidado la evidencia física, ya que esta ejerce un gran impacto en la impresión que reciben los clientes y por consecuencia en la imagen que estos se generan acerca de la propia empresa y sus servicios. En el caso de aquellos servicios que poseen pocos elementos tangibles, como es el caso de las compañías de seguros, se utiliza con frecuencia la publicidad para crear símbolos significativos que respalden la marca.

En resumen, al analizar el elemento de la evidencia física, es importante considerar los siguientes aspectos:

- a. Diseño y apariencia del local.
- b. Mobiliario y equipo.
- c. La señalización.
- d. El vestuario del personal.
- e. Otros aspectos tangibles.

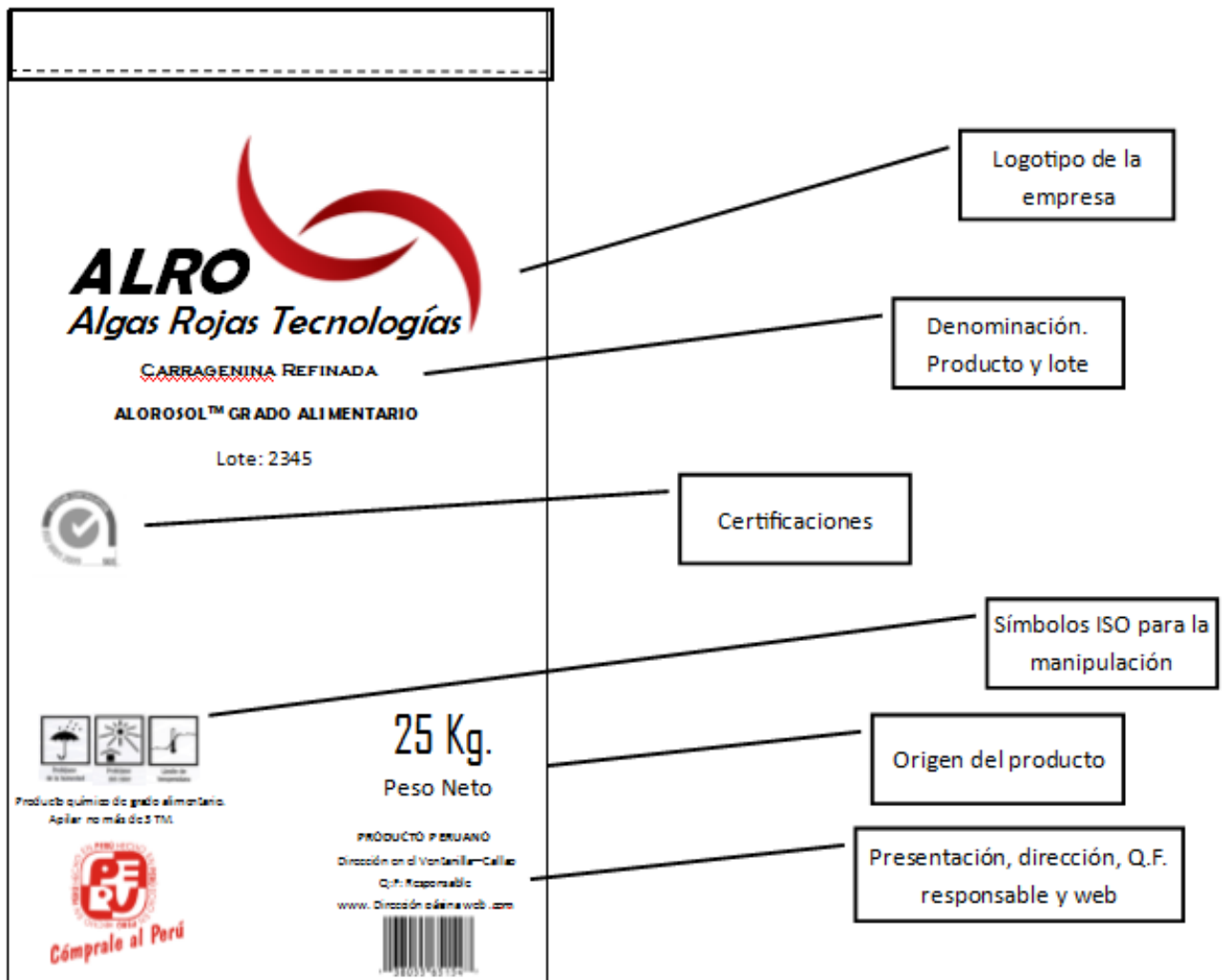
#### 4.1.12. NOMBRE DEL PRODUCTO

El producto se llamará **ALRO**, de Algas Rojas Tecnologías S.A. La necesidad de tener un nombre breve para el manejo técnico de los demás productos de la gama de carrageninas hace que la elección sea oportuna y conveniente. Las figuras 22 y 23 muestran el logo y presentación de producto de 25 kg.



**Figura 23: Logo de la empresa.**

FUENTE: Elaboración propia.



**Figura 24: Presentación del saco de 25 kg.**

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.1.13. MATERIAL DEL ENVASE

- **Bolsa de 1 kilogramo**

El producto debe presentarse en bolsa, siendo bolsas de polietileno las más apropiada para productos secos. De este modo se podrá conservar el contenido que como objetivo principal es otorgar de manera correcta muestras a los diferentes clientes potenciales.

- **Saco de 25 kilogramos**

Para el caso de los sacos de 25 kilogramos, el material a utilizar para el empaque será de papel multipliegos, el cual tiene la consistencia necesaria para soportar el peso.

## 4.2. TAMAÑO DEL PROYECTO

### 4.2.1. RELACIÓN TAMAÑO - MERCADO

Hasta el 2017 no hay ninguna empresa que produzca carragenina refinada en polvo en el Perú. El ejemplo más próximo es GELYMAR S.A. que se encuentra en Puerto Montt, capital de la provincia de Llanquihue y de la región de Los Lagos Chile. Ver figura 24.



**Figura 25: Ubicación de la Planta de Producción de Gelymar S. A., Chile.**

FUENTE: Web Gelymar (201)

La planta es planificada con un tamaño que permita el procesamiento de 60 tn de carragenina refinada para el primer año garantizando de esta forma la producción de 2400 bolsas de 25 kilogramos. Esta es una primera estimación del tamaño de planta mínimo proyectado, éste calculado proviene del estudio de mercado y la participación que queremos lograr desde el primer año (15%) y en las sucesivas ampliaciones que se llevarán a cabo conforme la demanda aumente tal como se estima en la demanda proyectada.

La participación en el mercado responde a las cifras estimadas del estudio de mercado y además al límite ecológico proyectado en la evaluación ambiental del presente trabajo

académico.

El estudio de demanda no ha determinado una estacionalidad en el requerimiento de carragenina del mercado peruano salvo por el *lead time* que implica la importación del producto, es decir el tiempo de abastecimiento depende de la región o país proveedor. Tal fenómeno nos da la oportunidad para cubrir los niveles de producción y acopio de la materia prima para el tamaño de proyecto estimado.

Los datos obtenidos de acuerdo con el estudio de mercado muestran una demanda cada vez mayor tal como lo indica la Sociedad Nacional de Industrias en la revista América economía donde la industria peruana de alimentos y bebidas representa hoy en día el 30% del PBI Industrial nacional, cifras aún en evolución debido a que la región tiene países con industrias bastante desarrolladas. Ver anexo 2.

#### **4.2.2. RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA**

La materia prima se obtendrá de diferentes fuentes, una local y la otra importada. El alga de fuente local es la *Chondracantus chamissoi* que se distribuye a lo largo de todo el litoral hasta Chile (Acleto, 1986). Existen diversas fuentes que señalan diversas comunidades y zonas de explotación tanto en el sur como en el norte del país, sin embargo, el IMARPE<sup>2</sup> señala en dos informes emitidos en el 2005 que las zonas de Lambayeque y Trujillo tienen bancos naturales explotados por las comunidades aledañas con una extensión de 109,500 m<sup>2</sup>, alrededor de 11 hectáreas de extensión de litoral ofertando al año una cantidad de materia prima de 2250 Ton/año de alga seca.

---

<sup>2</sup> IMARPE: Instituto del Mar del Perú



**Cuadro 10: Mayores importadores de algas y sus principales destinos para el año 2015**

Exportaciones de alga proveniente de Filipinas			Exportaciones de alga proveniente de Indonesia			Exportaciones de alga proveniente de República de Tanzania		
Destino	Volumen (Tn)	Proporción	Destino	Volumen (Tn)	Proporción	Destino	Volumen (Tn)	Proporción
Mundo	159075	100	Mundo	2714	100	Mundo	14773	100
China	107632	67.7	China	8695	32	Dinamarca	3982	27
Viet Nam	14229	8.9	EEUU	6155	27.7	Francia	3060	20.7
Filipinas	10404	6.5	France	3395	12.5	Viet Nam	2941	19.9
República de Corea	8085	5.1	España	2464	9.1	EEUU	2736	18.5
Chile	4268	2.7	República de Corea	17778	6.6	China	1220	8.3
France	2803	1.8	Tailandia	797	2.9	España	560	3.8
EEUU	2257	1.4	Indonesia	599	2.2	Chile	200	1.4
Brazil	2037	1.3	Viet Nam	539	2	Emiratos Árabes Unidos	49	0.3
Alemania	1460	0.9	Bélgica	486	1.8	Malasia	25	0.2
España	1139	0.7	Canadá	388	1.4			
Top 10 Total	154314	97	Top 10 Total	25295	93.2	Top 10 Total	14773	100

FUENTE: VERITRADE; Partida: 121220 (Algas).

La cantidad señalada no es suficiente para mantener el modelo de producción que estima el proyecto, por lo que será necesario tomar en cuenta la importación de materia prima proveniente de los grandes proveedores de algas del mundo como Filipinas, Indonesia o República de Tanzania, sobre todo para cubrir las otras variedades de carragenina (como la carragenina iota) necesarias para las mezclas funcionales y sus diversos campos de acción. Ver cuadro 10.

De acuerdo con las estadísticas de la FAO, la producción mundial de alga para carragenina proveniente de cultivos se ha incrementado desde menos de 1 millón de toneladas en el 2000 a 5.6 millones de toneladas en el 2010, con un incremento en esta actividad que va de USD 72 millones a USD 1400 millones.

Los países con mayor cultivo de algas para carragenina son Indonesia, Filipinas, República de Tanzania, Malasia y China. (FAO 580, 2013). Mediante este análisis podemos afirmar que es

posible el uso de este recurso que se ha convertido en un *commodity* de comercio global fácil de disponer y programar teniendo en cuenta el *lead time* que corresponde.

#### **4.2.3. RELACIÓN TAMAÑO - RENTABILIDAD**

El tamaño de la planta tendrá en cuenta la máxima producción anual determinada en el siguiente capítulo Ingeniería del proyecto además de estar en la capacidad de realizar las actividades productivas y de comercialización al nivel de calidad que el cliente requiera.

El proyecto está estimado para alcanzar niveles razonables de rentabilidad tanto económicos como financieros, así como criterios contenidos en la estrategia de mercado del proyecto. Estos criterios serán abordados y completados al realizar la evaluación económica.

#### **4.2.4. RELACIÓN TAMAÑO - TECNOLOGÍA- INVERSIÓN**

Para estimar el tamaño de planta será necesaria una evaluación aproximada de los costes en función de la tecnología requerida que se ajuste a los requerimientos de flexibilidad, crecimiento o repliegue del tamaño de planta sin comprometer la inversión final ni la estructura de costos. Se señala un diseño en las máquinas que se ajusten a las futuras proyecciones y posean un grado de obsolescencia que no comprometa la flexibilidad de planta, característica anteriormente mencionada.

Por ejemplo, los tanques de lavado serán de acero inoxidable para garantizar la inocuidad del producto, extender el tiempo de vida del equipo y si lo requiere al momento de ampliar la planta calcular la existencia de al menos 2 tanques de lavado de similar tamaño.

Así mismo las máquinas que requieran un monto mayor de inversión tales como la caldera o la estufa de secado tendrán un tamaño y capacidad que correspondan y se ajusten a las diversas fases que el proyecto pasará en el tiempo de vida estimado.

#### 4.2.5. RELACIÓN TAMAÑO - FINANCIAMIENTO

Las evaluaciones financieras deben tener en cuenta todos los criterios de rentabilidad, tanto a corto o mediano plazo. En el Cuadro 11 se muestran algunos de los aspectos a tomar en cuenta.

Sin embargo, este proyecto utilizará un financiamiento que cubra la compra de activos fijos (maquinaria, equipos) y activo circulante (capital de trabajo) para el tamaño de planta elegido sin desfavorecer la evaluación financiera de la planta. El monto de inversión que requiere el proyecto se espera que sea financiado por el Banco de Crédito, por lo que el tamaño de la planta será adecuado al nivel de financiamiento en el cual esta entidad evalúe y dictamine.

**Cuadro 11: Aspectos a tomar en cuenta en relación con la evaluación financiera de una planta de insumos alimentarios**

<b>A corto plazo</b>	<b>A medio plazo</b>
Coste de la inversión.	Calidad del proceso y del producto.
Fluctuaciones de los costes de energía.	Fiabilidad de las instalaciones.
Mantenimiento anual de la instalación.	Retorno de la inversión a mediano plazo.
Retorno de la inversión a corto plazo.	Extensión de la instalación.

FUENTE: Casp Vanaclocha (2005)

#### 4.2.6. SELECCIÓN DEL TAMAÑO

La selección del tamaño de la planta tiene criterios primarios como son la demanda proyectada del mercado objetivo, la oferta de la materia prima, definiciones dadas en el capítulo de ingeniería y la estructura de costos por volumen de producción comprendidos en la evaluación económica del proyecto. Los costos unitarios generalmente disminuyen al aumentar el tamaño de planta, según la economía de escala (Krajewski et al., 2000), pero también tendremos en cuenta la capacidad ociosa, la tecnología y las ampliaciones futuras para la determinación de los demás factores que determinan el tamaño de planta.

La capacidad adecuada de procesamiento de carragenina sería de 80 t/año, dejando para los primeros años de funcionamiento a 75% de la capacidad instalada, es decir 60t/año, debido a

que el producto tiene proceso de manufactura perfectible en el tiempo en que los métodos de producción y la calidad de materia prima disponible se adecuan a las condiciones del proyecto. Además, el producto, por las circunstancias que el mercado exige, pasaría por una etapa de introducción debido a la fuerte presencia de competidores y requerimientos varios.

Existen requerimientos en la producción de carragenina como la mano de obra, materia prima e insumos, embalajes y servicios varios que se detallarán, en el capítulo de ingeniería se esbozará una aproximación correcta al tamaño de planta seleccionado. A continuación, se presenta algunas vistas de la planta diseñada para el proyecto., dicha planta cuenta con 3000 m<sup>2</sup> en total con un área productiva de 1750 m<sup>2</sup>.

#### **4.2.7. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

La actividad industrial se desarrolla habitualmente dentro de una planta industrial. La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores, puntos de abastecimiento para el suministro de materias primas o productos intermedios, la interacción con otras plantas, etc. (Casp, 2005).

La localización del proyecto se refiere a la toma de decisión óptima en la ubicación de las diferentes instalaciones que debe tomar en cuenta un proyecto para su eficiente desarrollo y funcionamiento.

Para tal fin es necesario indicar que el primer nivel de localización es la macrolocalización, que consiste en elegir una zona más o menos relevante dentro de la zona de influencia llamada 'macrozona'. Esta elección debe considerar zonas con características similares, tomando en cuenta factores relacionados con el mercado potencial o con el segmento de mercado al cual se va a dirigir nuestro proyecto.

El segundo nivel es el de microlocalización para determinar, dentro de la macrozona, el lugar puntual en el que se ubicarán las diferentes instalaciones del proyecto.

#### 4.2.8. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ELEGIDA

Tomar la decisión de localizar una planta productiva industrial es importante para contribuir con los objetivos empresariales trazados, por lo que ha sido necesario analizar las alternativas antes de seleccionar el lugar donde la planta opere en las mejores condiciones de costos, que tenga acceso a la infraestructura adecuada y un suministro al menos que se pueda planificar.

En la provincia constitucional del Callao, Chilca y Lurín, la disponibilidad de terrenos para alquiler y venta es vasta, pero ante los factores predominantes para elegir existen pocas diferencias y muy valiosas. Entre ellas está la disponibilidad de agua y la red de alcantarillado adecuado para este tipo de industrias. Si bien en las tres opciones cuentan con abastecimiento de agua el alcantarillado en Lurín y Chilca aún es precario. Como se puede apreciar en el cuadro 12.

**Cuadro 12: Ranking de Factores microlocalización.**

A	Disponibilidad de materia prima
B	Accesibilidad, Red vial y transporte
C	Disponibilidad de servicios
D	Disponibilidad de terreno
E	Disponibilidad de mano de obra.

Fact.	A	B	C	D	E	Total	Ponderado
<b>A</b>	1	0	0	1		2	<b>20%</b>
<b>B</b>	0	1	0	0	1	1	<b>10%</b>
<b>C</b>	1	1	1	0		3	<b>30%</b>
<b>D</b>	1	1	0	1	0	2	<b>20%</b>
<b>E</b>	0	0	1	1	1	2	<b>20%</b>
Total						10	<b>100%</b>

Zona		Lurín		Ventanilla		Chilca	
Factor	Ponderado	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>A</b>	20%	6	1.2	9	1.8	10	2
<b>B</b>	10%	8	0.8	9	0.9	7	0.7
<b>C</b>	30%	8	2.4	8	2.4	7	2.1
<b>D</b>	20%	8	1.6	8	1.6	6	1.2
<b>E</b>	20%	7	1.4	8	1.6	6	1.2
			7.4		<b>8.3</b>		7.2

Además, la red vial, el transporte de materia prima y el respaldo de la materia prima importada hacen que este factor sea tomado en cuenta en medida de tiempo y accesibilidad, es decir el tiempo de transporte logístico sirve para finalmente elegir una localización donde este factor sea una ventaja.


El Callao ofrece acceso a la red vial completa del Perú, cuenta con instalaciones que se adaptan a industrias similares y su ubicación estratégica alienta al desarrollo del proyecto. El recurso humano es sobre todo un adicional con el que cuenta esta localización, además de los servicios desarrollados en toda la amplitud de esta provincia constitucional.

Finalmente, al hacer un estimado del área productiva, se determinó que un terreno en alquiler ubicado en el parque Porcino en Ventanilla, de una extensión de 900 m<sup>2</sup> de área total y 270 m<sup>2</sup> de área construida y con todos los servicios disponibles para el desarrollo de una industria sería el indicado para el desarrollo del proyecto. Ver figura 25.







Ubicación

📍 Parque Porcino, Ventanilla, Callao

Mapa Satélite



Datos de mapas | Términos de uso | Informar de un error de Maps

Datos principales	Descripción
 Local Industrial	A.T.: 900 m <sup>2</sup>
 Precio Alquiler 2,800	A.C.: 270 m <sup>2</sup>
 Precio en Dólares US\$ 1,000	Linderos: 30mx30ml
 900m <sup>2</sup> Área total	190m <sup>2</sup> área de naves tijerales.
 270m <sup>2</sup> Área techada	Zonificación: I1, Industria Elemental y Complementario
 Antigüedad: 5 años	1 baño para varones y 1 baño para mujeres.
	100% de piso losa
	Ideal para depósito, almacén, taller.
	Ubicado en Parque Porcino, a 5 cdras de Comisaría.

**Figura 26: Descripción detallada del terreno disponible.**

FUENTE: Web; adondevivir.com (2017).

### 4.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 4.3.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

La carragenina tiene una larga historia en industria alimentaria. Revisando la literatura acerca de la carragenina emitidas por varias agencias de regulación y expertos científicos, se ha resuelto que la carragenina y el **PES** (*Processed Eucheuma Seaweed*, o carragenina semirrefinada) han sido permitidos globalmente para su uso en alimentos. En la unión europea, la carragenina y el **PES** son aditivos alimentarios aprobados y se les ha asignado el número **E407** y **E407a**, respectivamente, en la lista de emulsionantes, estabilizantes, espesantes y agentes gelificantes para un uso *quantum satis*<sup>3</sup> y lograr el nivel de beneficio tecnológico requerido para un producto dado.

Previamente, al Furcellaran se le asignó una clasificación de **E408** bajo la **EEC (EU-Eco-Council)** legislación alimentaria. Sin embargo, una revaloración de la carragenina y el furcellaran reconoce una estructura y funcionalidad similar de los dos materiales y reclasifican al furcellaran como **E407**. En los Estados Unidos, la **US Food and Drugs Administration**, su entidad reguladora de alimentos y sustancias no hace distinción entre la carragenina y el **PES** siendo ambos regulados como carrageninas. (Imeson, 2010). Ver cuadro 13.

La carragenina no debe ser confundida con la carragenina degradada o más conocida como ‘poligeenan’. Para un uso permitido como aditivo alimentario, la carragenina y el **PES** tienen estrictas limitaciones en medidas de viscosidad para distinguirse claramente de la carragenina degradada (IARC,1983; Cohen e Ito, 2002; JECFA, 2002; SCF, 2003). Las más importantes publicaciones acerca de alimentos concuerdan en una viscosidad de no menos que 5 cps<sup>4</sup> por 1.5% en solución a 75°C.

Este nivel bajo de 5 cps es aproximadamente equivalente al promedio del peso molecular ( $M_p$ ) de 100000 daltons. La carragenina comercial y el **PES** normalmente tiene un  $M_p$  en el

---

<sup>3</sup> Término latino, significa cantidad adecuada.

<sup>4</sup> Unidad Física de Viscosidad dinámica, centipoise (símbolo: cP o cps), equivalente a un milipascal segundo (mPa·s).

rango de 200000 - 800000 daltons. La viscosidad ha sido aprobada como una herramienta adecuada para el monitoreo del peso molecular de la carragenina durante décadas. En contraste con la carragenina, el poligeenan tiene un peso molecular ( $M_p$ ) de alrededor 10000-20000 daltons. Éste es preparado por una hidrólisis ácida del material de carragenina inicial a altas temperaturas por prolongados periodos de tiempo.

### **Cuadro 13: Carragenina / Alga *Euchema* procesada (PES) referencias de regulación**

#### **US Food and Drugs Administration (FDA)**

Extracto de Chondrus – generalmente reconocido como seguro (GRAS) cuando se usa como estabilizante – 21 CFR 182.7255 Carragenina – regulación de aditivos alimentarios – 21 CFR 172.620

#### **Codex Químico de Alimentos**

Especificaciones – 3era edición Prensa Académica Nacional, 1981 (y 2do suplemento de la 3era edición, 1986)

#### **Comunidad Europea (EC)**

Especificaciones – Directiva 2004/45/EC del 16 de abril del 2004

Citaciones de Aditivos Alimentarios 95/2/EC (carragenina) y 96/85/EC (PES)

#### **Junta FAO/WHO\* Comité experto en Aditivos Alimentarios (JECFA)**

Evaluación – WHO Aditivos Alimentarios Serie 48 preparados por la 57ava reunión de la Junta FAO/WHO Comité Experto de Aditivos Alimentarios (JECFA), publicado por WHO, 2002.

Especificaciones – FAO Alimentos y Nutrición Artículo 52, Apéndice 9 (carragenina y PES)

\*Organización de Alimentos y Agricultura / Organización de Salud Mundial

FUENTE: FMC Corporation. (Imeson, 2013).

La carragenina degradada es usada para tratamientos clínicos, por ejemplo, en las soluciones de contraste radiológico de sulfato de bario y en la terapia para las úlceras estomacales.

La carragenina degradada es absolutamente no indicada para propósitos alimentarios, inclusive si ésta es administrada en altas dosis hay efectos adversos en el colon de algunos animales específicos, en particular los cuyes, los mismos efectos son alcanzados cuando es administrada en el agua de beber en lugar de la comida.



Desafortunadamente, muchas investigaciones a lo largo de los años han obviado distinguir claramente entre la ‘carragenina’ y el ‘poligeenan/carragenina degradada’ y han atribuido incorrectamente los efectos toxicológicos adversos del ‘poligeenan’ a la carragenina, resultando en una referencia infundada y una falsa crítica a la carragenina y su uso seguro en los alimentos. (Imeson, 2010).

Recientemente, la posible degradación de la carragenina durante el proceso alimentario y la digestión ha sido investigada y revisada. Un estudio que sometió a la carragenina a diversidad de condiciones de procesos alimentarios reveló que los estos no incrementan significativamente la proporción de material de bajo peso molecular (Marrs, 1998). La presencia de cationes asociados previene la hidrólisis de la carragenina durante la digestión.

En el 2003, el **Comité Científico de los Alimentos** (SCF) concluyó que *‘no hay evidencia de ningún efecto adverso en humanos a la exposición de la carragenina de grado alimentario, o de la exposición de carragenina degradada proveniente del uso de carragenina de grado alimentario’*. Sin embargo, la SCF propone el establecimiento de un límite en el peso molecular de no más de 5% de 50000 daltons, si fuera posible. Este intento sirve para garantizar la mínima presencia de carragenina degradada.

Subsecuentemente a esta revisión, otro estudio con un tiempo de experimentación de 90 días fue realizado (Weiner et al. 2007). Ratas fueron alimentadas con un tipo específico de kappa carragenina que contenía alrededor de 7% menos que 50000 daltons y una viscosidad de 8 cps.

Incluso con esta cantidad de material de bajo peso molecular, no hubo evidencia de erosión, ulceraciones, inflamación, regeneración, hiperplasia o alguna otra anomalía en el tracto gastrointestinal.

A pesar de que aún no se ha realizado una medición exacta con algún método analítico válido de las consecuencias de un bajo peso molecular de la carragenina, la Comisión Europea adoptó y publicó la propuesta del SCF y sus especificaciones en el Directivo 2004/45/EC.

Todo producto que contenga carragenina en su formulación y que ingresa a territorio peruano debe cumplir con las especificaciones del **CODEX** o **FAO JECFA**. Ver Cuadro 14.

**Cuadro 14: Especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas de las carrageninas en general**

<b>Referencias</b>	<b>FAO JECFA</b>	<b>FDA</b>	<b>EU E407</b>
Pérdida en el secado, %	max. 12		max. 12
Sulfato, %	15-40	20 - 40	15 - 40
Ceniza, %	15-40		15 - 40
Ceniza de Ácido insoluble, %	max.1		max. 1
Materia de Ácido insoluble, %	max.2		max. 2
Metanol, etanol e isopropanol, %	max. 0.1		max. 0.1
Viscosidad, Solución 1.5%, cP	min. 5		min. 5
Arsénico (As), ppm	max. 3		max. 3
*Plomo (Pb), ppm	max. 5		max. 5
Mercurio (Hg), ppm	max. 1		max. 1
Cadmio (Cd), ppm	max. 2		max. 2
Recuento en placa de aerobios (37°C), CFU/g:	max. 5000		max. 5000
Recuento de hongos y moho (25°C), CFU/g:	No aplica		max. 300
<i>E. Coli</i> :	Negativo/1 g		negativo/5 g
Salmonella:	Negativo		negativo/10 g
pH (Solución al 1%)	8-11		
Carragenina de bajo peso molecular (debajo de 50 kDA), %			max. 5

FUENTE: CP KELCO (2016)

#### **4.3.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

#### **4.3.3. PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE CARRAGENINA EN POLVO (MÉTODO SELECCIONADO)**

Existen diversos factores que influyen en la selección de la metodología a usar. Hakim et al. (2011) afirma que la composición de las algas es muy diversa y difiere significativamente entre

una especie y otra. Además, factores como su ubicación geográfica, periodos de cosecha e incluso estadio de vida del alga intervienen en esta selección por lo que la información acerca de la materia prima en específico es trascendente.

Precisamente estas características nos hacen determinar la metodología de extracción por Precipitación de Alcohol Isopropílico (AIP), Ver figura 26, ya que es uno de los métodos más versátiles y se utiliza para extraer carragenina iota y kappa (Kim, 2015), tipos de carragenina las cuales derivan la mayor cantidad de variantes para los diversos usos de este importante insumo. Si bien es cierto, el método de Precipitación de AIP es uno de los más caros ya que se tiene que tener en cuenta la maquinaria apropiada para la precipitación y recuperación de alcohol, éste añadido es una ventaja a largo plazo además del beneficio ambiental que conlleva la aplicación de este procedimiento. La mayor parte de la carragenina utilizada en alimentos se aísla por precipitación usando isopropanol (AIP).

Este proceso da como resultante una carragenina más pura y un producto más concentrado. (CP Kelco, 2013). La producción de carragenina refinada según este método posee 4 secciones características, siendo las 3 primeras responsables del tratamiento de la materia prima hasta el producto y la última sección responsable del tratamiento del insumo alcohol requerido durante las 3 primeras etapas de producción. Ver figura 28.

1. Preparación de las Algas
2. Extracción
3. Filtración y secado
4. Purificación AIP

- **Sección preparación de algas**

El propósito de la sección preparación de las algas es remover la arena y otras impurezas de la superficie del alga. Este proceso empieza pasando la materia prima por una mezcladora inicial la cual baña el alga con la solución de cloruro de potasio KCL reciclado del mismo proceso.

El agua tratada y cloruro de potasio es también añadida al lote por requerimiento del proceso. La sal y la arena son removidas totalmente mediante lavado en un tanque lavador y luego con un panel filtro separa la solución para su redistribución, las

partículas de algas continúan el proceso de producción. Hasta este punto, la mayoría de la solución de cloruro de potasio KCl es recuperada y reciclada. Las partículas de las algas pasan a la siguiente sección de Extracción.

- **Sección extracción**

Aquí el alga lavada se le adiciona una solución de Hidróxido de sodio NaOH al 8% y agua procesada caliente a una temperatura de 70°C (de preferencia debajo de 80°C) durante 1 hora en la proporción 2:1 en alga: solución alcalina. La solución cáustica caliente es recalentada además por un par de unidades calentadoras que están incorporados en el flujo del proceso.

La solución es enviada al extractor el cual con la combinación de solución de Hidróxido de sodio a altas temperaturas destruye la estructura celular del alga y la carragenina es disuelta en la solución.

El flujo del proceso de salida del extractor reingresa a la primera unidad de calor y disminuye su temperatura en unos 20°C aproximadamente dejándose reposar durante 1 hora controlando el pH y manteniéndolo en 8.9 usando hidróxido de sodio. Luego el resultante ingresa a la sección de filtrado y secado.

- **Sección de filtrado y secado**

En esta sección la solución proveniente de la primera unidad de intercambio de calor es mezclada con la solución de Alcohol isopropílico (AIP) reciclada del Filtro de correa. En un mezclador tradicional se añade una cantidad adicional de solución de AIP proveniente del proceso de Destilación.

La solución añadida es más fría que el producto en flujo el cual enfría la mezcla a 60°C aproximadamente. En este punto (Canal de coagulación) el 40% de la concentración de AIP en combinación con la baja temperatura provoca la precipitación que contiene la cantidad más importante de carragenina en todo el proceso.

El resultante de salida entra entonces al filtro de tambor rotatorio el cual separa por precipitación la carragenina de la solución AIP. El filtro de tambor rotatorio también

exuda solución AIP adicional que sirve para lavar el gel de carragenina en el proceso de purificación.

La solución AIP filtrada que proviene del filtro es guiado al centro de destilación para tener una rehidratación, recuperación y reúso. Mientras tanto el producto del flujo es mezclado con el AIP adicional y enviado a la prensa tanque, desde ahí el gel es enviado a la extracción por prensado (Filtro de correa) el cual remueve mecánicamente el AIP y la solución acuosa. El resultado de precipitación es un concentrado de carragenina.

El filtrado de esta unidad es reciclado nuevamente del coagulado y reinsertado cerca al principio de la sección de filtrado tal como se indicó anteriormente. El gel de carragenina es enviado al secador el cual seca el producto hasta resultar una aglomeración de al menos 12 % de humedad. El AIP y los vapores de agua se condensan en el condensador y el resultado es reciclado y reinsertado a la sección de destilación y purificado de AIP.

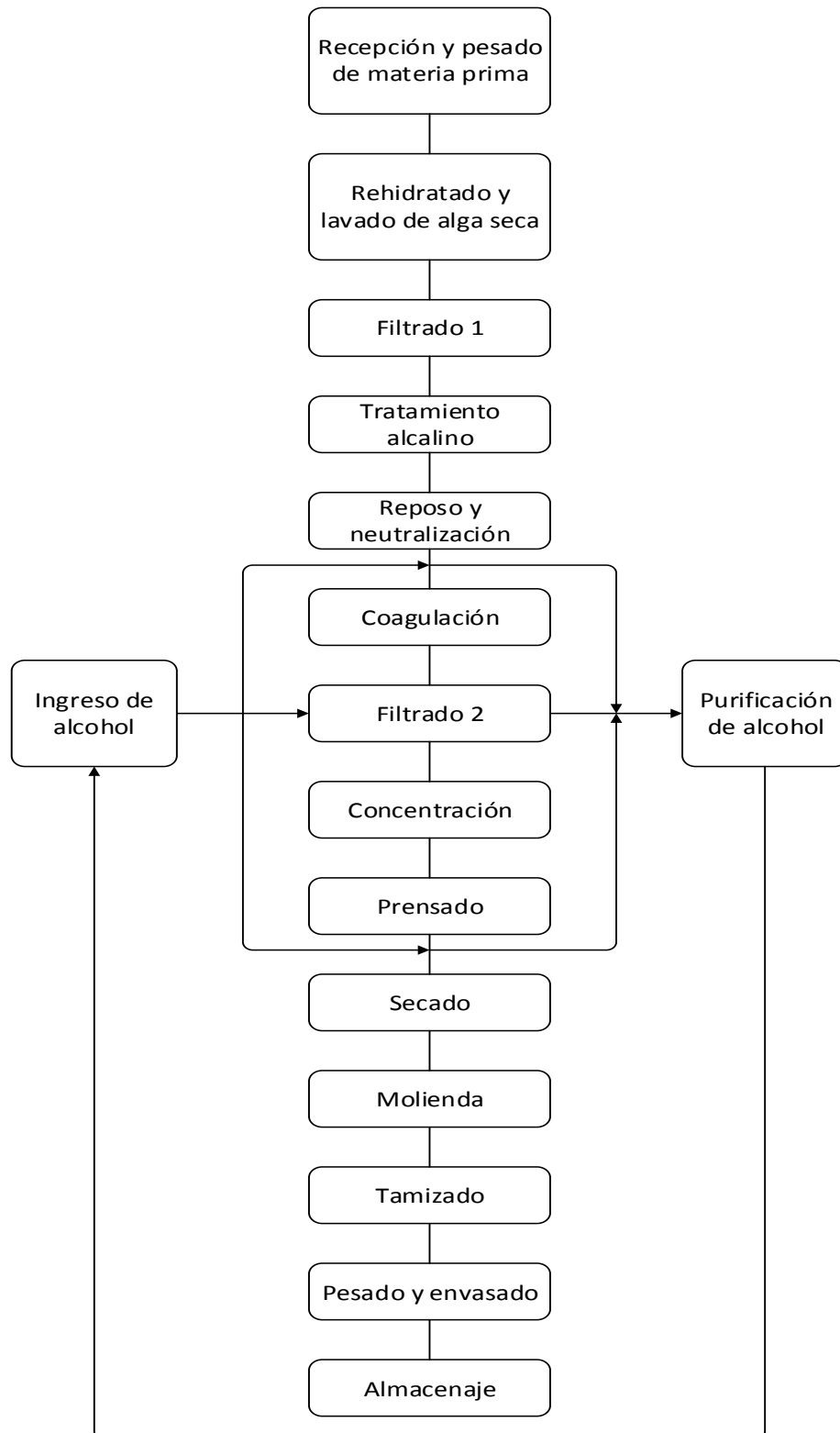
- **Sección de purificación AIP**

El porqué de tantos procesos de lavado es que se obtiene un producto con una alta concentración de pureza de aproximadamente 99.5% de carragenina. El AIP recaudado del secador de tambor y el condensado contiene cantidades sustanciales de agua residuales y otras impurezas.

Para purificar el AIP se combinan los flujos y se precalienta usando 2 intercambiadores de calor y luego es enviado al destilador colector. Priorizando el reciclaje de AIP para reusarlo en el proceso, el flujo del destilado es reinsertado al primer intercambiador de calor y llevado también a una unidad de enfriamiento. Los vapores son usados para recalentar el flujo del AIP impuro en el segundo intercambiador de calor y luego descendiende al tanque de desperdicio después de haber sido enfriado a 35 °C.

El AIP purificado es distribuido nuevamente a varios puntos del proceso vía el distribuidor de flujos de AIP. Una solución de AIP es añadida para contrarrestar las pérdidas en las diferentes etapas del proceso.

#### 4.3.4. FLUJO CUALITATIVO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA



**Figura 27: Flujo de proceso de producción de carragenina.**

FUENTE: Método de extracción AIP.

#### 4.3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES MENCIONADAS

Ver figura 27.

- **Recepción y pesado de materia prima**

La materia prima seca se recibe y se pesa con la finalidad de hacer los controles de rendimiento productivo. En esta etapa se realizan además los controles de calidad que consisten en determinar la frescura, eliminar elementos extraños gruesos que no podrán ser removidos con el lavado.

- **Rehidratado y lavado del alga seca**

El proceso limpia elementos extraños, además que se adiciona cloruro de potasio con el fin de promover la extracción del polisacárido.

- **Filtrado 1**

En esta operación una serie de filtros separan la solución en tres resultantes, el alga lavada, desechos sólidos y desechos líquidos.

- **Tratamiento alcalino**

Se adiciona Hidróxido de sodio al 8%, además de incremento de temperatura mediante agua tratada caliente e intercambiadores de calor. Esta operación se realiza durante una hora fomentando así la disolución de la carragenina.

- **Reposo y neutralización**

Durante una hora se controla el pH y la temperatura que debe estar a 20°C.

- **Coagulación**

Previamente se ha añadido el alcohol isopropílico AIP pasando la mezcla al canal de coagulación donde se precipita la mayor cantidad de carragenina en todo el proceso.

- **Filtrado 2**

El filtro separa el gel de carragenina con los remanentes de AIP.

- **Concentración**

La mezcla gel se le adiciona el AIP proveniente del reúso con la finalidad de destruir con más eficiencia la estructura celular y preparando la solución para su posterior extracción mecánica.

- **Prensado**

Se remueve mecánicamente la carragenina restante que el precipitado de una solución acuosa sin el AIP añadido.

- **Secado**

Con el fin de obtener una presentación final, se seca el precipitado.

- **Molienda y tamizado**

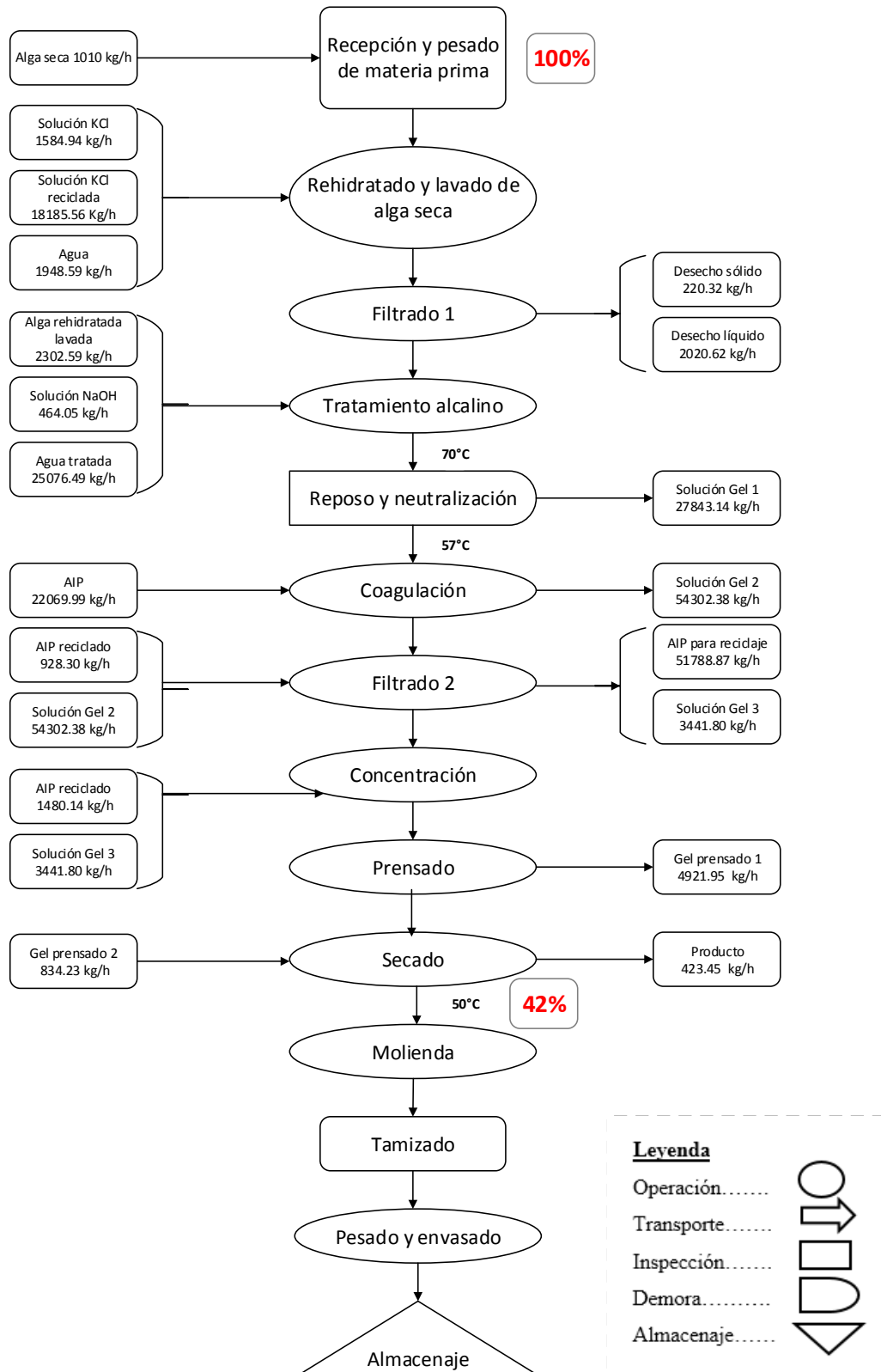
Estas operaciones facilitan el secado adicional y dan una textura de harina, presentación requerida para este tipo de insumo.

- **Pesado, envasado y almacenaje**

La logística de productos exige una presentación, envasado establecido y un almacenaje que facilite la distribución del producto final.



### 4.3.6. FLUJO CUANTITATIVO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE CARRAGENINA



**Figura 28: Diagrama de operaciones para la extracción de carragenina.**

FUENTE: Método de extracción AIP.

### 4.3.7. BALANCE DE MASA USANDO SUPERPRO DESIGNER

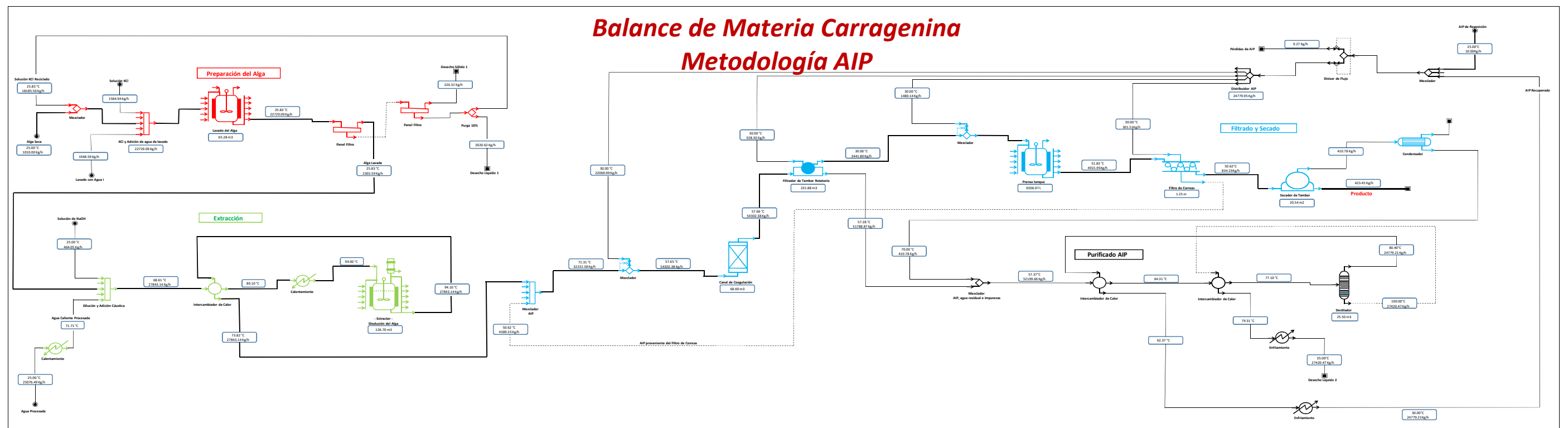


Figura 29: Balance de materia, modo de extracción Método AIP.

FUENTE: Intelligen, INC. (2016).

#### 4.3.8. REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PARA EL PROCESO

El proyecto instalará una planta de mediana tecnología con la que se cuenta el equipo necesario para cada operación:

- **Balanza Industrial:** Capacidad 60 kg, sensibilidad 10 g, plataforma de acero inoxidable de 200 mm x 150 mm, programable, alimentación 220 VAC. Será útil para el control de entrada de la materia prima y el pesado de producto final.
- **Tanque de Lavado y Rehidratado:** Estructura en acero inoxidable, con capacidad de aproximadamente 1000 galones, para remoción de las impurezas presentes.
- **Marmita con chaqueta de vapor:** Consiste en una cámara de calentamiento conocida como camisa o chaqueta de vapor, que rodea el recipiente donde se coloca el material que se desea calentar.
- **Caldero:** Caldero con capacidad de 1500 lt que se empleará para calentar agua o generar vapor a una presión muy alta, superior a la presión de la atmósfera,
- **Molino Triturador:** El molino será fabricado de acero inoxidable, consta de un sistema de tracción con motor eléctrico trifásico de 3 HP y 400 RPM, con una eficiencia del 95%. El molino tendrá una cámara de molienda con rompedores especiales de impacto y 24 martillos prismáticos en acero inoxidable endurecido de alta resistencia contra fuerza mecánica de impacto. Su rendimiento es de 1000 kg/hr.
- **Tanque de Enjuague:** Estructura en acero inoxidable, capacidad aproximada de 1000 galones, para eliminación del exceso de soda cáustica. Este tanque contará en su interior con un agitador.
- **Tamizador:** Tamizador industrial donde se va a separar la mezcla en diferentes tamaños de partícula.

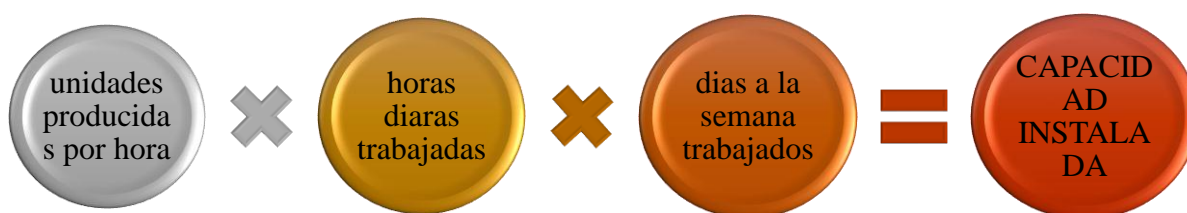
- **Estufa de secado:** La estufa será importante para poder secar el producto terminado y poder luego pasar al área de molienda. El producto se colocará en placas de acero inoxidable resistentes al calor.

#### 4.3.9. CAPACIDAD INSTALADA

En el punto 4.5 se muestra el balance de materia de la extracción de carragenina, donde se precisa un rendimiento del 42% de capacidad *ceteris paribus*<sup>5</sup>. Para este proyecto hemos designado este mismo porcentaje de capacidad mínima, porcentaje tomado en cuenta en Inversión y Financiamiento donde señalamos el mínimo de capacidad real de la planta para que el proyecto sea rentable al cabo de 5 años de vida del proyecto.

#### 4.3.10. CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada se define como el mayor nivel de producción que la empresa puede generar, utilizando para ello, el total de activos productivos y disponibles resultando productos o servicios tangibles. Se mide en tasas de producción y ésta en unidades de salida por unidad de tiempo, en este caso kilogramos de carragenina por mes. La capacidad técnica está dada por la siguiente formula. Ver figura 29.



**Figura 30: Cálculo capacidad instalada.**

FUENTE: Elaboración propia.

$$Ct = P/hr \times \#hrs/turno \times \# \text{ turnos} \times \# \text{ días laborables} \times \text{Coef. Eficiencia.}$$

<sup>5</sup> En ciencias se llama así al método en el que se mantienen constantes todas las variables de una situación, menos aquella cuya influencia se desea estudiar.

Y la tasa de producción promedio es la siguiente:

$$Ct = 20 \times 8 \times 2 \times 251 \times 0.95 = 72,960 \text{ Kg.}$$

La capacidad instalada de la planta piloto, mas no la operativa, será de 73 t/año, en caso se utilizará al máximo la maquinaria y se trabajara doble turno. Asumiendo que no todos los trabajadores son completamente eficientes se considera un coeficiente del 95%.

#### 4.3.11. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El área de producción tiene un objetivo claro: atender las necesidades de los clientes de la forma más eficiente y menos costosa, dentro de los estándares de calidad. Para ello se deberá decidir el plan de producción en función de las previsiones de ventas (Ver cuadro 15). Esto supone adecuar la capacidad de producción (limitada por la maquinaria, la materia prima y los operarios) para abastecer correctamente a los clientes.

El plan de producción tiene como objetivo distribuir de manera eficiente los recursos de la empresa, entiéndase los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para el funcionamiento de dichas operaciones. Al tener el diagrama de procesos se puede tomar en cuenta que el tiempo mínimo de proceso es de 8 horas. Por lo que para cumplir con la proyección de producción se necesitará trabajar en 2 turnos durante 251 días obteniendo una producción de 240 kg/día de carragenina en el primer año.

**Cuadro 15: Programa de producción**

<b>INGRESOS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Producción polvo (kg)	60,000	64,200	68,694	73,502	78,647

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.3.12. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, REACTIVOS, ENVASES Y SERVICIOS

- **Requerimiento materia prima**

La materia prima del proceso es el alga *Chondracanthus chamissoi* que provendrá del acopio de diferentes puntos del litoral nacional además del alga importada. Para calcular el requerimiento de materia prima se realizará el cálculo tomando en cuenta el rendimiento promedio de alga roja carragenofita.

El rendimiento de la carragenina; según lo señalado por (Gelymar, 2005), es de 42% cuando se trabaja con el alga *Chondranathus chamissoi*, rendimiento muy similar (36-46 %) al indicado por (Sperisa et al., 2011). Siendo este el rendimiento obtenido, se toma como base para realizar los cálculos de materia prima.

Materia prima: MP

Rendimiento: R

Producto final: PF

$$PF=MP* R$$

$$\Rightarrow 60\ 000\ KG = MP * 42\%$$

$$\Rightarrow MP = 142,857.143\ KG\ de\ algas\ secas.$$

Se plantea procesar el 15% de la demanda obtenida a partir del 2017 y esta sería las 60 TN de carragenina producida en el primer año. Para lo que se necesitaría hasta 187 TN de algas secas aproximadamente (al quinto año de operación) para poder cumplir con lo solicitado. A continuación, se presenta el requerimiento anual de algas secas según la proyección anual. Ver cuadro 16.

**Cuadro 16: Proyecciones de consumo, producción y demanda**

<b>Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Proyección de consumo de carragenina en el Perú(t)</b>	386	407	428	448	469
<b>Proyección de producción (15 %) (t)</b>	58	61	64	67	70
<b>Proyección de demanda de MP (t)</b>	138,095	145,238	152,381	159,523	166,666

FUENTE: Elaboración propia.

- **Requerimiento de insumos**

Se ha hecho un cálculo de 700 kilogramos de Hidróxido de Sodio (NaOH) y de Cloruro de potasio (KCl), cantidad suficiente para el procesamiento de 500 Kg. por *bach* de procesamiento por turno. Se busca constantemente el reciclado de los reactivos mediante procesos de recupero ya implícitos en método de Precipitación de AIP.

Para el caso del alcohol isopropílico, el requerimiento es de 2:1 con respecto a la masa de materia prima. Mensualmente se ha calculado el uso de 9200 litros, esto teniendo en cuenta además de la recuperación del AIP usada, una pérdida implícita de 9.27 litros/h. Ver cuadro 17.

Este último dato considera una compra al año del 20% de la compra del año anterior, de esta forma la recuperación del AIP en el proceso requiere una inversión importante sólo el primer año de operación.

**Cuadro 17: Insumos químicos necesarios para la producción**

<b>Materiales Directos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Insumos Químicos</u></b>					
NaOH y KCl en Kilogramos	8,400	8,988	9,617	10,290	11,011
Alcohol en litros	110,400	29,808	24,167	23,772	23,744

- **Requerimiento de envases**

Al ser un producto higroscópico y sensible a los cambios de temperatura, los envases necesarios para este tipo de producto son bolsas de polietileno y de papel en una presentación de 25 kilogramos. En el cuadro 18 se encuentra el requerimiento de envases para el producto final anual.

**Cuadro 18: Requerimiento de envases**

<b>Materiales Directos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Bolsas</u></b>					
Bolsas de polietileno (unid)	2,400	2,568	2,748	2,940	3,146
Bolsas de papel (unid)	2,400	2,568	2,748	2,940	3,146

FUENTE: Elaboración propia.

- **Requerimiento de servicios**

- **Agua**

La planta piloto necesitará agua para dos tipos de abastecimiento dentro de la planta, tanto para el personal como para el proceso por ello en este caso se utilizará el agua de abastecimiento de la red local.

Según el balance de materia para el proceso de obtención de carragenina por el método AIP, utilizando una carga de 25 mil Kg/h de agua por *batch*. Haciendo los cálculos necesarios para el suficiente abastecimiento de agua en la planta se llega a la estructura tarifaria para una entidad comercial industrial emitida por Sedapal vigente a partir del 18/06/2016.

El volumen de aplicación es de 1000 m<sup>3</sup> por lo que se tiene la siguiente estructura de uso y de costos en el cuadro 19 para poder realizar el cálculo de estos.

**Cuadro 19: Estructura tarifaria de agua a nivel industrial**

ESTRUCTURA TARIFARIA		DETALLE DE FACTURACIÓN		Importe
Rangos	Agua	Desagüe	Concepto	
m <sup>3</sup> /mes	S/. / mes <sup>3</sup>	S/. / mes <sup>3</sup>		
0-1000	4,858.00	2,193.00	Volumen de agua potable	4,858.00
			Servicio de alcantarillado	2,193.00
			Cargo Fijo	4.89
			IGV 18%	1,270.06
			<b>Total</b>	<b>8,325.95</b>

FUENTE: Portal Web SEDAPAL (2017)

- **Energía eléctrica**

La necesidad de la energía se suplirá mediante el abastecimiento eléctrico de la empresa Luz del Sur para las áreas administrativas de planta y para la operación de maquinaria. El uso de electricidad para las oficinas no tiene necesidad de conexiones industriales, por el contrario, el uso de motores eléctricos, fuentes de poder, reductores, resistencias de calor y demás maquinaria industrial tienen la recomendación técnica de una conexión trifásica tipo C2 en baja tensión BT5B para dos hilos. Un uso regular medio de 10 kW ≤ 20 kW ya que se toma en



cuenta el uso energético del gas natural para los principales procesos industriales en planta.

- **Vida útil de la maquinaria y equipos**

Según el artículo 22° del Reglamento de la Ley de Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF, las maquinarias se someten a una depreciación de 10 años. Para efectos del ejercicio del proyecto se selecciona el tiempo de 5 años, que es el tiempo para la total ejecución del mismo.

La depreciación de la maquinaria se puede ver en el cuadro 20.

**Cuadro 20: Depreciación del equipo del proyecto**

<b>Equipo</b>	<b>Vida útil</b>
<b>Balanza Industrial</b>	9 años
<b>Tanque de Lavado y Rehidratado</b>	10 años
<b>Marmita con chaqueta de vapor</b>	20 años
<b>Caldero</b>	20 años
<b>Molino Triturador</b>	10 años
<b>Tanque de Enjuague</b>	10 años
<b>Tamizador</b>	10 años
<b>Estufa de secado</b>	10 años

FUENTE: Rivadeneyra (2011)

- **Producto final**

Es importante realizar los controles acordes con el CODEX, pero también se tiene que tomar en cuenta los costos que van a implicar el realizar ciertos análisis por lo que se propone el siguiente programa:

- **Diario:** Se analizará de cada lote el pH, solubilidad y viscosidad.
- **Semestral:** Sulfato, cenizas insolubles en ácido, ceniza, sulfato, pérdida por secado y solventes residuales.
- **Anualmente:** se escogerán 4 lotes para analizar metales pesados y microbiología.

- **Requerimiento de personal operario**

Durante las operaciones productivas, el requerimiento de personal operativo es requerido tanto para el accionar de maquinaria, así como el control de parámetros básicos de calidad. Su instrucción debe ser secundaria completa y vivir en las cercanías de la planta.

El número solicitado es de 2 personas adultas jóvenes que serán sometidos a la inducción de rigor antes de laborar en la empresa. Las actividades varían desde transporte de materia prima, control de parámetros, purga de vías y contenedores, limpieza y empaquetado.

- **Organización del área de control de calidad**

Al considerar que se tendrá que evaluar el proceso semi continuo se necesitará contar con la siguiente organización:

- **Encargado de calidad:** Ingeniero encargado de la validación de datos, así como el aseguramiento de la calidad e inocuidad de los operarios.
- **Asistente de calidad:** Realizará el control de peso, pH del proceso y ayudará con el procesamiento de las muestras trabajadas.

#### **4.4. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

##### **4.4.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**

El organigrama estructural de la empresa representa gráficamente todas las unidades administrativas de una organización (ver figura 30) y sus relaciones de jerarquía o dependencia. Esta organización se adoptará los primeros años buscando la afinidad en las actividades para identificar el personal más adecuado para los diferentes cargos. Las áreas son:

## Directorio

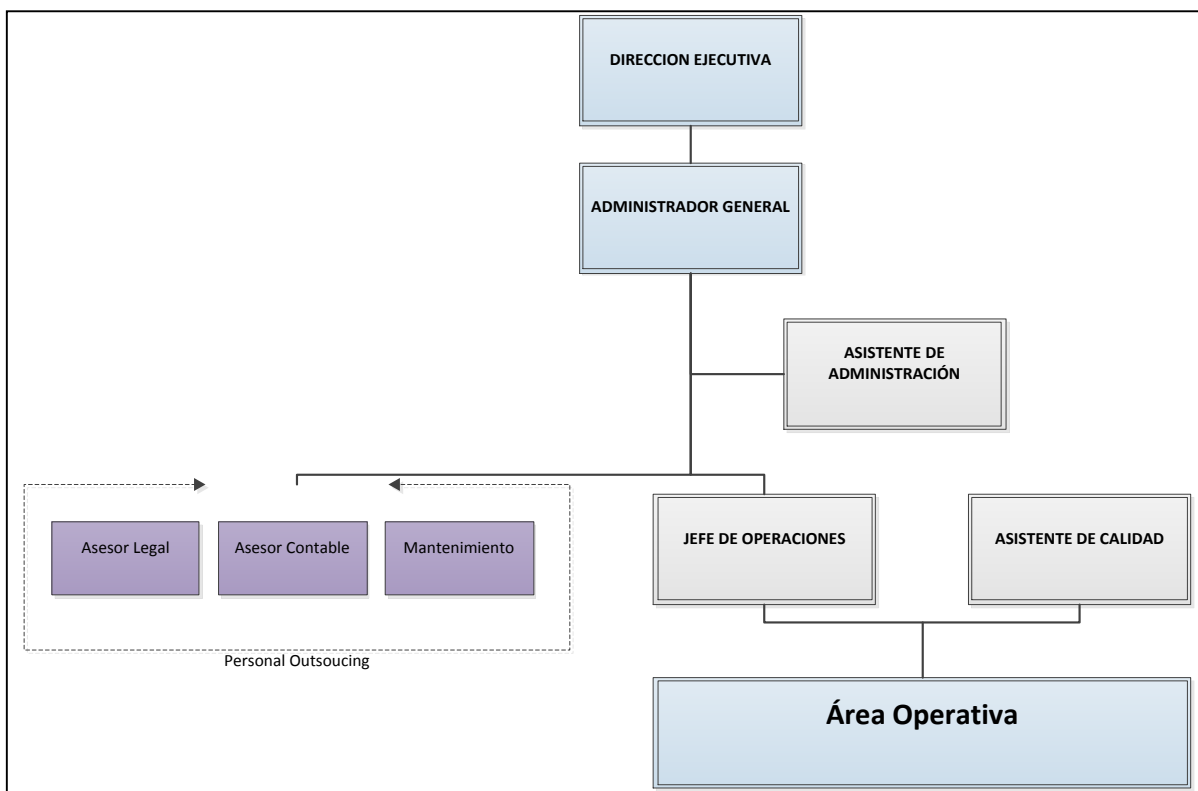
Estará compuesto por los accionistas y está facultado de nombrar al Gerente General, establecer las políticas de operación y tomar las decisiones finales. Es el órgano que dirige la priorización de actividades con el objeto de mejorar la eficacia de la organización.

## Gerencia General

Es el encargado de tomar las decisiones más importantes, así como velar por el cumplimiento de las políticas elaboradas por el directorio. Avala los proyectos, las estrategias y los esfuerzos de los organismos para lograr el crecimiento de la empresa. Administra las funciones de los jefes de área, asegurando que se cumplan los objetivos de la empresa.

## Jefatura de Operaciones

Dividida en 5 organismos tales como la producción, control de calidad, logística, comercial y manejo de almacenes. Estos organismos son responsables del control de actividades diarias de la empresa, el manejo de operaciones y el manejo de recursos.

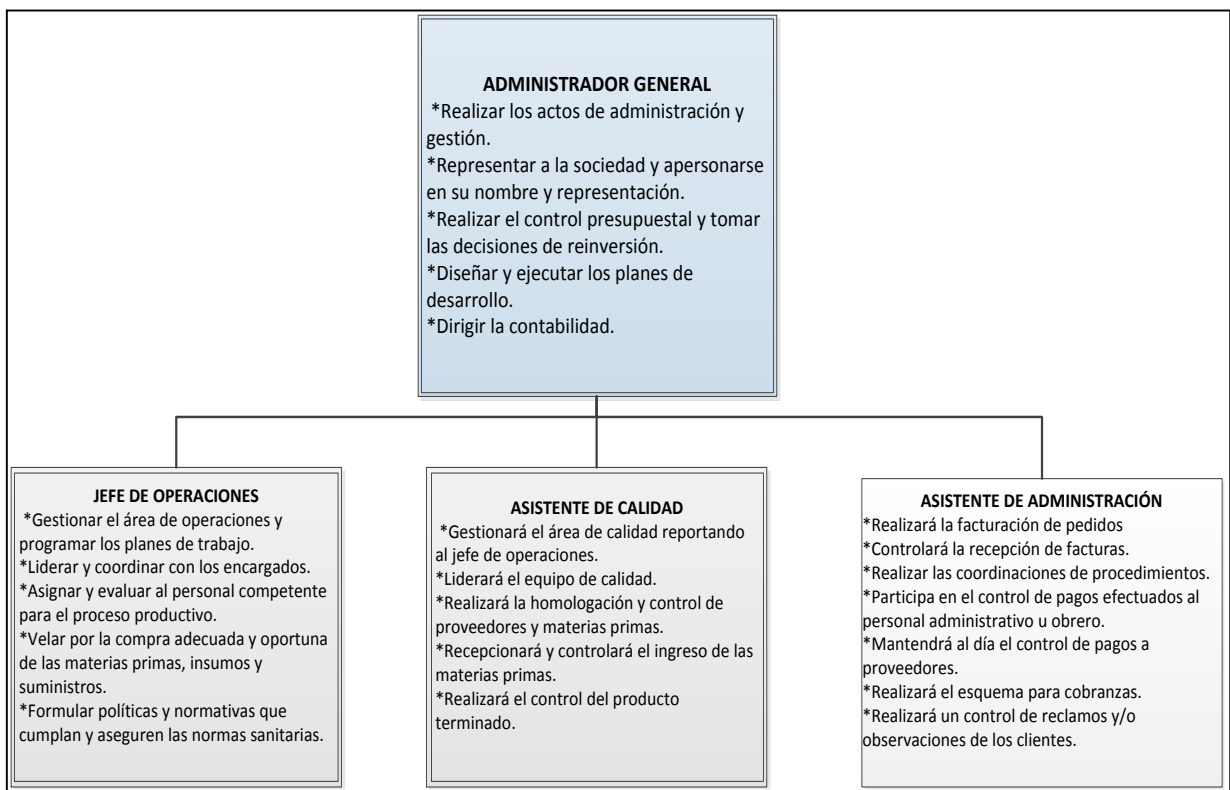


**Figura 31: Organigrama estructural de la empresa.**

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.4.2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL

Incluyen las principales funciones que tienen asignadas, además de las unidades y sus interrelaciones. Este tipo de organigrama es de gran utilidad para capacitar al personal y presentar a la organización en forma general. Cada área tiene cargos flexibles y está sujeto a variaciones de acuerdo a las necesidades futuras. Dicho esquema se puede ver en la figura 31.



**Figura 32: Organigrama funcional de la empresa.**

FUENTE: Elaboración propia.

##### a. Administrador General

Será el representante Legal de la Sociedad y tendrá a su cargo la dirección y la administración del negocio. El Administrador General es responsable en forma complementaria a las obligaciones del directorio, y reporta a éste acerca del desempeño de la empresa; también es responsable legal de la empresa y en ese sentido deberá velar por el cumplimiento de todos los requisitos legales que afecten los negocios y operaciones de ésta.

La duración del cargo es indefinida y podrá ser removido en cualquier momento por el directorio. Sus principales funciones serán:

- Realizar los actos de administración y gestión ordinaria de la sociedad.
- Representar a la sociedad y apersonarse en su nombre y representación ante las autoridades judiciales, administrativas, laborales, etc.
- Supervisar y coordinar las actividades de cada área a través del gerente de operaciones.
- Someter al Directorio, para su aprobación, los proyectos de la memoria y los estados financieros, los presupuestos de la sociedad para cada año, así como los programas de trabajo y demás actividades.
- Realizar el control presupuestal y tomar las decisiones de reinversión, financiamiento y administración de activos de la empresa.
- Diseñar y ejecutar los planes de desarrollo, los planes de acción anual y los programas de inversión, mantenimiento y gastos.
- Dirigir la contabilidad velando porque se cumplan las normas legales que se regulan.

Existen funciones que el Administrador General se encargará de forma anexa como son tareas de área comercial Así mismo contactará a los clientes secundarios para completar la cadena de suministros en los lugares del Perú que nuestra fuerza de venta no pueda alcanzar. Entre sus tareas anexas tenemos:

- Diseñar y ejecutar el plan de ventas.
- Mantener contacto con el cliente para conocer las necesidades más próximas y mejorar el servicio.
- Liderar las estrategias que tengan que ver con innovaciones en cuanto a ampliación de red de contacto y marketing, que de ser necesario dispondrá de especialistas en el tema.

## **b. Jefe de operaciones**

Es en conjunto el área técnica, donde se manejan las actividades a través de las cuales la empresa crea los productos o presta los servicios que son el objetivo del proyecto. Son cuatro actividades que se definen como: control de logística, producción, control de calidad y mantenimiento. Sus funciones son:

- Gestionar el área de operaciones y programar los planes de trabajo coordinados con el área comercial.
- Liderar y coordinar con los distintos profesionales encargados de la continuidad operacional.
- Asignar y evaluar al personal competente para el proceso productivo.
- Velar por la compra adecuada y oportuna de las materias primas, insumos y suministros, asegurando el cumplimiento del programa de producción.
- Liderar el equipo que brinde asesoría técnica a clientes, disponer de las pruebas. necesarias.
- Formular políticas y normativas que cumplan y aseguren las normas sanitarias y estándares de calidad para nuestros insumos, materia prima y producto terminado.
- Liderar el equipo multidisciplinario con el fin de mejorar la productividad y eficiencia de los procesos.
- Diseñar y sostener un plan de mantenimiento adecuado a los equipos y maquinaria.
- Ejecutar los programas y estrategias implementados por la Gerencia General, comprometiendo y conduciendo a los obreros con los objetivos de la empresa.
- Supervisar la distribución del producto y toda la logística que ello implica.
- Dirigir estrategias para gestionar el otorgamiento de certificados de calidad.
- Coordinar la logística, regularidad y tamaño en los volúmenes distribuidos juntamente con el Jefe de Operaciones.

El Jefe de Operaciones designará a un asistente encargado de todas las actividades de control de calidad tanto de materia prima, producto terminado y controles del proceso; así mismo asignará un asistente para producción, logística y almacén.

## **c. Asistente de calidad**

El asistente de calidad será el encargado de realizar todos los controles de calidad y validar que todas las materias primas, los procesos y demás se encuentren acorde a lo solicitado por las normas CODEX.

- Gestionará el área de calidad reportando al jefe de operaciones.
- Liderará el equipo de calidad con apoyo de un operario para poder controlar los parámetros del proceso de producción (puntos críticos de control).
- Recepcionar y controlar el ingreso de las materias primas asegurándose de que estas cumplan con los requisitos por CODEX.
- Realizará el control del producto terminado, como pruebas de estabilidad, pH, viscosidad, etc.

#### **d. Asistente de Producción**

El asistente de producción velará por el cumplimiento de la producción semanal y validará que el proceso ocurra de manera adecuada.

- Ejecutará el plan de producción diario.
- Realizará el control de peso de materias primas y productos terminados con ayuda de un operario para tener un buen rendimiento de la producción.
- Controlará los aditivos usados para la extracción.
- Realizará el control de información de los lotes usados en la producción tras cada control de peso.
- Revisará las etiquetas de los productos terminados controlando que se indique la información correcta.

#### **e. Asistente Logística**

El asistente de logística trabajará arduamente para conseguir los mejores precios del mercado tanto de materias primas y otros siempre y cuando cumplan con los requisitos del área de calidad y calidad apruebe a los nuevos proveedores.

**f. Asistente Almacén**

Velará por el control y orden del almacén donde reportará directamente al gerente de logística y tendrá de apoyo a un operario para realizar algunas actividades. Sus principales funciones son:

- Informará periódicamente el estado de los stocks para poder controlar los stocks de seguridad.
- Ordenará el almacén de manera estratégica para evitar demoras en el retiro de cualquier producto.
- Revisará que las materias primas y aditivos cuenten con una vida útil adecuada según las normas dictadas por el asistente de calidad.
- Revisará que todo se encuentre en buen estado y velará por las condiciones óptimas de cada producto.
- Controlará la limpieza del almacén.
- Registrará los controles de plagas en las instalaciones.

**g. Asistente administrativa y atención al cliente**

Tendrá el rol de asistir a las actividades administrativas y de apoyo a la gerencia general y a la jefatura de operaciones. Participa en el manejo de datos y las comunicaciones. Brinda su imagen ante las personas o entidades que tomen contacto con la empresa.

Las funciones son:

Transmitir las decisiones de la Jefatura o gerencia hacia los ámbitos que la integran.

- Realizará la facturación de pedidos
- Controlará la recepción de facturas.
- Realizar las coordinaciones de procedimientos de limpieza y vigilancia.
- Participa en el control de pagos efectuados al personal administrativo u obrero.
- Mantendrá al día el control de pagos a proveedores con apoyo de un mensajero de confianza.
- Realizará el esquema para cobranzas con el apoyo de un mensajero.
- Realizará un control de reclamos y/o observaciones de los clientes.



## **h. Operarios**

Son los encargados en las operaciones de producción, para lo cual fueron entrenados por el personal capacitador. Entre sus labores productivas están las de informar las anomalías que pudieran acontecer, así como apoyar en las labores de limpieza de planta. Las funciones de los obreros son:

- Recepción de materia prima.
- Principal apoyo de los asistentes a cargo del jefe de producción.
- Selección y clasificación del recurso.
- Manejo y correcta manipulación de los equipos de procesamiento.
- Organización de los almacenes de materia prima, insumos y producto final.
- Limpieza de los ambientes.

## **i. Apoyo Externo (*Outsourcing*)**

El *outsourcing*<sup>6</sup> es una herramienta de gestión que nos facilitará centrar nuestros esfuerzos en las actividades distintivas, y designar uno o más procesos operativos a otra empresa especializada en los mismos. De esta forma el resultado es más económico ya que se evita tener todo un departamento encargado de la nómina, pagar los salarios del personal, correr con los gastos como seguridad social, fondos de pensiones, etc.

Esta medida no sólo busca generar beneficios en costos para la empresa, también busca potenciar las mejores capacidades de la organización.

En el caso de la empresa, ésta contará con los siguientes servicios:

### **– Contador**

Se encarga de:

- Clasificar, registrar, analizar e interpretar la información financiera de conformidad con el plan de cuentas establecido por la empresa.
- Preparar los estados financieros de la empresa mensualmente, para la presentación de los mismos a los organismos que lo requieran.

---

<sup>6</sup> Consiste en la delegación de funciones de una empresa a otra que se especializa en dicha tarea.

- Asesorar a la gerencia y a la directiva en asuntos relacionados con el cargo, así como a toda la organización en materia de control interno.
  - Presentar los informes que requiera la dirección, gerencia, entidades gubernamentales, en temas de su competencia.
- **Asesor legal**
- Abogado(a) encargado(a) de revisar las normas legales que afecten a la empresa.
- Estudia y resuelve los problemas legales relacionados con la empresa, sus contratos, convenios y normas legales.
  - Negocia y redacta contratos de trabajo, de compra venta de materia prima, brindando asesoría legal en asuntos comerciales, mercantiles y aduaneros.
- **Mantenimiento**
- Controlar la ejecución de las actividades de mantenimiento y reparaciones en dependencias de la Planta, coordinando y supervisando los trabajos del personal a su cargo, para garantizar el buen funcionamiento y conservación de los bienes muebles e inmuebles.
- Planifica las actividades del personal a su cargo.
  - Asigna las actividades al personal a su cargo.
  - Coordina y supervisa los trabajos de instalación de sistemas de tuberías de aguas blancas, negras, desagües, etc.
  - Supervisa el mantenimiento de las instalaciones.
  - Ordena y supervisa la reparación de equipos.
  - Estima el tiempo y los materiales necesarios para realizar las labores de mantenimiento y reparaciones.
  - Elabora notas de pedidos de materiales y repuestos.
  - Suministra al personal los materiales y equipos necesarios para realizar las tareas asignadas.

#### 4.4.3. ADMINISTRACIÓN GENERAL

- **Visión y misión de la empresa**

- **Visión**

- Ser la principal empresa productora y abastecedora de productos a base de carragenina en el mercado peruano para la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética.

- **Misión**

- Constituir y nutrir la oferta de carragenina en Perú, promoviendo la diversificación productiva a partir de su uso y la acuicultura. Considerando el desarrollo sostenible a través de la cadena productiva.

- **Política de la empresa**

La política de la empresa es un conjunto de normas o reglas establecidas por la dirección de la misma para regular diferentes apartados del funcionamiento de la empresa. Toda la política está orientada a conseguir el éxito de las estrategias que permitan cumplir con la visión y misión de la empresa sin transgredir en ningún momento alguna legislación laboral vigente.

- **Políticas generales**

- Aplicar todas las estrategias para perfeccionar nuestros procedimientos a fin de conseguir la calidad acorde a la oferta internacional.
  - Establecer un cronograma de actividades de producción anual, basado en los pedidos concretados por el área comercial.
  - Mantener una política de puntualidad, solícita a cualquier inquietud técnica y de calidad que pudieran requerir nuestros clientes.
  - Ofrecer un producto acorde al mercado nacional ampliando parámetros de calidad que se adapten a más aplicaciones industriales.

#### **4.4.4. POLÍTICA DE VENTAS Y PRECIOS**

El producto será ofrecido al cliente primario con nuestra propia fuerza de venta. Nuestros representantes de ventas contarán con una cartera de clientes según el rubro en la que destacan clientes consolidados en la industria y clientes potenciales. Estas dos clases de clientes señaladas anteriormente en el Estudio de Mercado agrupan a casi todos los clientes a nivel nacional en todos los ámbitos industriales para los cuales el proyecto proyecta las ventas.

El producto tendrá un enfoque inicial en el mercado de postres instantáneos, flanes y helados de crema que existen en el mercado nacional. Los clientes secundarios, es decir los principales distribuidores en provincia proporcionarán datos de vital importancia en la fase de operación del proyecto, ampliando la cartera de clientes nuevos y potenciales.

Según el volumen de ventas se asigna un margen de ganancia que el área comercial contempla, esta estrategia asegura ofrecer un precio competitivo, un reconocimiento al cliente por la compra de volúmenes cada vez más altos y la posibilidad de garantizar una producción sostenida en el tiempo. Se considerarán los siguientes escenarios para las ventas de mayor y menor volumen indicado:

- Contratos semestrales con márgenes de 20-25%.
- Volúmenes mensuales mayores a 1.5 ton: Margen de 20% por encima del costo.
- Volúmenes mensuales menores a 1.5 ton: Margen de 25% por encima del costo.
- Contratos trimestrales con márgenes de 25-30%
- Volúmenes mensuales mayores a 1.5 ton: Margen de 25% por encima del costo.
- Volúmenes mensuales menores a 1.5ton: Margen de 30% por encima del costo.
- Ordenes mensuales con volúmenes mayores a 1 ton: Margen de 40% por encima del costo.
- Órdenes mensuales con volúmenes menores a 1 ton: Margen de 45% por encima del costo.

El margen está sujeto a cambios si este significa el riesgo de la venta, solo en ese caso se podrán hacer ajustes de precio. Con respecto a las formas de pago, las primeras 3 compras de

cualquier cliente serán al contado con el fin de crear un historial de pagos y evaluar su compromiso de pago. Luego se procederá a hacer evaluaciones crediticias que empezarán con créditos a 30 días y progresivamente se irán evaluando en periodos de 6 meses o según requerimiento.

Considerando que el tiempo máximo de pago será de 60 días con algunas excepciones tratándose de clientes importantes se podrá llegar a 90 días. Nuestros ejecutivos de ventas estarán capacitados técnicamente para poder brindar cualquier tipo de apoyo técnico ante alguna prueba industrial con el cliente o si se presenta alguna observación.

#### **4.4.5. POLÍTICA DE COMPRAS**

La adquisición de materia prima se dará directamente en los centros de cosecha y acopio y el pago es en efectivo y contra entrega. El suministro de materia prima proveniente del extranjero es debido a que en países asiáticos el cultivo de algas rojas es una actividad bastante extendida y resulta bastante conveniente para mantener el nivel productivo que deseamos alcanzar; dicho suministro se realizará cada tres meses respetando el lead time que otras industrias se toman para hacer sus pedidos.

De la misma forma la compra de insumos para el procesamiento tales como algas secas, alcohol isopropílico y demás aditivos para la producción son adquiridos mensualmente dependiendo de la escala de producción que tenga la planta.

Otros insumos, como bolsas de polietileno de alta densidad y demás implementos para la planta se realizarán mensualmente adquiriendo la cantidad necesaria para asegurar la producción y un porcentaje adicional para cualquier imprevisto, es decir un 15% más de bolsas y un 15% más para el embalaje y las etiquetas imprimibles.

**Análisis de proveedores:** La calidad de la materia prima entregada por los productores debe cumplir con los estándares de calidad establecidos por la empresa. De este modo se asegura que la producción cumpla con las expectativas ofrecidas al consumidor en cuanto a versatilidad, eficiencia, calidad y estandarización.

Además, nuestra política organizacional nos exige buscar precios bajos y plantear ofertas por volumen.

**Condiciones de pago:** El pago de insumos y utensilios para la planta será con letras a 45 días, previa inspección de calidad y después de asegurarnos de que cumplan con los requerimientos solicitados.

**Número de proveedores:** Se tendrá como proveedores a las comunidades del norte del país como playa Huanchaco, caleta Cherrepe y centros de acopio de distintas comunidades. Para esta clase de contratos y/o alianzas se estila crear convenios con productores a fin de asegurar el abastecimiento.

#### **4.4.6. POLÍTICA DE INVENTARIOS**

No se ha identificado una estacionalidad de compra en el consumo de ficocoloides en el Perú, pero si se ha observado un lead time muy marcado que se toman las industrias para tomar pedidos hechos con anterioridad a los fabricantes más destacados en el mundo. Sin embargo, contando con la información de (ver Anexo 4) la cosecha de algas en la costa peruana se concentra en los meses de junio a febrero por lo que las labores productivas y de almacenamiento se verán concentrados en esos meses. Cada lote será identificado con un código para asegurar su trazabilidad y garantizar que el primer lote producido sea el primero en comercializarse (Método PEPS<sup>7</sup>).

La empresa contará con inventario de producto terminado y con un almacén de acopio de materia prima adecuado para salvaguardar la calidad e higiene que queremos mantener en el producto final. La importancia en el control de inventarios reside en el objetivo primordial de toda empresa: obtener utilidades. La obtención de utilidades obviamente reside en gran parte de ventas, ya que éste es el motor de la empresa, sin embargo, si la función del inventario no opera con efectividad, ventas no tendrá material suficiente para poder trabajar y la oportunidad de tener utilidades se disuelve.

---

<sup>7</sup> Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente.

El control del inventario es uno de los aspectos de la administración que en la empresa es muy pocas veces atendido, sin tenerse registros fehacientes, un responsable, políticas o sistemas que le ayuden a esta fácil pero tediosa tarea. El objetivo principal de los registros es contar con información suficiente y útil para: minimizar costos de producción, aumentar la liquidez, mantener un nivel de inventario óptimo y comenzar a utilizar la tecnología con la consecuente disminución de gastos operativos.

#### **4.4.7. POLÍTICA LABORAL**

**Programa de Pagos.** Los salarios de los obreros de planta se pagarán quincenalmente. El sueldo administrativo se efectuará de forma quincenal a fin de conglomerar los esfuerzos del encargado de RRHH.

##### **Horario Laboral**

El control de horario se realizará a través del marcado de tarjetas a la hora de entrada y de salida. La tolerancia para la hora de ingreso es de 10 minutos, descontando lo correspondiente de manera proporcional al tiempo de retraso. Las faltas deberán ser justificadas adecuadamente.

Se trabajará 8 horas diarias 5 días a la semana de lunes a viernes para poder cumplir con la producción necesaria y abastecimiento de clientes.

**Política de remuneración.** La remuneración será la mínima especial, esta variará de acuerdo a la jerarquía. Se ofrecerá Indemnización por despido: una indemnización que equivale a una remuneración y media ordinaria mensual, por cada año completo de servicios, con un máximo de 12 remuneraciones (D.S. No 003-97- TR, Ley de Competitividad y Productividad Laboral, art. 34° y 38°).

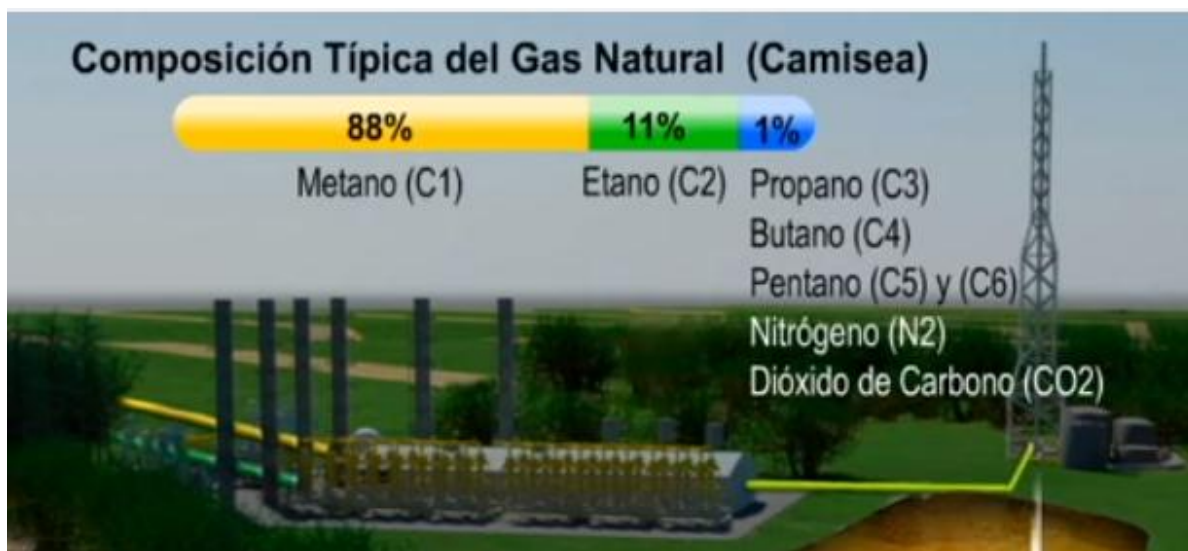
El contrato con todos los empleados empezará con tres meses de prueba y se tendrá una evaluación constante del desempeño laboral. La contratación del personal se llevará a cabo teniendo en cuenta las actitudes y aptitudes para poder cumplir el cargo correspondiente. El sistema de pensiones de elegirá libremente.

#### 4.5. IMPACTO AMBIENTAL

Dentro de la gama de consideraciones ambientales destacamos tres que serán citadas en el desarrollo del presente capítulo.

- a. El proyecto tiene el programa de producción teniendo en cuenta la capacidad física de nuestro ecosistema. Se ha observado que el emprendimiento de la empresa Acuisur S.A. para el repoblamiento de la costa sur del Perú aproxima y construye una proyección de oferta de materia prima bastante real y ecológicamente viable que coincide de hecho con la puesta en marcha del proyecto.
- b. En segundo lugar, el proyecto sugiere para extraer la carragenina el método por precipitación de Alcohol Isopropílico, método caro a corto plazo por el requerimiento de maquinaria pero que mitiga el desecho de alcohol y desperdicios gracias a que se rescata y reincorpora a la línea de producción.
- c. El proyecto está ubicado en el distrito del Callao muy cerca a la red instalada del Gas de Camisea, ya que se ha proyectado el uso de Gas Natural como fuente de energía. Si bien es cierto el gas natural es un combustible fósil se le considera como poco contaminante y con menor impacto ambiental debido a lo básico de su composición, el metano. Ver figura 32.
- d. Finalmente, el proyecto contempla el desplazamiento de residuos sólidos y líquidos, éstos aún necesitan ser sometidos a un tratamiento para ser vertidos en la red de alcantarillado o de residuos sólidos. Éstos últimos contienen un potencial contenido de celulosa el cual reporta un índice de 77 % de conversión de celulosa a bioetanol. (Wijayanta, 2015). Ver figura 33.





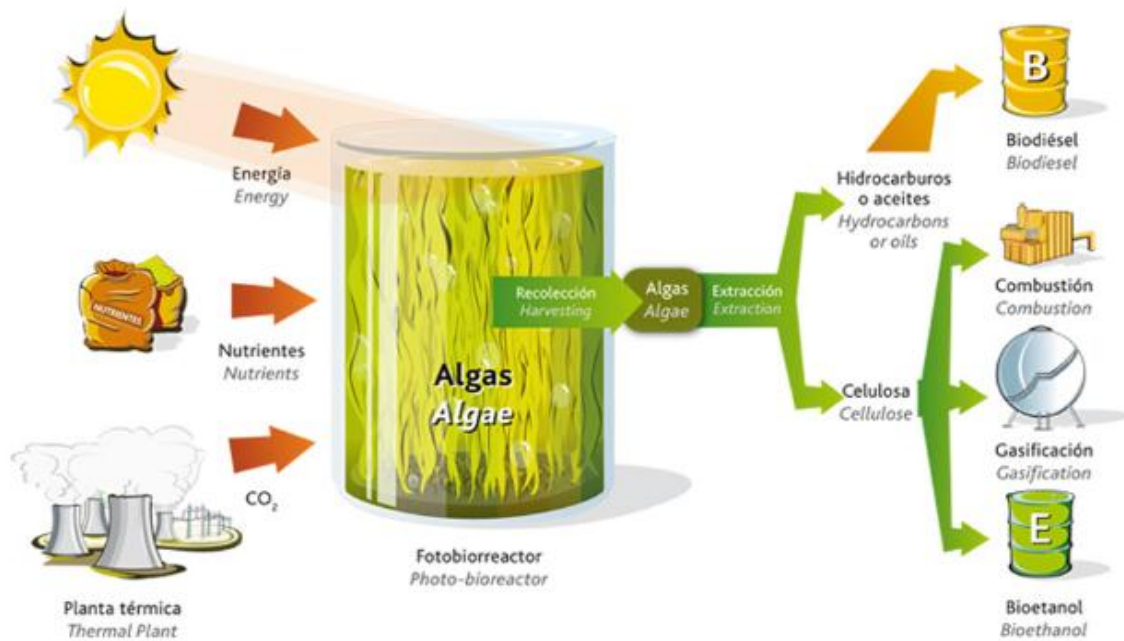
**Figura 33: Composición química del gas natural de Camisea.**

FUENTE: OSINERGMIN<sup>8</sup> (2013)

Es imposible un crecimiento ilimitado en un mundo de recursos finitos, cuantitativamente es contradictorio. Nuestra formación en la Universidad Nacional Agraria La Molina nos ha dotado de una visión de campo amplia, responsable y adaptable a nuevas teorías y alternativas; es por lo que tener en cuenta el límite ecológico del medio además de optar por tecnologías eco-sustentables nos hace profesionales con una visión a mediano y largo plazo.

Este proyecto considera todas las normas aplicables en el Reglamento de protección ambiental según el Decreto Supremo 019-97-ITINCI para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera, por lo tanto, delimitamos los alcances que podemos sugerir como parte de un proyecto de pre factibilidad ya que según dicho documento el Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP) es suscrito por un consultor ambiental autorizado.

<sup>8</sup> OSINERGMIN: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y minería.



**Figura 34: Aprovechamiento energético de algas.**

FUENTE: Barasoain (2014)

#### 4.6. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Se determinó una inversión fija y capital necesario con el fin de poner en marcha el proyecto. De esta manera se realiza un reparto de dinero y se evalúa la manera más eficiente de manejar el dinero.

##### 4.6.1. INVERSION FIJA

Son las inversiones que la empresa lleva a cabo en capital fijo: maquinarias y equipos (producción y oficina) e instalación de las mismas, las modificaciones estructurales en el edificio necesarias para el buen funcionamiento, etc. Estas se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos y la puesta en marcha de la operación del proyecto. La inversión fija total del proyecto será de **S/ 136,353**.

##### a. Inversión fija tangible

La inversión fija tangible o física son los gastos que se reflejan en bienes materiales. Todos sus componentes, durante la fase operativa del proyecto se van a incorporar a

los costos operativos por medio de la depreciación. Se hizo el pedido de cotizaciones pertinentes (ver Anexo 5) para mostrar detalladamente los costos ya mencionados. El proyecto presenta las siguientes inversiones fijas tangibles. Visualizar Cuadro 21.

- **Equipo y maquinaria.** La inversión en equipos, maquinaria para la adición de insumos y accesorios es de **S/ 77,195**. En comunicaciones con las empresas proveedoras, el costo de instalación que comprende montaje, instrucción de funcionamiento y puesta en marcha tendría un costo de **S/ 3,000.**, tomando como máximo 20 días útiles la instalación, pruebas y calibración. Tal costo será incluido en la inversión fija intangible como gastos en la fase de ejecución por asistencia técnica y/o mantenimiento.
- **Equipos de laboratorio.** La inversión en equipos e instrumentos de laboratorio implica un gasto importante siendo de **S/ 5,125**. Contar con los dispositivos necesarios y suficientes conlleva alcanzar los índices de calidad esperados en nuestro producto. Consiste en una balanza analítica, pH metro, equipo Brookfield e instrumentos varios para realizar el control de calidad.
- **Mobiliario y Equipos de oficina.** La inversión en equipos de oficina es de **S/. 17,500**. Compromete gastos en computadoras, impresoras multifuncionales, accesorios de oficina y amueblamiento suficiente del área administrativa.
- **Obras civiles.** Residen en las edificaciones necesarias para adecuar el local y permitir el óptimo funcionamiento operativo. El inmueble será alquilado por lo que, dadas las circunstancias será necesario la instalación de estructuras y servicios conforme a los requerimientos básicos que tenemos como empresa. El monto total es de **S/. 30,000**.
- **Imprevistos.** Se considera un gasto aproximado de 5% sobre el total de inversión destinado a los imprevistos, es decir de **S/. 6,533**.

**Cuadro 21: Inversión Fija Tangible**

<b>Inversión Fija Tangible</b>				
	Cantidad	U.M.	Precios unitarios (S/)	Costo total (S/)
<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>				<b>77,195</b>
Carretilla hidráulica manual	2	Unidad	650	1,300
Tanques de lavado	1	Unidad	1,950	1,950
Tanque de rehidratado	1	Unidad	1,950	1,950
Tamizador	1	Unidad	3,900	3,900
Filtro a presión	1	Unidad	5,850	5,850
Molino invertido	1	Unidad	6,825	6,825
Balanza industrial (100 kg)	1	Unidad	350	350
Estufa de secado	1	Unidad	6,500	6,500
Mesa de selección y clasificación	2	Unidad	1,980	3,960
Caldero	1	Unidad	26,000	26,000
Parihuelas	30	Unidad	10	300
Extintor	2	Unidad	320	640
Camion reparto	1	Unidad	17,670	17,670
<b>EQUIPOS DE LABORATORIO</b>				<b>5,125</b>
Balanza analítica	1	Unidad	800	800
pH metro	1	Unidad	365	365
Equipo Brookfield	1	Unidad	3,250	3,250
Higrómetro	1	Unidad	500	500
Vasos de precipitado (100 cc)	2	Unidad	10	20
Buretas calibradas	2	Unidad	80	160
Pipetas volumétricas (50 ml)	2	Unidad	15	30
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA</b>				<b>17,500</b>
Computadoras	8	Unidad	1,000	8,000
Impresoras	5	Unidad	200	1,000
Escritorios de oficina	10	Unidad	200	2,000
Muebles de oficina	3	Unidad	2,000	6,000
Útiles de oficina	1	Unidad	500	500
<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>845</b>
Tapaboca	10	Caja	5	50
Tocas	10	Caja	5	50
Gafas protectoras	10	Caja	10	100
Botas de seguridad	7	Par	35	245
Cascos	8.00	Unidad	50	400
<b>OBRAS CIVILES</b>				<b>30,000</b>
<b>IMPREVISTOS</b>				
5% del total de la inversión fija				6,533
<b>TOTAL</b>				<b>136,353</b>

### b. Inversión fija intangible

La inversión fija e intangible comprende los gastos de organización y gastos los cuales se realizan en la fase de pre - operación del proyecto y que no sean posibles de identificar físicamente con la inversión tangible.

Estas inversiones realizadas sobre activos constituidos por servicios o derechos adquiridos son utilizadas para el arranque del proyecto, es decir para el estudio de pre inversión, los gastos pre-operativos y los gastos de constitución y organización de la empresa. La suma asciende a **S/. 12,771.** monto indicado en el cuadro 22. A continuación, los *ítems* seleccionados y detallados.

**Cuadro 22: Inversión Intangible**

<b>Inversión Intangible</b>	
<b>ESTUDIO DE PREINVERSIÓN</b>	
Estudio de Pre-Factibilidad	S/. 2,500
<b>GASTOS DE ORGANIZACIÓN Y CONSTITUCION DE LA EMPRESA</b>	<b>S/. 5,163</b>
Licencia de funcionamiento municipal del Callao	S/. 1,000
Procedimiento administrativo	S/. 3
Formato de autorización municipal	S/. 5
Formato de licencia	S/. 30
Carnet sanitario por trabajador (15 Trabajadores)	S/. 270
Inspección ocular	S/. 80
Salubridad	S/. 25
Inspeccion por defensa civil	S/. 100
Estudio de impacto ambiental	S/. 3,000
Registro ante INDECOPI	S/. 270
Registro sanitario (DIGESA)	S/. 380
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>S/. 4,500</b>
Gastos para entrenamiento y capacitación	S/. 1,500
Costos de asistencia técnica	S/. 3,000
<b>IMPREVISTOS 5%</b>	<b>S/. 608</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 12,771</b>

- **Estudios de pre inversión.** El estudio de viabilidad del proyecto fue estimado en **S/ 2500.**

- **Gastos de organización y constitución de la empresa.** Se debe incurrir en los gastos necesarios para obtener la licencia de funcionamiento de la empresa, así como su constitución formal en registros públicos. El monto necesario es de **S/ 2,163**.
- **Gastos pre operativos.** Incluyen los gastos por capacitación y entrenamiento del personal y asistencia técnica para los equipos. El monto necesario es de **S/ 4,500**.
- **Estudio de impacto ambiental.** Se contrata a una consultora para la evaluación del proyecto de manera ambiental. El monto cotizado fue de **S/. 3,000**.
- **Imprevistos.** Comprenden el 5% del total invertido en los activos intangibles. El monto es de **S/ 458**.

#### **4.6.2. CAPITAL DE TRABAJO**

La inversión en capital de trabajo está formada por los recursos monetarios necesarios para la operatividad de la infraestructura productiva del negocio durante su fase operativa. De esta forma, el capital de trabajo se describe en el cuadro 23. El total de capital de trabajo es S/. 1,173,046.

**Cuadro 23: Estructura de capital de trabajo. PONER HOJA HORIZONTAL**

CONCEPTO	AÑO 0												
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
Alquiler de Planta	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	9,100	
Insumos	0	0	0	0	22,410	22,410	22,410	22,410	22,410	22,410	22,410	22,410	
Gas Licuado de Petroleo	0	0	0	0	401	401	401	401	401	401	401	401	
Materia prima contado	0	0	0	0	19,363	19,363	19,363	19,363	19,363	19,363	19,363	19,363	
Bolsas de Papel y polipropileno (interna y externa) serigrafiado de alta densidad Cap. de 25 Kg.	0	0	0	0	226	226	226	226	226	226	226	226	
Etiquetas	0	0	0	0	95	95	95	95	95	95	95	95	
Transporte Lambayeque - Callao	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Gastos de envío Callao - Planta	0	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500	500	
Sueldos	11,550	11,550	11,550	11,550	72,750	72,750	72,750	72,750	72,750	72,750	72,750	72,750	
Remuneración de Outsourcing	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	5,800	
Materiales indirectos	0	0	0	0	250	250	250	250	250	250	250	250	
Teléfono e internet	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
Luz y agua	200	200	200	200	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Extintor	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fumigación	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Útiles de Oficina	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Requerimiento Total de Capital de Trabajo</b>	<b>27,950</b>	<b>26,830</b>	<b>26,830</b>	<b>26,830</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>133,076</b>	<b>Total Inversión en Capital de Trabajo</b>

#### 4.6.3. INVERSIÓN TOTAL DE MONEDA NACIONAL

La inversión total está conformada por la inversión fija tangible, inversión fija intangible y la inversión en capital de trabajo. Haciendo los cálculos correspondientes la suma del monto asciende a S/ 1'322,170 (Ver cuadro 24). Se puede notar que la fracción más importante corresponde a la inversión por capital de trabajo que representa un **88.72%** del total calculado.

**Cuadro 24: Inversión Total**

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>Monto S/.</b>	<b>Participación</b>
Inversión Fija Tangible	136,353	10.31%
Inversión Fija Intangible	12,771	0.97%
Inversión en Capital de Trabajo	1,173,046	88.72%
<b>TOTAL</b>	<b>1,322,170</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6.4. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Existen dos fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto. Una fuente de recursos propios, el cual describe el aporte interno de accionistas y la fuente de recursos de terceros que constituyen préstamos que otorgan entidades financieras. En el Cuadro 25 se ha deducido la proporción del monto y el aporte de los accionistas sería de S/. **793,302** que equivale a un **60%**, mientras que el préstamo que equivaldría al **40%** asciende a S/. **528,868**.

**Cuadro 25: Distribución del financiamiento del proyecto**

<b>Aporte / Deuda</b>	<b>Recursos propios S/.</b>	<b>Recursos de Terceros S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Inversión Total	S/. 793,302	S/. 528,868	S/. 1,322,170
Porcentaje	60%	40%	100%

##### a. Las fuentes de financiamiento

Las fuentes de recursos propios la constituyen en un inicio los aportes que puedan realizar los socios, y luego adicionalmente las utilidades reinvertidas.



Las fuentes de recursos de terceros las constituyen los préstamos que pueden otorgar las entidades financieras, asimismo pueden emitirse bonos, aunque esta última opción no es viable aún en nuestro país para las MYPE.

**b. Selección de fuentes de financiamiento**

Para tales propósitos se evalúan distintas variables tales como: Tasa de interés, requerimientos para el préstamo, períodos de gracia, amortización, etc.

Se eligió al Banco de Crédito del Perú como entidad bancaria beneficiadora.

**4.6.5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO**

Para elaborar el cuadro de estructura de capital del proyecto, el cual se realiza para el año cero, se procede a generar una matriz, en la cual en filas se tengan las inversiones del proyecto, y en las columnas se tengan las fuentes de financiamiento: aportes y préstamos bancarios. Ver cuadro 26.

**Cuadro 26: Estructura de financiamiento**

<b>Aporte / Deuda</b>	<b>Recurso Propio S/.</b>	<b>Recurso Tercero S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Inversión total en activo fijo tangible	0	136,353	136,353
Inversión total en activo fijo intangible	0	12,771	12,771
<b>Sub-Total</b>	<b>0</b>	<b>149,124</b>	<b>149,124</b>
Capital de Trabajo	793,302	379,744	1,173,046
<b>Total inversión</b>	<b>793,302</b>	<b>528,868</b>	<b>1,322,170</b>
<b>Porcentaje</b>	60%	40%	100%

**4.6.6. PROGRAMA DE PAGO DE INTERESES Y AMORTIZACIONES**

A continuación, se ha simulado el cronograma de pagos del servicio de deuda, la tasa de interés es de 19% y 30% sujeta al tipo de inversión (ver Cuadro 27), un plazo de pago de 12 trimestres, con un periodo de gracia de un año, bajo la modalidad de cuotas constantes. (Ver cuadro 28 y 29)

**Cuadro 27: Tipos de inversión, tasa efectiva anual, monto y modalidad**

<b>Tipo de Inversión</b>	<b>TEA</b>	<b>Monto S/.</b>	<b>Modalidad</b>
Activos Fijos	19%	149,124	Crédito Negocio
Capital de Trabajo	30%	379,744	Crédito Negocio Especial

FUENTE: Elaboración propia.

**Cuadro 28: Amortización de deuda para los activos fijos**

<b>Trimestres</b>	<b>Deuda Inicial S/.</b>	<b>Intereses S/.</b>	<b>Amortizaciones S/.</b>	<b>Cuota de pago S/.</b>	<b>Deuda Final S/.</b>
1	149,124	6,628	0	6,628	149,124
2	149,124	6,628	0	6,628	149,124
3	149,124	6,628	0	6,628	149,124
4	149,124	6,628	0	6,628	149,124
5	149,124	6,628	15,929	22,558	133,195
6	133,195	5,920	16,637	22,558	116,557
7	116,557	5,181	17,377	22,558	99,180
8	99,180	4,408	18,149	22,558	81,031
9	81,031	3,602	18,956	22,558	62,075
10	62,075	2,759	19,799	22,558	42,276
11	42,276	1,879	20,679	22,558	21,598
12	21,598	960	21,598	22,558	0

<b>Tasa de Interés anual TEA</b>	19%
<b>Tasa de Interés Trimestral TET</b>	4.4448%

S/.

CUOTA

22,557.72

**Cuadro 29: Amortización de deuda para el capital de trabajo**

<b>Trimestres</b>	<b>Deuda Inicial S/.</b>	<b>Intereses S/.</b>	<b>Amortizaciones S/.</b>	<b>Cuota de pago S/.</b>	<b>Deuda Final S/.</b>
1	379,744	25,743	0	25,743	379,744
2	379,744	25,743	0	25,743	379,744
3	379,744	25,743	0	25,743	379,744
4	379,744	25,743	0	25,743	379,744
5	379,744	25,743	37,308	63,051	342,435
6	342,435	23,214	39,838	63,051	302,598
7	302,598	20,513	42,538	63,051	260,060
8	260,060	17,629	45,422	63,051	214,638
9	214,638	14,550	48,501	63,051	166,137
10	166,137	11,262	51,789	63,051	114,348

Continuación...

11	114,348	7,752	55,300	63,051	59,048
12	59,048	4,003	59,048	63,051	0

<i>Tasa de Interés anual TEA</i>	30%
<i>Tasa de Interés Trimestral TET</i>	6.7790%

CUOTA S/. 63,051.23

#### 4.6.7. PRESUPUESTO DE INGRESO DE VENTA ANUAL

Los ingresos del proyecto se han estimado gracias a las cantidades y precios calculados en el estudio de mercado. En el cuadro 30 se muestra el presupuesto de ingreso por venta y se especifica la cantidad a vender anualmente en toneladas, así como el precio unitario expresado en soles.

Los ingresos descansan sobre las ventas directas y las ventas por consignación, modalidad de venta basada en un sistema de depósito en combinación de una posible venta; por lo que se venderá a **S/.39** por kilogramo de carragenina refinada en polvo. Este precio es el promedio después de calcular los márgenes de ganancia en nuestra política de ventas con respecto al precio unitario calculado en el presente proyecto.

El precio es sin duda factor importante para el posicionamiento del producto en el mercado peruano, es por lo que se mantendrá estable a través del tiempo de ejercicio del proyecto manteniendo una postura conservadora dentro de la oferta existente.

La proyección de los presupuestos operativos se ha realizado en soles.

#### Cuadro 30: Presupuesto de ingreso por venta

<b>INGRESOS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Producción polvo (kg)	60,000	64,200	68,694	73,503	78,648
Unidades / Bolsas (25 kg)	2,400	2,568	2,748	2,940	3,146
<b>TOTAL INGRESOS (S/)</b>	<b>2,340,000</b>	<b>2,503,800</b>	<b>2,679,066</b>	<b>2,866,601</b>	<b>3,067,263</b>

Precio S/./kg S/. 39.00

Precio S/./ Bolsa S/. 975.00

FUENTE: Elaboración propia.

Notamos un crecimiento en la producción año a año ya que se ha tomado en cuenta el crecimiento país y el crecimiento *retail* de la economía peruana para el año 2016 siendo 3.6% y 14 % respectivamente. Para seguir manteniendo una postura considerada y precavida se toma un crecimiento promedio de 7% para cada año. Se ha realizado una proyección de ventas mensuales donde corresponde una venta de 5 t por mes para justificar la proyección de ventas anuales. Ver cuadro 31.



#### 4.6.8. PRESUPUESTOS DE COSTOS

En el cuadro 32 se determinan los costos anuales de los materiales directos (materiales usados en la fabricación y en el formato final del producto), para la extensión del proyecto.

Según la metodología de extracción por Precipitación de Alcohol Isopropílico (AIP), el uso de NaOH, KCl y alcohol isopropílico son una gran parte de la inversión sobre todo en las primeras etapas del proyecto.

**Cuadro 32: Costos anuales de materiales directos**

<b>Materiales Directos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Materia Prima</u></b>					
Alga Seca Nacional (Kilos)	85,714	91,714	98,134	105,004	112,354
Alga Seca Nacional (Sacos)	1,714	1,834	1,963	2,100	2,247
Precio x Saco	50	50	50	50	50
Alga Seca Importada (Kilos)	57,143	61,143	65,423	70,002	74,903
Alga Seca Importada (Sacos)	1,143	1,223	1,308	1,400	1,498
Precio x Saco	113	113	113	113	113
<b>Total</b>	<b>214,454</b>	<b>229,466</b>	<b>245,528</b>	<b>262,715</b>	<b>281,105</b>
<b><u>Insumos Químicos</u></b>					
NaOH y KCl	8,400	8,988	9,617	10,290	11,011
Precio NaOH y KCl x Kilo	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
Alcohol	110,400	29,808	24,167	23,772	23,744
Precio OH x Litro	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<b>Total</b>	<b>268,920</b>	<b>217,088</b>	<b>226,102</b>	<b>240,260</b>	<b>255,725</b>
<b><u>Bolsas</u></b>					
Bolsas de polietileno (unid)	2,400	2,568	2,748	2,940	3,146
Bolsas de polietileno (S./unid)	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Bolsas de papel (unid)	2,400	2,568	2,748	2,940	3,146
Bolsas de papel (S./unid)	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612
<b>Total</b>	<b>2,282</b>	<b>2,442</b>	<b>2,613</b>	<b>2,796</b>	<b>2,992</b>
<b><u>Etiquetas</u></b>					
Etiquetas (unid)	2400	2400	2400	2400	2400
Etiquetas (S./unid)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>528</b>	<b>528</b>	<b>528</b>	<b>528</b>
<b>Total de materiales directos S/.</b>	<b>486,184</b>	<b>449,524</b>	<b>474,772</b>	<b>506,299</b>	<b>540,350</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6.9. COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

En el cuadro 33 se muestra el costo de mano de obra directa proyectado al periodo en el cual se evalúa el proyecto. La empresa requiere los servicios de 6 colaboradores, con un ingreso de S/. 850 mensuales por operario, considerando que se cumplan 02 turnos durante el día de 8 horas de jornada laboral.

**Cuadro 33: Costos de mano de obra**

Mano de Obra	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Operarios (Personas)	6	6	6	6	6
Salario (Soles)	S/. 10,200	S/. 10,200	S/. 10,200	S/. 10,200	S/. 10,200
<b>TOTAL (Soles)</b>	<b>61,200</b>	<b>61,200</b>	<b>61,200</b>	<b>61,200</b>	<b>61,200</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6.10. COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos indirectos de fabricación, denominados costos generales de fábrica, carga fabril o gastos generales de fábrica, comprende todos los costos de producción que no están catalogados como materiales directos ni como mano de obra directa. En el cuadro 34 se detallan *ítems* tales como aportaciones, sueldos, proyectos a implementar y otros gastos.

**Cuadro 34: Costos indirectos de producción en Soles (S/.)**

Costos Indirectos de Fabricación	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Alquiler de planta	109,200	109,200	109,200	109,200	109,200
Materiales Indirectos	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Implementación de BPM y plan de Higiene		2,000	1,000	1,000	1,000
Operaciones (Producción, Calidad e I+D)	162,000	162,000	162,000	162,000	162,000
Gratificaciones	15,750	15,750	15,750	15,750	15,750
Vacaciones	7,875	7,875	7,875	7,875	7,875
Aportaciones	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200
CTS	7,875	7,875	7,875	7,875	7,875
Luz	6,480	6,480	6,480	6,480	6,480

Continuación...

Agua	99,900	99,900	99,900	99,900	99,900
Recarga anual extintor	80	80	80	80	80
Fumigación anual	250	250	250	250	250
Succión y limpieza de pozo séptico	3,540	3,540	3,540	3,540	3,540
Transporte de residuos sólidos orgánicos	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400
Gastos de mantenimiento	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
<b>TOTAL CIF</b>	<b>493,550</b>	<b>495,550</b>	<b>458,550</b>	<b>428,610</b>	<b>428,610</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6.11. GASTOS ADMINISTRATIVOS

El presupuesto administrativo incluye la función de gerencia, así como ciertas actividades de servicio tales como financieras, legales, contabilidad y outsourcing. Todos los cargos son fijos a lo largo de los 5 años de horizonte del proyecto. Ver cuadro 35.

Cabe señalar que el número de trabajadores del personal administrativo es limitado, con el desarrollo de multitareas. Mientras que el servicio de outsourcing contará con el servicio de dos profesionales. El total de los gastos administrativos será de S/.297, 168 anual.

**Cuadro 35: Gastos administrativos Soles (S/.)**

<b>Gastos de Administración</b>	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
Remuneración del personal	138,600	138,600	138,600	138,600	138,600
Gratificaciones	23,100	23,100	23,100	23,100	23,100
Vacaciones	11,550	11,550	11,550	11,550	11,550
Aportaciones	13,860	13,860	13,860	13,860	13,860
CTS	6,738	6,738	6,738	6,738	6,738
Vigilante	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Outsourcing	69,600	69,600	69,600	69,600	69,600
Teléfono e Internet	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Agua y luz	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Útiles de oficina	120	120	120	120	120
<b>Total de gastos administrativos</b>	<b>297,168</b>	<b>297,168</b>	<b>297,168</b>	<b>297,168</b>	<b>297,168</b>

FUENTE: Elaboración propia.



#### 4.6.12. GASTOS DE VENTAS

En los gastos de ventas figuran todos los costos que implican llevar a cabo las actividades de ventas incluidos los desembolsos de transporte e inicio de certificaciones de calidad. En los *ítems* se señala actividades que se encargará el Gerente General, el cual no recibirá comisión por las ventas y su sueldo fijo ya se encuentra incluido en los gastos administrativos. Ver cuadro 36.

**Cuadro 36: Gastos de ventas en soles (S/.)**

<b>Gastos de Ventas</b>	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
Gastos de Promoción		500		500	
Transporte Materia Prima Nacional	10,200	10,200	10,200	10,200	10,200
Gastos de despacho y transporte (A. Ventas)	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Certificación Calidad - Varias					5,000
<b>Total de gastos de ventas</b>	<b>22,200</b>	<b>22,700</b>	<b>22,200</b>	<b>22,700</b>	<b>27,200</b>

FUENTE: Elaboración propia.

La importación de materia prima se somete a una serie de gravámenes que son impuestos por la SUNAT de acuerdo con la sub partida arancelaria del producto importado. El cálculo es cero para este producto tal como se detalla en la captura de pantalla de la página web de la SUNAT en el Anexo 6.

#### 4.6.13. COSTO UNITARIO POR PRODUCTO

En el cuadro 37, se muestra el costo unitario del producto por kilogramo, para ello se ha considerado que los costos totales de producción que disminuirán en el tiempo dependiendo del volumen de ventas y el precio de los materiales e insumos.

**Cuadro 37: Costo unitario del producto por unidad. Soles (S/.)**

<b>Costos Variables</b>	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
Materiales Directos	S/. 486,184	S/. 449,524	S/. 474,772	S/. 506,299	S/. 540,350
Mano de Obra	S/. 61,200	S/. 61,200	S/. 61,200	S/. 61,200	S/. 61,200
Costo Variable Total (1)	S/. 547,384	S/. 510,724	S/. 535,972	S/. 567,499	S/. 601,550
<b>Costos Fijos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Costos Indirectos de Fabricación CIF	S/. 493,550	S/. 495,550	S/. 458,550	S/. 428,610	S/. 428,610
Gastos Administrativos	S/. 297,168	S/. 297,168	S/. 297,168	S/. 297,168	S/. 297,168
Gastos de Ventas	S/.22,700	S/.23,450	S/. 23,200	S/. 23,950	S/. 27,200
Préstamos	S/. 129,484	S/. 342,436	S/. 342,436	S/. -	S/. -
Costo Fijo Total (2)	S/. 942,902	S/. 1,158,603	S/. 1,121,353	S/. 749,728	S/. 752,978
<b>Costo Total (3) = (1) + (2)</b>	S/.1,490,286	S/. 1,669,328	S/.1,657,325	S/.1,317,227	S/.1,354,528
<b>Volumen de Producción Anual Kg (4)</b>	S/. 60,000	S/. 64,200	S/. 68,694	S/.73,503	S/. 78,648
<b>Costo Unitario (3) / (4)</b>	S/. 25	S/. 26	S/. 24	S/. 18	S/. 17
<b>Costo Variable Unitario (1) / (4)</b>	S/. 9	S/. 8	S/. 8	S/. 8	S/. 8
<b>Costo Fijo Unitario (2) / (4)</b>	S/. 16	S/. 18	S/. 16	S/. 10	S/. 10

FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.6.14. EGRESOS NO DESEMBOLSABLES**

##### **a. Depreciación**

La depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. La empresa utiliza activos para generar ingresos, los mismos que sufren un desgaste normal durante su vida útil que al final lo lleva a ser inutilizable (Ver cuadro 38). La vida útil determinada en el siguiente cuadro se basó en el Reglamento del Impuesto a la Renta y la entrevista a un contador. Los últimos años presentan una depreciación menor debido a que los equipos de cómputo se deprecian en 4 años y el tiempo de vida del proyecto es de 5 años, por lo que no se calculan para el último año. Ver cuadro 39.

**Cuadro 38: Depreciación de las máquinas y equipos del proyecto**

Ítems depreciables	Unidades	Precio S/.	Total (S/.)	Vida Útil	Depreciación (S/.)
<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>					
Tanques de lavado	1	1,950	1,950	10	195
Tanque de rehidratado	1	1,950	1,950	10	195
Tamizador	1	3,900	3,900	5	780
Filtro a presión	1	5,850	5,850	5	1,170
Molino invertido	1	7,370	7,370	5	1,474
Balanza industrial (100 kg)	1	350	350	5	70
Estufa de secado	1	6,500	6,500	5	1,300
Mesa de selección y clasificación	2	1,980	3,960	10	396
Caldero	1	26,000	26,000	10	2,600
Parihuelas	30	10	300	5	60
<b>EQUIPOS DE LABORATORIO</b>					
Balanza analítica	1	800	800	5	160
pH metro	1	365	365	5	73
Equipo Brookfield	1	3,250	3,250	5	650
Higrómetro	1	500	500	5	100
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA</b>					
Computadoras	8	1,000	8,000	4	2,000
Impresoras	5	200	1,000	4	250
Escritorios de oficina	10	200	2,000	5	400
<b>TOTAL</b>			<b>74,045</b>		<b>11,873</b>

**Cuadro 39: Síntesis de la depreciación del proyecto**

	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
<b>Depreciación Activo Fijo</b>	11,873	11,873	11,873	11,873	9,623

FUENTE: Elaboración propia.

#### b. Amortización de intangibles

El decreto 2649 de 1993 puntualiza los activos intangibles como aquellos recursos obtenidos por un ente económico que, careciendo de naturaleza material, implican un privilegio oponible a terceros, distinto de los derivados de los otros activos, de cuyo ejercicio pueden obtenerse beneficios económicos en varios períodos determinables. Con el objetivo de reconocer la contribución en la generación de renta de la empresa

que los activos intangibles hacen, deben ser amortizados, esto para cumplir con el principio de asociación según el cual a cada ingreso se le debe asociar su respectivo gasto. El monto es de **S/. 2432.60**. Ver cuadro 40.

**Cuadro 40: Amortización de intangibles. (Soles)**

ÍTEM	Cantidad	Precio (S/.)	Total (S/.)	Tasas de Amortización	Amortización Anual (S/.)
Estudio de Pre-Factibilidad	1	2,500	2,500	20%	500
Licencia de funcionamiento municipal del Callao	1	1,000	1,000	20%	200
Procedimiento administrativo	1	3	3	20%	1
Formato de autorización municipal	1	5	5	20%	1
Formato de licencia	1	30	30	20%	6
Carnet sanitario por trabajador (15 Trabajadores)	1	270	270	20%	54
Inspección ocular	1	80	80	20%	16
Salubridad	1	25	25	20%	5
Inspección por defensa civil	1	100	100	20%	20
Estudio de Impacto ambiental	1	3,000	3,000	20%	600
Registro ante INDECOPI	1	270	270	20%	54
Registro sanitario (DIGESA)	1	380	380	20%	76
Gastos para entrenamiento y capacitación	1	1,500	1,500	20%	300
Costos de asistencia técnica	1	3,000	3,000	20%	600
<b><i>Total de Activo Intangible</i></b>			<b>12,163</b>		<b>2,433</b>
	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
<b><i>Amortización Intangibles</i></b>	<b>2,433</b>	<b>2,433</b>	<b>2,433</b>	<b>2,433</b>	<b>2,433</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.6.15. PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS**

En el cuadro 41 se muestra el presupuesto de gastos financieros que ascienden a **S/ 285,398.79**; el cual será amortizado en 12 trimestres, con un periodo de gracia de 1 año y una tasa de interés de 19% anual (activos fijos) y 30% anual (capital de trabajo).

#### Cuadro 41: Presupuesto de gastos financieros

Presupuesto de Gastos Financieros	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)
Préstamos	528,868	0	0
Amortizaciones	0	233,199	295,669
Intereses	129,484	109,237	46,767

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.6.16. ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual las ventas cubren exactamente los costos, se expresa en valores, índices porcentuales y/o unidades, además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de ese punto.

Éste viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta genera utilidades, pero un decremento ocasiona pérdidas. Para ello se debe analizar aspectos importantes como son los costos fijos, costos variables y las ventas generadas. En el cuadro 42 se muestra cómo se determinó el punto de equilibrio económico para este proyecto. Se utilizaron las siguientes fórmulas para determinarlo.

$$\text{P.E. (\$)} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - (\text{Costos Variables/Ventas Totales})}$$

$$\text{P.E. (Unidades)} = \frac{\text{Costos Fijos} \times \text{Unidades producidas}}{\text{Ventas Totales} - \text{Costos Variables}}$$

La economía es dinámica y el comportamiento de la producción anual va en aumento durante el ciclo de vida del proyecto; por lo tanto, los costos totales también aumentarán. Como bien afirmamos anteriormente el precio del kilogramo se mantendrá bajo y constante para asegurar ventas y un punto de equilibrio sin disminuciones.

#### **Cuadro 42: Cálculo del Punto de Equilibrio**

<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
Ingreso por Ventas	2,340,000	2,503,800	2,679,066	2,866,601	3,067,263
Punto de Equilibrio en Ventas (S/.)	1,230,169	1,454,552	1,400,545	933,228	936,678
Punto de Equilibrio en Unidades (kg)	31,543	37,296	35,911	23,929	24,017

FUENTE: Elaboración propia.

### **4.7. ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS**

#### **4.7.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS**

##### **a. Estado de Ganancias y Pérdidas y del Flujo de Caja**

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio del proyecto, ya que la evaluación del mismo efectuará sobre los resultados que de ella se obtengan. El flujo de caja indica la variación en las entradas y salidas del efectivo del proyecto durante el periodo cubierto por el estado de ganancias y pérdidas.

##### **b. Estado de ganancias y pérdidas Proyectado**

Esta proyección se realiza en moneda nacional (S/) durante un tiempo de 5 años. En la etapa inicial del proyecto que consta de 4 años, se proyecta una producción inicial de 60 toneladas de producto; finalmente el quinto año la empresa incrementará las ventas gracias a la ampliación de la gama de productos y sus usos.

La utilidad neta se incrementa año a año durante toda la duración del proyecto notándose un incremento evidente a partir del tercer año cuando se culminan los gastos financieros. Ver cuadro 43.

**Cuadro 43: Estado de ganancias y pérdidas**

<b>Estado de Ganancias y Pérdidas</b>	<b>Año 1 (S/.)</b>	<b>Año 2 (S/.)</b>	<b>Año 3 (S/.)</b>	<b>Año 4 (S/.)</b>	<b>Año 5 (S/.)</b>
<b>INGRESOS POR VENTAS (S/.)</b>					
Precio (P) Incluye IGV	39	39	39	39	39
Cantidad vendida (Q)	60,000	64,200	68,694	73,503	78,648
Ventas netas (P x Q)	2,340,000	2,503,800	2,679,066	2,866,601	3,067,263
<b>Costos de fabricación (incluye IGV)</b>	<b>1,055,240</b>	<b>1,020,580</b>	<b>1,008,827</b>	<b>1,010,415</b>	<b>1,042,216</b>
Mano de obra directa	61,200	61,200	61,200	61,200	61,200
Materia prima directa	486,184	449,524	474,772	506,299	540,350
Gastos indirectos de fabricación	493,550	495,550	458,550	428,610	428,610
Depreciación y amortización	14,306	14,306	14,306	14,306	12,056
<b>Costos de Operación (Incluye IGV)</b>	<b>319,368</b>	<b>319,868</b>	<b>319,368</b>	<b>319,868</b>	<b>324,368</b>
Gastos de administración	297,168	297,168	297,168	297,168	297,168
Gastos de ventas	22,200	22,700	22,200	22,700	27,200
<b>Total costos</b>	<b>1,374,607</b>	<b>1,340,447</b>	<b>1,328,195</b>	<b>1,330,283</b>	<b>1,366,583</b>
Utilidad operativa (EBIT)	965,393	1,163,353	1,350,871	1,536,318	1,700,679
Gastos financieros (intereses)	129,484	109,237	46,767	0	0
<b>Utilidad antes de participaciones e impuestos</b>	<b>835,908</b>	<b>1,054,116</b>	<b>1,304,104</b>	<b>1,536,318</b>	<b>1,700,679</b>
Impuesto a la renta (30%)	250,772	316,235	391,231	460,895	510,204
<b>Utilidad Neta</b>	<b>585,136</b>	<b>737,881</b>	<b>912,873</b>	<b>1,075,423</b>	<b>1,190,476</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.7.2. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO

El Flujo de Caja Económico y Financiero mostrado en el cuadro 44 y 45 respectivamente se puede observar los saldos de flujo positivos durante el ciclo de vida del proyecto. Debido a un cambio en las directrices de la empresa al término del cuarto año los saldos son constantes con un aumento considerable durante el último año.

En el cuadro 45 se puede observar el Flujo de Caja Financiero donde notamos la diferencia entre el saldo de flujo mayor del primer año en comparación con el segundo. Esto debido a que en el primer año no se amortiza la deuda por contar con un periodo de gracia de un año. La tendencia creciente de las utilidades se observa durante el año tres al año cinco del flujo de caja financiero.

**Cuadro 44: Flujo de caja económico**

<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>Periodo 0</b>	<b>Periodo 1</b>	<b>Periodo 2</b>	<b>Periodo 3</b>	<b>Periodo 4</b>	<b>Periodo 5</b>
<b>INGRESOS</b>						
Precio (P) incluye IGV	0	39	39	39	39	39
Cantidad Vendida (Q)	0	60,000	64,200	68,694	73,503	78,648
Ventas Netas (PXQ) (S/.)	0	2,340,000	2,503,800	2,679,066	2,866,601	3,067,263
<b>EGRESOS</b>						
Inversión	1,322,170					
*Activo tangible	136,353					
*Activo no tangible	12,771					
*Capital de Trabajo	1,173,046					
<b>Costo de Fabricación</b>		<b>1,055,240</b>	<b>1,020,580</b>	<b>1,008,827</b>	<b>1,010,415</b>	<b>1,042,216</b>
*Mano de Obra		61,200	61,200	61,200	61,200	61,200
*Materia Prima		486,184	449,524	474,772	506,299	540,350
*Gastos Indirectos de Fabricación		493,550	495,550	458,550	428,610	428,610
*Amortización y Depreciación		14,306	14,306	14,306	14,306	12,056
<b>Costos de Operación</b>		<b>319,868</b>	<b>320,618</b>	<b>320,368</b>	<b>321,118</b>	<b>324,368</b>
*Administración		297,168	297,168	297,168	297,168	297,168
*Ventas		22,700	23,450	23,200	23,950	27,200
Utilidad Operativa (EBIT)		964,893	1,162,603	1,349,871	1,535,068	1,700,679
Gastos Financieros (Intereses)					0	0
<b>Utilidad antes de participaciones e impuestos</b>		<b>964,893</b>	<b>1,162,603</b>	<b>1,349,871</b>	<b>1,535,068</b>	<b>1,700,679</b>
Impuesto a la Renta (30%)		289,468	348,781	404,961	460,520	510,204
<b>Utilidad después del impuesto / Utilidad Neta</b>		<b>675,425</b>	<b>813,822</b>	<b>944,910</b>	<b>1,074,548</b>	<b>1,190,476</b>
*Amortización y Depreciación		14,306	14,306	14,306	14,306	12,056
<b>Saldo de Flujo de Caja Económico</b>	<b>-1,322,170</b>	<b>689,730</b>	<b>828,127</b>	<b>959,216</b>	<b>1,088,853</b>	<b>1,202,531</b>

FUENTE: Elaboración propia.



**Cuadro 45: Flujo de caja financiero**

Flujo de Caja Financiero	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
<b>INGRESOS</b>						
Precio (P) incluye IGV		39	39	39	39	39
Cantidad Vendida (Q)		60,000	64,200	68,694	73,503	78,648
Ventas Netas (PXQ) (S/.)		2,340,000	2,503,800	2,679,066	2,866,601	3,067,263
<b>EGRESOS</b>						
Inversión	<b>1,322,170</b>					
*Activo tangible	136,353					
*Activo no tangible	12,771					
*Capital de Trabajo	1,173,046					
<b>Costo de Fabricación</b>		<b>1,055,240</b>	<b>1,020,580</b>	<b>1,008,827</b>	<b>1,010,415</b>	<b>1,042,216</b>
*Mano de Obra		61,200	61,200	61,200	61,200	61,200
*Materia Prima		486,184	449,524	474,772	506,299	540,350
*Gastos Indirectos de Fabricación		493,550	495,550	458,550	428,610	428,610
*Amortización y Depreciación		14,306	14,306	14,306	14,306	12,056
<b>Costos de Operación</b>		<b>319,368</b>	<b>319,868</b>	<b>319,368</b>	<b>319,868</b>	<b>324,368</b>
*Administración		297,168	297,168	297,168	297,168	297,168
*Ventas		22,200	22,700	22,200	22,700	27,200
Utilidad Operativa (EBIT)		965,393	1,163,353	1,350,871	1,536,318	1,700,679
<b>Utilidad antes de participación e impuestos</b>		965,393	1,163,353	1,350,871	1,536,318	1,700,679
Impuesto a la Renta (30%)		289,618	349,006	405,261	460,895	510,204
<b>Utilidad después del impuesto / Utilidad Neta</b>		<b>675,775</b>	<b>814,347</b>	<b>945,610</b>	<b>1,075,423</b>	<b>1,190,476</b>
*Amortización y Depreciación		14,306	14,306	14,306	14,306	12,056
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-1,322,170</b>	<b>690,080</b>	<b>828,652</b>	<b>959,916</b>	<b>1,089,728</b>	<b>1,202,531</b>
*Financiamiento Neto	528,868					
*Prestamos	528,868					
*Amortización Constante		0	233,199	295,669	0	0
*Intereses TEA = 19% y 30%		129,484	109,237	46,767		
<b>Flujo de Caja Financiero</b>	<b>-793,302</b>	<b>560,596</b>	<b>486,217</b>	<b>617,480</b>	<b>1,089,728</b>	<b>1,202,531</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.7.3. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

Un proyecto es, en términos simples, cualquier idea que satisface una necesidad. Existen cuatro etapas en su vida: pre inversión, inversión, operación y liquidación. La evaluación del proyecto se encuentra, obviamente, en la primera; pues es ahí donde debe decidirse su ejecución. Dentro de esta primera etapa se realiza una evaluación económica y financiera, para

poder determinar si invertimos o no en el proyecto.

La evaluación buscará determinar la rentabilidad intrínseca del proyecto, esto si es factible por sí mismo (Evaluación Económica). Así mismo se llevará a cabo la evaluación financiera, tomando en cuenta la estructura y costos de financiamiento.

## **4.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO**

### **4.8.1. INDICADORES DE EVALUACIÓN**

Con el flujo de caja se ha proyectado cuánto efectivo dejará la inversión; en tanto que con la tasa de descuento puede determinarse la valla que el proyecto debe superar para crear valor. Juntar estos elementos y dar la respuesta sobre el valor que entrega la inversión, es función de los indicadores de rentabilidad.

Los principales son el valor presente neto, conocido como VPN; y la tasa interna de retorno, más fácilmente identificable como TIR. El VPN también se le conoce como valor actual neto (VAN). Se usará el índice beneficio-costos (I B/C), también conocido como relación beneficio-costos.

Las siglas a utilizar en el presente documento serán:

- 1.- Valor Actual Neto (VAN).
- 2.- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- 3.- Índice Beneficio Costo (B/C).

Se calculará cada uno de estos indicadores sobre flujos económicos y financieros del proyecto, es decir se calculará un VAN económico y un VAN financiero; de igual manera se procederá con el TIR y el índice B/C.

#### 4.8.2. TASA DE DESCUENTO

Las técnicas de evaluación de proyectos buscan responder la pregunta de cuánto valor crea el proyecto para los accionistas. Asimismo, contestar esa interrogante está sustentado en el desarrollo de tres pilares: construcción del flujo de caja, inclusión del riesgo y determinación de la tasa de descuento. Esta tasa encuentra cuánto se quiere ganar por invertir.

En teoría se debe obtener más de lo que se habría ganado en una alternativa de similar riesgo. Este concepto se conoce como costo de oportunidad del capital (COK). Costo de oportunidad, porque por el dinero en esta inversión se está dejando de hacer otra actividad que podría haber brindado una rentabilidad alternativa; por lo que el inversionista debe exigir ganar no menos de esa tasa.

Si el negocio entrega menos, se está destruyendo valor; si, por el contrario, brinda más, entonces lo está creando. La tasa de descuento utilizada para la evaluación económica será la Tasa de Descuento de capital propio de 25% (COK), teniendo en cuenta la tasa de descuento de capital propio utilizadas en proyectos de pre-factibilidad para la goma de tara.

Así mismo la Tasa de Descuento de financiamiento se calculó considerando la tasa de interés y el monto de cada tipo de inversión (activos fijos y capital de trabajo); tal como se muestra en el cuadro 46. En el cuadro 47 se indica la evaluación financiera, el costo de oportunidad designado fue el costo promedio ponderado de capital, teniendo en cuenta la tasa de descuento para la evaluación económica, la tasa de descuento del préstamo al banco y el porcentaje de aporte propio y externo.

**Cuadro 46: Tasa de descuento**

<b>Inversión</b>	<b>Valor (S/.)</b>	<b>Proporción</b>	<b>Tasas de Interés</b>	<b>Ponderado</b>
Activos Fijos	149,124	0.2820	19%	5.4%
Capital de trabajo	379,744	0.7180	30%	21.5%
Deuda Total	528,868	1	COOK	26.90%

FUENTE: Elaboración propia.

#### **Cuadro 47: Costo de oportunidad**

<b>Aporte</b>	<b>Proporción</b>	<b>Tasa de descuento</b>	<b>Ponderado</b>
Aporte externo (préstamo)	0.40	26.90%	10.76%
Aporte propio	0.60	25%	15.00%
		CPPC	25.76%

FUENTE: Elaboración propia.

#### **4.8.3. PERIODO DE EVALUACIÓN**

El periodo de evaluación del proyecto se ha fijado en 5 años. Los flujos se han trabajado con una periodicidad anual. Por otro lado, se considera el Valor de Recupero de Activo Fijo al final de la vida económica del proyecto.

Generalmente se toma como punto de partida el principio “toda empresa se forma con el objetivo que perdure en el tiempo, es decir que tenga vida infinita”; sin embargo, hacer una evaluación considerando vida infinita no tiene sentido práctico, por una o varias razones.

- a. Los proyectos están basados en estimaciones, las cuales mientras más alejado sea el alcance de éstos demandarán mayor esfuerzo y serán inciertas.
- b. Los productos (bienes o servicios) del proyecto tienen una vida determinada en la que ofrecen beneficios (rentabilidad), la continuidad de la empresa se asegura reemplazando activos, modificando o buscando nuevos productos y/o mercados, que resultan ser proyectos nuevos, incrementales.
- c. Cuanto más alejados estén los flujos del inicio de la evaluación del proyecto, éstos tendrán menos relevancia en la estimación de los diversos criterios de evaluación, y no se justificaría el esfuerzo de estimarlos.
- d. Se debe decidir en cuántos períodos se va a dividir la vida del proyecto. Es decir, si la evaluación se realizara sobre una base mensual, trimestral, semestral, anual, etc.

#### 4.8.4. DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE RENTABILIDAD

La evaluación económica del proyecto se realizó en base a los indicadores de rentabilidad, aplicados sobre los flujos de caja económico y financiero, entre estos indicadores se mencionan: El valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación Beneficio – Costo y el Periodo de Recuperación.

Los flujos de caja económico y financiero han servido para calcular los principales indicadores de rentabilidad del proyecto. Enseguida detallamos los resultados encontrados. Ver Cuadro 48.

**Cuadro 48: Indicadores de rentabilidad**

<b>Indicadores</b>	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Tasa de Descuento	25.76%	
Monto de Inversión en el año 0	1,322,170.06	793,302.03
Periodo de Evaluación	5	
VAN	1,051,102.77	1,088,318.14
TIR	57%	74%
Beneficio/costo	1.47	
Periodo de Recuperación	2.54	

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.8.5. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO Y VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar los datos mediante una tasa) todos los flujos de caja del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto. El criterio para tomar decisiones de aceptación o rechazo del proyecto, cuando se emplea el indicador del VAN es el siguiente.

El valor actual neto económico (VANE) del proyecto cuyo horizonte de evaluación es de 5 años, fue calculado en S/ 1,049,790.74. Esto significa que, luego de cubierta la inversión inicial y la rentabilidad exigida al proyecto a partir de los flujos anuales actualizados queda como excedente dicha cantidad. Desde el primer año operativo se obtiene un flujo económico positivo, ya que con el nivel de ventas proyectado (sin el efecto del financiamiento) se cubren todos los egresos. Ver cuadro 49.

**Cuadro 49: Criterios de evaluación del VAN.**

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( r ).	El proyecto puede aceptarse.
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por encima de la rentabilidad exigida ( r ).	El proyecto debería rechazarse.
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas.	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida ( r ), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

FUENTE: Sapag (2007)

#### 4.8.6. TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa que iguala el valor actual neto a cero. La tasa interna de retorno también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje. También es conocida como Tasa crítica de rentabilidad cuando se compara con la tasa mínima de rendimiento requerida (tasa de descuento) para un proyecto de inversión específico.

La evaluación de los proyectos de inversión cuando se hace con base en la Tasa Interna de Retorno, toma como referencia la Tasa de descuento. Si la Tasa Interna de Retorno es mayor que la tasa de descuento, el proyecto se debe aceptar pues estima un rendimiento mayor al mínimo requerido, siempre y cuando se reinvierta los flujos netos de efectivo. Por el contrario, si la Tasa Interna de Retorno es menor que la tasa de descuento, el proyecto se debe rechazar pues estima un rendimiento menor al mínimo requerido.

- Si  $TIR > \text{Costo de Capital}$       Se acepta el proyecto.  
Si  $TIR < \text{Costo de Capital}$       Se rechaza el proyecto.

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es de 57%. Esto refleja que al proyecto se le puede exigir como máximo dicha tasa de descuento para no perder ni ganar. Con el financiamiento, la TIRF resulta en 74%, lo cual ofrece un mayor soporte que con la opción sin préstamo. La TIRE y el TIRF son mayores que las tasas de descuento para ambos escenarios. De esta manera, se concluye que el proyecto es rentable.

#### **4.8.7. RELACIÓN BENEFICIO COSTO**

El análisis costo – beneficio es la formalización de una práctica cotidiana; sopesar las ventajas e inconvenientes de una determinada alternativa, sea en si misma o en comparación con otras. Se deben sumar todos los ingresos y costos actualizados, es decir llevarlos a valores presentes del año 0, utilizando como tasa de descuento el WACC o el COK, dependiendo si se utiliza el flujo de caja económico o el flujo de caja financiero, respectivamente, y luego dividirlo.

El resultado se pone en valor absoluto y luego se toma la decisión. El criterio para aceptar o rechazar un proyecto se resume así.

- Si  $B/C > 1$  Se acepta el proyecto.  
Si  $B/C = 1$  Se acepta el proyecto.  
Si  $B/C < 1$  Se rechaza el proyecto.

El proyecto por si sólo ofrece una relación beneficio – costo de 1.47; es decir, por cada S/. 1 invertido en el proyecto, se obtiene S/ 0.47 de ingreso.

#### **4.8.8. PERIODO DE RECUPERACIÓN**

Es el periodo que se requiere para que los flujos de efectivo acumulados esperados de un proyecto de inversión igualen a flujo de salida de efectivo inicial.

La recuperación del presente proyecto se logra en 2.54 años, es decir en casi 2 años y medio.

#### **4.8.9. ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad busca medir cómo se afecta la rentabilidad de un proyecto cuando una o varias variables que conforman los supuestos, bajo los cuales se elaboraron las proyecciones financieras, se modifican.

Cuando solo una de las variables se modifica, se está frente al análisis de sensibilidad por variables (o unidimensional); si, por el contrario, más de una cambia de valor; entonces se está ejecutando un análisis de sensibilidad por escenarios (también conocido como multidimensional).

Las variables en mención pueden ser manifestaciones en los factores determinantes del proyecto, estos factores responden a circunstancias externas o internas que finalmente son manejadas o administradas por la administración del proyecto, tales como costos de producción, precios de venta, etc.

#### **4.8.10. VARIABLES DE ANÁLISIS**

Para hacer la estimación futura del resultado económico-financiero del proyecto, se procedió a realizar el análisis de sensibilidad. A través de éste, se eligió a las variables más importantes y más inciertas que puedan afectar el resultado económico, tales como:

- **El precio de venta:** Como se ha visto en el estudio de mercado existen problemas de variación de precios en el mercado de gomas naturales. Esta variable es modificada en +/- 10% del precio de venta ampliando la variación del estudio de S/ 23.4/Kg a S/ 54.6/kg.
- **Precio de materia prima:** Es otro de los factores críticos ya que se puede ver afectado por escasez, factores climáticos, etc. Se ha alterado el precio de la materia



prima nacional ya que se considera que por su procedencia tiende a ser más sensible ante la naturaleza. Se ha alterado en +/- 15% del costo de la materia prima ampliando el espectro de estudio de S/ 0.4/kg a S/1.6/kg.

#### 4.8.11. METODOLOGÍA UTILIZADA

Se ha utilizado el método de análisis bidimensional. En el análisis, los valores positivos del VANE son interpretados como escenarios positivos donde las variables implicadas hacen que el proyecto aún sea rentable; por otro lado, los resultados negativos significan que uno o más variables han menguado en la eficiencia del proyecto haciéndolo insostenible y por lo tanto no viable.

#### 4.8.12. ANALISIS BIDIMENSIONAL

El análisis mide los efectos en el VAN en relación con dos variables y sus cambios en relación con los demás factores que se mantienen constantes. En el cuadro 50 se detallan el alcance de la variación de dichos factores.

**Cuadro 50: Variables para el análisis bidimensional**

Variable	Valor mínimo	Valor máximo
Variación en el precio de venta	S/23.4 /kg	S/54.60/kg
Variación en el costo de MP	S/0.4/kg	S/1.6/kg

FUENTE: Elaboración propia.

#### **Precio – Costo de materia prima:**

El precio de venta determina en su mayoría la cantidad de ingresos para el proyecto, se ha determinado un precio competitivo y reservado de S/ /kg 39., variable bastante estable hasta los S/ /kg 30.39 donde en los peores escenarios de la otra variable (costo de la materia prima) el VANE resulta negativo, es decir, el proyecto no es rentable.

La otra variable tiene una amplitud más pequeña sin embargo se puede distinguir como el costo de materia prima mantiene resultados negativos del VANE ante un recorte de ingresos del proyecto. El costo de la materia prima determinado para el proyecto es de S/.1/kg y en interacción con la otra variable resulta el VANE para el proyecto (S/ 1,051,102). Manteniendo este costo de materia prima, el proyecto es rentable hasta en S/ 6.8 menos al precio de venta precisado para el proyecto obteniendo un VANE de S/. 83,426. Ante costos de materia prima más altos el VANE se mantiene positivo hasta en S/ 35.1 /kg como precio de venta con un valor de S/ 431,287.

Finalmente podemos afirmar que ante variaciones de los precios y de los costos de materia prima, el VANE se mantendrá positivo siempre y cuando los precios de venta no fueran menores a un 10% de lo planteado en el proyecto. Ver Cuadro 51.

**Cuadro 51: Análisis bidimensional**

		Variación de Precios S/									
		VANE S/	(-) 40%	(-) 30%	(-) 20%	(-) 10%	0	(+) 10%	(+) 20%	(+) 30%	(+) 40%
		1,051,102.77	S/. 23.40	S/. 27.30	S/. 31.20	S/. 35.10	S/. 39.00	S/. 42.90	S/. 46.80	S/. 50.70	S/. 54.60
<b>COSTO DE MATERIA PRIMA S/ /kg</b>	(-) 60%	0.4	-748,950.40	-264,829.10	219,292.20	703,413.50	1,187,534.80	1,671,656.10	2,155,777.40	2,639,898.70	3,124,020.00
	(-) 45%	0.55	-782,788.91	-298,739.49	185,309.94	669,359.37	1,153,408.79	1,637,458.22	2,121,507.65	2,605,557.08	3,089,606.50
	(-) 30%	0.7	-816,618.51	-332,640.15	151,338.21	635,316.56	1,119,294.92	1,603,273.28	2,087,251.64	2,571,229.99	3,055,208.35
	(-) 15%	0.85	-850,439.32	-366,531.25	117,376.83	601,284.90	1,085,192.98	1,569,101.05	2,053,009.13	2,536,917.20	3,020,825.28
	0	1	-884,251.51	-400,412.94	83,425.63	567,264.20	1,051,102.77	1,534,941.34	2,018,779.91	2,502,618.48	2,986,457.05
	(+) 15%	1.15	-918,055.21	-434,285.38	49,484.44	533,254.27	1,017,024.10	1,500,793.92	1,984,563.75	2,468,333.58	2,952,103.40
	(+) 30%	1.3	-951,850.56	-468,148.73	15,553.11	499,254.94	982,956.78	1,466,658.61	1,950,360.45	2,434,062.28	2,917,764.11
	(+) 45%	1.45	-985,637.70	-502,003.12	-18,368.54	465,266.04	948,900.62	1,432,535.20	1,916,169.78	2,399,804.36	2,883,438.94
	(+) 60%	1.6	-1,019,416.76	-535,848.71	-52,280.65	431,287.40	914,855.45	1,398,423.51	1,881,991.56	2,365,559.61	2,849,127.67

FUENTE: Elaboración propia.

## **VI. CONCLUSIONES**

Los principales países exportadores de carragenina tales como Filipinas, Dinamarca, Estados Unidos de América y Chile poseen una producción controlada o al menos poseen bancos naturales para su abastecimiento de materia prima. El mercado global de carragenina circula alrededor de USD 762.35 millones en el año 2016, significando el 13.3% del total del mercado de Ficocoloides para comidas y bebidas.

La demanda nacional de carragenina entre el año 2007 y 2016 es de 260 t al año en promedio con una demanda nacional proyectada de 460 t para los siguientes 5 años de ejercicio del proyecto. Se ha estimado que la empresa producirá en su primer año 60 t equivalente al 20% aproximadamente de la demanda nacional.

La comercialización de carragenina se basa en un modelo de negocio esencial y de consumo de masas llevado a cabo en el mercado interempresarial. La creación de valor obedece a la asesoría técnica, innovación y la capacidad de distribución.

La empresa tiene una ventaja competitiva fuerte al ser la única empresa peruana productora de carragenina refinada, al no presentar competencia a nivel nacional y otorgar una asesoría técnica sobresaliente muy por encima de los productos de la competencia. Posee requisitos de calidad solicitados por las empresas usuarias brindándoles respaldo y soporte técnico para el desarrollo de sus productos.

La localización de la planta depende significativamente de los servicios, la red vial y el abastecimiento de personal calificado y competente. La obtención de materia prima y una infraestructura adecuada son factores en consideración que sirvieron para determinar a la provincia constitucional del Callao como la localización de la planta productora de carragenina refinada.

El método de extracción empleado es la tecnología de precipitación por alcohol o metodología AIP, que procede con operaciones de molienda, hidratación, intercambio de calor y lavado. La recuperación del alcohol utilizado en el proceso implica el uso de determinada maquinaria, la misma que supone una inversión importante en la etapa de instalación de la planta pero que trae ventajas económicas y ambientales para los periodos posteriores del ejercicio de la planta.

El monto de la inversión inicial llega a un total de S/ 1,322,170 en Activos Fijos y Capital de Trabajo; S/. 149,124 para activos fijos (tanto tangibles como intangibles) y S/ 1,173,046 para capital de trabajo.

El financiamiento de la Inversión Inicial para una porción del Capital de Trabajo y el total de activos fijos del proyecto es de S/. 528,868 (40%) este monto se financia a través del Banco de Crédito, la diferencia: S/. 793,302 constituye el aporte propio de capital (60%).

Desde un punto de vista económico y durante el periodo de evaluación de 5 años, presenta un monto de inversión de S/. 1,322,170, un VANE de S/. 1,051,103 y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 57%. El índice Beneficio/Costo Económico nos indica que obtenemos S/. 0.47 de beneficio adicional por cada S/. 1.00 de inversión total. Los indicadores económicos refieren que es viable; lo que asegura su futura implementación.

El proyecto, desde el punto financiero y durante el periodo de evaluación de 5 años, presenta un monto de inversión de S/. 793,302 un VANF de S/. 1,088,318 y una tasa Interna de Retorno económica (TIRF) de 74%. Los indicadores financieros refieren es viable; lo que asegura su futura implementación.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Ejecutar el proyecto buscando instituciones públicas o privadas que puedan estar interesadas en la formulación de proyectos con una prima económica reembolsable en un tiempo muy por encima del promedio con respecto a otros negocios afines.

Capacitar al personal de la planta en control de calidad, control de procesos, buenas prácticas de manufactura y en sistema integrado de gestión, con el fin de ser eficientes en el cumplimiento de objetivos trazados por el proyecto.

Realizar un seguimiento detallado de las variables endógenas y exógenas que pueden afectar el desempeño del proyecto: precio de materia prima, precio de venta, volumen de ventas, tipo de cambio, diversificación de mercados.

Se recomienda la comercialización de la carragenina refinada en las principales aplicaciones en la industria seguida de un constante feedback en el control de calidad con el objetivo de mejorar el producto por encima de la competencia existente.

Fomentar las relaciones con las asociaciones de pescadores artesanales, ser impulsores de políticas de inversión, divulgar la acuicultura del alga roja exponiendo las ventajas ambientales y de recuperación de ecosistemas marinos; todo ello con el objetivo de incrementar la oferta de materia prima y lograr un precio razonable que pueda mejorar la calidad de vida de todos los protagonistas de la cadena de valor de la carragenina.

Fomentar que la carragenina cuente con una propia partida arancelaria para un recuento adecuado y exacto de los valores y cantidades producidas por este insumo en la economía nacional e internacional.

Constituir la tendencia de la autosostenibilidad en las industrias peruanas, buscando alternativas para el aprovechamiento de desechos y mermas. Para el caso del presente proyecto, el uso de los desechos sólidos implica una potencial producción de bioetanol.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuisur, S.A.; Fincyt. 2014. Proyecto repoblamiento de la Costa Peruana y mejora de la condición de vida del pescador artesanal. Consultado 23 abril 2017. Disponible en [https://issuu.com/solucionape/docs/presentaci\\_\\_n\\_repoblamiento\\_\\_30.09](https://issuu.com/solucionape/docs/presentaci__n_repoblamiento__30.09)

ADEX, Data Trade. 2016. Información para la toma de decisiones en gestión de comercio exterior e incremento de competitividad. Consultado 03 marzo 2017. Disponible en <http://www.adexdatatrade.com/Members/EstadisticaProducto.aspx?partida=1212290000>

AGARGEL. 2017. Importancia química de las carrageninas de importancia comercial. Consultado 12 Febrero 2018. Disponible en <http://www.agargel.com.br/carragenina-tec.html>

Agencia Peruana de Noticias. 2012. Industria Peruana de Alimentos crecerá el 5.5% el año 2013. Consultado 03 Enero 2017. Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/industria-peruana-de-alimentos-creceria-55-en-2012>

Agencia Peruana de Noticias. 2012. Gasto per cápita en alimentos de peruanos creció 24% en década 2001 – 2010. Consultado 22 Febrero 2017). Disponible en <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-gasto-per-capita-alimentos-peruanos-crecio-24-decada-2001-2010-408339.aspx>

Agencia de fomento de Inversión privada, AFIP. 2016. Seminario: Competitividad, conglomerados productivos e inversión público privada en el planeamiento estratégico regional. Región Ica, perspectivas para el desarrollo regional al 2021. Consultado 24 marzo 2017. Disponible en <http://web2.ceplan.gob.pe/documents/10157/3c8d9f14-52e1-4298-ae10-a61b947af062>



Agung, T. W., Masahiro, G. y Noriho, K. 2015. Great potency of seaweed waste biomass from the carrageenan industry for bioethanol production by peracetic acid–ionic liquid pretreatment, *Biomass and Bioenergy*; Volume 81, p. 63 – 69. Consultado 24 diciembre 2017. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953415300106>

Anderson, N.S., Dolan, T.C.S. and Rees, D.A.1965. Evidence for a common structural pattern in the polysaccharide sulphates of the Rhodophyceae. *Nature*, 1060–1062. Consultado 12 Agosto 2016. Disponible en <https://www.nature.com/nature/journal/v205/n4976/abs/2051060a0.html>

Ang et al. 2013. A Verification of Reports of Marine Algal Species from the Philippines. *Philippine Journal of Science*, 142, 5-49. Consultado 14 diciembre 2017. Disponible en <http://nast.ph/index.php/downloads/category/108-day-1-march-13-2017?download=346:4-plenary-2-mr-pedrosa-iii>

Altamirano, J. L. 2009. Descripción y análisis de la cadena de valor para la producción de carragenina como un producto derivado de las algas, en la región de los lagos. Tesina presentada como requisito para optar al Grado de Licenciado en Administración. Universidad Austral de Chile Escuela de Ingeniería Comercial Sede Puerto Montt, 64 p. Consultado 12 Diciembre 2016. Disponible en <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bpmfea465d/doc/bpmfea465d.pdf>

Ardan Galicia, Las mejores prácticas empresariales. 2010. Informe económico y de competitividad; Reportajes de empresas bien gestionadas. Consultado 22 Diciembre 2016. Disponible en <http://www.ardan.es/ardan/media/reportajes/bien%20gestionada/A36606127.pdf>

Aprenda como calcular la Compensación de Tiempo de Servicio o CTS, Portal Softbrilliance; Sistemas Empresariales. 2010. Consultado 29 Diciembre 2016. Disponible en: <http://www.sbperu.net/aprenda-calcular-su-cts.html>

Bixler, H.J., Johndro, K. and Falshaw, R. 2001. Kappa-2 carrageenan: structure and performance of commercial extracts II. Performance in two simulated dairy applications. *Food Hydrocolloids*, 619–630. Consultado 25 agosto 2016. Disponible en: <https://www.marinalg.org/wp-content/uploads/2012/09/Bixler-Falshaw-2001-Structure-and-Food-Hydrocolloids.pdf>

Cohen, S. M. and Ito, N. 2002. A critical review of the toxicological effects of carrageenan and processed *Eucheuma* seaweed on the gastrointestinal tract. *Critical Review in Toxicology*, 413–444. Consultado 25 Agosto 2016. Disponible en: <http://www.foodsciencematters.com/wp-content/uploads/2015/02/7.Cohen-and-Ito-paper.pdf>

Casp, A. 2005. Diseño de industrias agroalimentarias. Ediciones Mundi-Prensa

Chong, J.L. 2007. Promoción de Ventas, herramienta básica del marketing integral. 1a . ed. – Buenos Aires: Granica, 2007, 264 p.

Diario Gestión. 2017. Industria peruana crecería 2.2% en el 2017 luego de tres años de caídas consecutivas. Consultado 03 Enero 2017. Disponible en: <http://gestion.pe/economia/industria-peruana-creceria-22-2017-luego-tres-anos-caidas-consecutivas-2177429>

Gómez-Baggethun, E.; Rico García-Amado, L. 2009. Sostenibilidad, cultura de los límites. Publicación del Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid. Consultado 23 Abril 2017. Disponible en: <http://degrowth.org/wp-content/uploads/2011/07/Gomez-Baggethun-y-Rico-2009.pdf>

Franks, DM. 2011. Management of the Social Impacts of Mining. In P Darling (Ed.). SME Mining Engineering Handbook. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration. Colorado. Chapter 23.4. Consultado 04 Junio 2017. Disponible en: [https://im4dc.org/wp-content/uploads/2012/01/UWA\\_1698\\_Paper-02\\_Social-impact-assessment-of-resource-projects1.pdf](https://im4dc.org/wp-content/uploads/2012/01/UWA_1698_Paper-02_Social-impact-assessment-of-resource-projects1.pdf)

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO 947. 2008. Evaluation of certain food additives and contaminations. Sixty-eight report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Consultado 10 Abril 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6730s.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO 580. 2013. Fisheries and aquaculture technical paper. Dimensión social y económica del cultivo de algas para carragenina. Editado por Valderrama, Diego y Cai, Junning, 200 p. Consultado el 21 de enero del 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/i3344e/i3344e.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. 2014. Monographic 16. Consultado 17 enero 2018. Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/jecfa\\_additives/docs/monograph16/additive-117-m16.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/jecfa_additives/docs/monograph16/additive-117-m16.pdf)

Geo Tutoriales. 2014. Como utilizar la regresión lineal para realizar un pronóstico de demanda. Blog sobre gestión y operación de operaciones con tutoriales y ejercicios resueltos. Consultado 21 enero 2017. Disponible en: <http://www.gestiondeoperaciones.net/proyeccion-de-demanda/como-utilizar-una-regresion-lineal-para-realizar-un-pronostico-de-demanda/>

IARC (International Agency for Research on Cancer). 1983. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. *World Health Organization*, 79–94. Consultado 02 Septiembre del 2016. Disponible en: <https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol71/mono71.pdf>

Imeson, A. 2010. Estabilizadores alimenticios, espesantes y agentes gelificantes. La carragenina y su importancia económica. Wiley-Blackwell, Singapur, 372 p.

International Trade Center, ITC. 2015. Trade Map, Trade Statistic for international business development. Consultado el 22 de Febrero del 2017. Disponible en: [http://www.trademap.org/Country\\_SelCountry\\_MQ\\_TS.aspx](http://www.trademap.org/Country_SelCountry_MQ_TS.aspx)

Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. 2014. Peruanos gastan más en alimentos que en vivienda y combustible. Consultado 22 Febrero 2017. Disponible en <http://elcomercio.pe/economia/peru/inei-peruanos-gastan-alimentos-vivienda-189323>

JECFA. 2002. Safety evaluation of certain food additives and contaminants, prepared by the Fiftyseventh meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Carrageenan and Processed *Eucheuma* Seaweed (addendum). *WHO Food Additives Series*, 91–101. Consultado 23 Septiembre 2016. Disponible en <http://www.who.int/ipcs/publications/jecfa/reports/trs940.pdf>

Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P. 2000. Administración de Operaciones, estrategia y análisis, 5ta. Edición Pearson Educación, México 2000, 928 p.

Kim, Se-Kwon. 2015. *Seafood Science: advances in chemistry, technology and application*, 4ta. Edición CRC Press, Londres 2015, 435 p. Consultado 28 Marzo 2017. Disponible en <http://editorbar.com/upload/ReBooks/2015-1/68205048e30f838da4a20d75402acfdc.pdf>

Marrs, W.M. 1998. The stability of carrageenans to processing. In: P.J. Williams and G.O. Phillips (eds), *Gums & Stabilisers for the Food Industry 9*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, pp. 345–357. Consultado 15 Octubre 2016. Disponible en <http://www.who.int/ipcs/publications/jecfa/reports/trs940.pdf>

Mendoza, J. 2015. *Macroeconomía: Economía peruana en el 2014*. Lima, Perú. Consultado 30 diciembre 2016. Disponible en: <http://semanaeconomica.com/articulo/economia/macroeconomia/151138-economia-peruana-en-el-2014-la-desaceleracion-hizo-que-los-empresarios-sean-mas-cautos/>

Ministerio de la Producción, Dirección General de Industria. 2014. *Análisis regional de empresas industriales, región Lima*. Consultado 27 marzo 2017. Disponible en [http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD\\_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis\\_lima.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis_lima.pdf)

Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo, MINTRA. 2017. *Caracterización de mercado laboral y formativo de la región Callao*. Consultado 12 marzo 2017. Disponible en [http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/publicaciones\\_dnpefp/CARACTERIZACION\\_MERCADO\\_LABORAL\\_FORMATIVO\\_EN\\_REGION\\_CALLAO.pdf](http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/publicaciones_dnpefp/CARACTERIZACION_MERCADO_LABORAL_FORMATIVO_EN_REGION_CALLAO.pdf)

Miranda, J. 2005. *Gestión de Proyectos, Identificación, Formulación y Evaluación económica, financiera y ambiental del proyecto*. -5a. ed. -Bogotá: MM Editores.

Salas, N., Córdova, C., Lengua, L., Bazán, D., Becerra, E., et al. 2008. Caracterización de  $\kappa$  - carragenano y  $\lambda$  - carragenano obtenidos a partir de macroalga *chondracanthus chamissoi* y su aplicación en la industria alimentaria, disponible en: Rev. Per. Quím. Ing. Quím. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Vol. 11 N.º 1, 2008. Págs. 61-70

Parodi, C. 2012. Crisis económica mundial e impactos sobre el Perú; Revista Tiempos de opinión, ESAN Consultado 03 Diciembre 2017. Disponible en: [http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2012/10/11/tiempo\\_de\\_opinion\\_lima\\_parodi\\_trece.pdf](http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2012/10/11/tiempo_de_opinion_lima_parodi_trece.pdf)

Pellegrino, F. 2001. Introducción a la Contabilidad General 1a – ed Editorial Instituto Universitario Tecnológico Américo Vespucio, p 114-115.

Penzarelli, S. 2015. El mercado de productos lácteos en el Perú continuará en crecimiento. Consultado 23 Marzo 2017. Disponible en <http://www.america-retail.com/estudios-consumidores/el-mercado-de-productos-lacteos-en-el-peru-continuara-en-crecimiento/>

Plan Operativo Institucional 2017 del Ministerio de la Producción. 2016. Consultado 23 enero 2017). Disponible en <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/rm478-2016-produce.pdf>

Ruiz de Velasco, J. 1999. La cadena de Valor. Editado por IE Business Publishing- Madrid, España. Consultado 04 Diciembre 2016. Disponible en <https://mbaramiromamani.files.wordpress.com/2011/12/lectura-cadena-de-valor.pdf>

Resolución Directoral N°328-2014-PRODUCE/DGCHD; Concesión acuícola Mares del Sur S.A.C. 2014. Consultado 27 Marzo 2017. Disponible en <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/dgchd/rd328-2014-produce-dgchd.pdf>

Rivadeneira, C. 2011. Depreciación contable de los Activos Fijos. Consultado 12 abril 2016. Disponible en <http://www.ccpl.org.pe/webadm/aporte/DepreciacionContableActivosFijos.pdf>

Sapag, N. 2007. Proyectos de Inversión: Formulación y evaluación. Prentice Hall. p. 58-123

SCF. 2003. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate – General, Opinion of the Scientific Committee on Food on Carrageenan, SCF/CS/ADD/EMU/199. Consultado 03 noviembre 2016. Disponible en [http://www.zusatzstoffe-online.de/pdf/scf\\_carrageen.pdf](http://www.zusatzstoffe-online.de/pdf/scf_carrageen.pdf)

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, SIICEX. 2016. Algas, información básica. Consultado 22 marzo 2017. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproducto/Algas.pdf>

Sperisa, Wiratni , Moh, Fahrurrozi, and Rochmadi. 2011. Carrageenan Properties Extracted From *Eucheuma cottonii*, Indonesia. Consultado 22 noviembre 2017. Disponible en <http://waset.org/publications/7182/carrageenan-properties-extracted-from-eucheuma-cottonii-indonesia>

Steenbergen, F. 2011. Agriculturas que Aprenden; mercados y finanzas para pequeños productores agrícolas. Módulo de nuevas perspectivas para una agricultura sostenible. Serie ILEIA. Consultado 16 Diciembre 2016. Disponible en <http://www.agriculturesnetwork.org/resources/learning/files/learning-module6>

VERITRADE. 2017. Plataforma digital de comercio exterior de latinomérica y del mundo. Consultado 8 Diciembre 2017. Disponible en <https://www.veritradecorp.com/>

Weiner, M.L., Nuber, D., Blakemore, W.R., Harriman, J.F. and Cohen, S.M. 2007. A 90-day dietary study of kappa carrageenan with emphasis on the gastrointestinal tract. *Food and Chemical Toxicology*, 98–106. Consultado 03 noviembre 2016. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17034924>

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1: VENTAS INTERNAS POR LINEA DE PRODUCTO (RETAIL) AÑO 2010-2015

#### Perú: Ventas internas por líneas productos por menor en comercio no especializado, 2010 - 15

Líneas de productos	Ventas (Millones de S/)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Var.(%)				
							2011/10	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14
<b>Total</b>	10 536	12 608	14 432	16 521	17 773	18 613	19,7	14,5	14,5	7,6	4,7
Alimentos ,Frutas y Verduras	3 033	3 858	4 298	4 824	4 938	5 232	27,2	11,4	12,2	2,4	6,0
Prod. Prendas de Vestir, Calzado y Art. De Cuero	2 014	2 492	2 885	3 646	4 074	4 164	23,7	15,8	26,4	11,7	2,2
Aparatos, Equipos de Uso Doméstico	1 748	2 204	2 716	2 916	3 138	3 226	26,1	23,2	7,4	7,6	2,8
Otros Productos	2 164	1 974	2 008	2 305	2 615	2 734	-8,8	1,7	14,8	13,4	4,6
Art. Farmaceuticos y Medicinales, Comesticos y de Tocador	700	893	1 034	1 190	1 264	1 351	27,6	15,8	15,1	6,2	6,9
Bebidas y Tabaco	605	748	873	982	1 064	1 213	23,6	16,7	12,5	8,3	14,0
Muebles	225	380	555	605	612	621	68,9	46,1	9,0	1,2	1,5
Art. De Ferrreteria, Pinturas y Productos de Vidrio	47	59	63	53	68	72	25,5	6,8	-16,5	29,3	5,9

Fuente: Estadística de Grandes Almacenes e Hipermercados Minoristas  
Elaboración: PRODUCE -Dirección de Estudios Económicos, Mype e Industria (DEMI)

## ANEXO 2: PANORAMA INDUSTRIAL DE ALIMENTOS EN EL PERÚ

### Industria peruana de alimentos y bebidas exportó casi US\$2.500M en 2011

Industria peruana de alimentos y bebidas exportó casi US\$2.500M en 2011



La industria de alimentos y bebidas tiene un rol fundamental en elevar los niveles de alimentación y nutrición de los peruanos.

El monto representa el 25% de las ventas no tradicionales del país, en una industria formal que genera alrededor de 500 mil puestos de trabajo directos.  
24 de Febrero de 2012, 19:01

**Lima.** La industria de alimentos y bebidas exportó productos por un valor cercano a los US\$2.500 millones durante el 2011, monto que representa el 25% de la exportación no tradicional del país, según informó este la Sociedad Nacional de Industrias (SNI).

El primer vicepresidente de la SNI, Luis Salazar, señaló que la industria formal de alimentos y bebidas genera alrededor de 500 mil puestos de trabajo directos y representa alrededor del 30% del Producto Bruto Interno (PBI) industrial.

Además, resaltó que la industria de alimentos y bebidas tiene un rol fundamental en elevar los niveles de alimentación y nutrición de los peruanos, considerando que aún hay índices elevados de pobreza total (31%) y de pobreza extrema (9,8%).

En tanto que la tasa de desnutrición crónica infantil se estima en 18% y de niños menores de cinco años que sufren de anemia en 37%.

Por ello, señaló que la SNI observa con preocupación cómo se proponen normas que pretenden castigar con impuestos o restringir la venta de algunos alimentos procesados, sin que existan estudios que sustenten tales propuestas.

También que se pretenda prohibir en Perú la utilización de ingredientes que están permitidos en la mayoría de los países del mundo, sobre todo aquellos con los que se tienen acuerdos comerciales, sin tomar en cuenta las opiniones técnicas de organismos competentes.

En tanto explicó que si son analizados los consumos per cápita de los alimentos procesados en Perú y se comparan con los principales países de la región, se observará que el país está muy por debajo del promedio.



## ANEXO 3: DISPONIBILIDAD DE TERRENOS CON FINAÑIDAD INDUSTRIAL EN LIMA

### Chilca y Lurín son sectores potenciales para lotes industriales

**El 54% de la primera etapa del Sector 62 en Chilca ya fue vendida, así como el 21% de su segunda etapa.**



De las 208 hectáreas del parque industrial en Chilca, se ha entregado en los últimos meses 42 hectáreas a las empresas con el saneamiento respectivo.

El sector industrial en **Chilca** y Lurín crece, cada uno, a ritmos desiguales. Chilca aún no cuenta con un planeamiento integral que permita proyectar su crecimiento. La falta de redes sanitarias dificulta este avance. Por otra parte, **Lurín** cuenta con mejor accesibilidad, así como infraestructura y servicios propios de una ciudad.

#### DESEMPEÑO SECTOR

En Lima ya se registra un proceso de migración de las principales plantas industriales. **Lurín** es la zona que posee características que la convertirían en el clúster más importante del sector en Lima. Se encuentra a 40 minutos del centro financiero de la ciudad, por la Panamericana Sur, y cuenta con más una zona de influencia de más de 600,000 habitantes. Así lo explica Carlos Conroy, gerente de la División Industrial de **Centenario**.

## ANEXO 4: INFORMACIÓN BÁSICA Y ESTACIONALIDAD DE LAS ALGAS EN EL PERÚ



### ALGAS

#### INFORMACIÓN BÁSICA

Nombre comercial: Algas  
 Nombre común: Algas  
 Nombre científico: Gigartina chamissoi, Gracilaria, Lessonia sp., Macrocystis sp

#### FORMAS DE PRESENTACIÓN

Secas con 20% de humedad, en fardos de yute de 50 Kg.  
 Harina de algas

#### ZONAS DE PRODUCCIÓN

Costa Norte y Sur de Perú

#### ESPECIE

- Gracilaria: Pelillo, Gracilaria seaweed, Algues gracilaires
- Gigartina chamissoi: Yuyo
- Lessonia nigrescens, Lessonia flavicans: Lessonia, Aracanto, Mop weed
- Macrocystis pyrifera, Macrocystis integrifolia: Canutillo, Kelp

Partida arancelaria	Descripción arancelaria
1212200000	Algas frescas, refrigeradas, congeladas o secas

#### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Costa Norte y Sur de Perú

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL

Componentes	Promedio % Conserva
Humedad	13.67
Grasa	0.55
Proteína	14.29
Sales Minerales	23.73
Calorías	253

#### VENTANA COMERCIAL

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Algas												

## ANEXO 5: COTIZACIONES DE MAQUINARIA

### a) Caldero 100 Bhp

	<p>Boiler 30 bhp 70bhp 100 bhp caldero gas natural</p> <p>FOB Reference Price: <a href="#">Get Latest Price</a></p> <p><b>US \$8,000-46,000</b> / Set   1 Set/Sets caldero gas (Min. Order)</p> <p>Supply Ability: 60 Set/Sets per Month caldero gas Port: Qingdao, Shanghai</p> <p><a href="#">Contact Supplier</a></p> <p><a href="#">I'm Away</a></p> <p>Seller Support:  Trade Assurance - To protect your orders from payment to delivery</p> <p>Payment:     More </p>
--	--


### b) Tanques Acero Inoxidable

	<p>High Quality Sanitary Food grade stainless steel oil storage tank</p> <p>FOB Reference Price: <a href="#">Get Latest Price</a></p> <p><b>US \$100-10,000</b> / Set   1 Piece/Pieces With 12months guarantee (Min. Order)</p> <p>Supply Ability: 500 Set/Sets per Month Port: Shanghai or ningbo</p> <p><a href="#">Contact Supplier</a></p> <p><a href="#">Leave Messages</a></p> <p>Seller Support:  Trade Assurance - To protect your orders from payment to delivery</p> <p>Payment:     More </p>
--	--

### c) Molino Invertido







	<p>harina de molino de molino</p> <p>FOB Reference Price: <a href="#">Get Latest Price</a></p> <p><b>US \$2,100-4,000</b> / Set   1 Set/Sets wheat flour machine price/maize flour mill/ rice mill machinery (Min. Order)</p> <p>Supply Ability: 3000 Piece/Pieces per Month wheat flour machine price/maize flour mill/ rice mill machinery Port: SHANGHAI/QINGDAO</p> <p><a href="#">Contact Supplier</a></p> <p><a href="#">Leave Messages</a></p> <p>Payment:     More </p>
--	---

d) Tamizador



SYT ISO9001:2008 CE ECM  
20 years professional experience in manufacturing vibrating screen  
sanyuantang.en.alibaba.com

View larger image ZOOM

Product gallery:      

High Efficiency Vibrating Drum Screen Machine With Lowest Price drum screen

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)


**US \$1,000-10,000** / Set | 1 Set/Sets High Efficiency Vibrating Drum Screen Machine With Lowest Price (Min. Order)






Supply Ability: 1000 Set/Sets per Month High Efficiency Vibrating Drum Screen Machine With Lowest Price

Port: shanghai,tianjin,qingdao

[Contact Supplier](#)

Leave Messages

Seller Support:  Trade Assurance – To protect your orders from payment to delivery

Payment:     More 

e) Filtro Prensa



View larger image ZOOM

Product gallery:      

Filtro prensa para la venta

FOB Referencia Precio: [Consiga El Último Precio](#)

**US \$1,000-500,000** / Set | 1 Set/s (min. Order)

Capacidad de L. 100 Set/s por Mes a fuente:


puerto: Qingdao, China

[Contactar](#)

Chatear







pago:     More 

f) Secador Industrial rotatorio



lzhongda.en.alibaba.com

View larger image ZOOM

Product gallery:      

Double Cone Industrial Rotary Vacuum Dryer/Rotary Vacuum Dryer

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)






**US \$2,000-20,000** / Piece | 1 Piece/Pieces (Min. Order)

Supply Ability: 50 Unit/Units per Month

Port: qingdao

[Contact Supplier](#)

Leave Messages

Payment:     More 

# ANEXO 6: MEDIDAS IMPOSITIVAS PARA SUBPARTIDA ARANCELARIA ESTABLECIDA PARA LA MERCANCIA ALGAS

MEDIDAS IMPOSITIVAS PARA LAS MERCANCIAS DE LA SUBPARTIDA NACIONAL 1213.00.00.00 ESTABLECIDAS PARA SU INGRESO AL PAIS

**TIPO DE PRODUCTO:** DS.340-2014-EF-DS.314-2014-EF-FE ERRATAS 08.11.2014-DS.312-2

Gravámenes Vigentes	Valor
Ad / Valorem	0%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a las Ventas	0%
Impuesto de Promoción Municipal	0%
Derecho Especificos	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	1.5%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida:	KG

N.A.: No es aplicable para esta subpartida

OTROS REQUISITOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN CON OTROS PAISES.

**CORRELACIONES** **CONVENIOS** **RESTRICCIONES** **DESCR. MINIMAS** **IND.CRITERIOS** **RESOL. CLASIF**

**SECCIÓN:II PRODUCTOS DEL REINO VEGETAL**  
**CAPÍTULO:12 SEMILLAS Y FRUTOS OLEAGINOSOS; SEMILLAS Y FRUTOS DIVERSOS; PLANTAS INDUSTRIALES O MEDICINALES; PAJA Y FORRAJE**

<b>12.12</b>	Algarrobas, algas, remolacha azucarera y caña de azúcar, frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incluso pulverizadas; huesos (carozos) y almendras de frutos y demás productos vegetales (incluidas las raíces de achicoria sin tostar de la
12.12	Algarrobas, algas, remolacha azucarera y caña de azúcar, frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incluso pulverizadas; huesos (carozos) y almendras de frutos y demás productos vegetales (incluidas las raíces de achicoria sin tostar de la
<b>1212.21.00.00</b>	-- Aptas para la alimentación humana
<b>1212.29.00.00</b>	-- Las demás
	- Los demás:
<b>1212.91.00.00</b>	-- Remolacha azucarera
<b>1212.92.00.00</b>	-- Algarrobas
<b>1212.93.00.00</b>	-- Caña de azúcar
<b>1212.94.00.00</b>	-- Raíces de achicoria
<b>1212.99.10.00</b>	-- Estevia (stevia) (Stevia rebaudiana)
<b>1212.99.90.00</b>	-- Los demás
12.13	Paja cascabillo de cereales, en bruto, incluso picados, molidos, prensados o en pellets.
<b>1213.00.00.00</b>	<b>Paja y cascabillo de cereales, en bruto, incluso picados, molidos, prensados o en pellets</b>
12.14	Nabos forrajeros, remolachas forrajeras, raíces forrajeras, heno, alfalfa, trébol, esparceta, coles forrajeras, altramuces, vezas y productos forrajeros similares, incluso en "pellets".
<b>1214.10.00.00</b>	<b>- Harina y «pellets» de alfalfa</b>
<b>1214.90.00.00</b>	<b>- Los demás</b>

## ANEXO 7: TASAS ACTIVAS EN SOLES DISPONIBLES PARA CREDITO NEGOCIO Y PEQUEÑA EMPRESA, TEA EXPRESADA EN 360 DÍAS

### Tasas Activas en Soles

Directiva N°:AP-201-13 | 05/10/2017

Categoría	T.E.A	Detalle
<b>1 CREDITO NEGOCIOS Y PEQUEÑA EMPRESA</b>		
1.1 Leasing Pequeña Empresa	14%	
Tasa mínima		
Tasa máxima	60%	
<b>1.2 Crédito Pequeña Empresa</b>		
<b>1.2.1 Capital de Trabajo</b>		
1.2.1.1 Tarjeta Crédito Negocios	25%	
Tasa mínima		
Tasa máxima	60%	
1.2.1.2 Tarjeta Crédito Negocios - Garantía Líquida	12%	
Tipo de Garantía: Depósitos a Plazo y CBME		
Tipo de Garantía: Fondos Mutuos	14%	
1.2.1.3 Tarjeta Solución Negocios	25%	
Tasa mínima		
Tasa máxima	60%	
1.2.1.4 Tarjeta Solución Negocios - Garantía Líquida	12%	
Tipo de Garantía: Depósitos a Plazo y CBME		
Tipo de Garantía: Fondos Mutuos	14%	
1.2.1.5 Crédito Negocios	25%	
Tasa mínima		
Tasa máxima	60%	
1.2.1.6 Crédito Negocios - Garantía Líquida	12%	
Tipo de Garantía: Depósitos a Plazo y CBME		
Tipo de Garantía: Fondos Mutuos	14%	
1.2.1.7 Crédito Negocios - Letras en Cobranza Garantía	30%	
1.2.2 Activo Fijo Inmueble		

## **ANEXO 8: EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **1. IMPORTANCIA DE REALIZAR UNA EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Realizar una evaluación ambiental, en general, se realiza por dos motivos: Poder obtener un financiamiento económico de parte de alguna empresa para poder empezar con el proyecto propuesto y para brindar seguridad a la comunidad donde se desarrolle el proyecto o que se encuentre susceptible a cualquier cambio ambiental por acción del proyecto.

Para muchas comunidades o empresas una evaluación ambiental es considerada como un gasto que no les brinda beneficio económico o simplemente es una inversión sin recuperación (al parecer de las empresas). Muchas veces se considera que la evaluación ambiental es algo requerido con el único propósito de satisfacer las demandas de los habitantes de las ciudades o de los extranjeros, que apenas si conocen los problemas que existen en el área del proyecto (FAO,2013).

Es importante considerar que si en el tiempo de funcionamiento de la inversión, el empleo de recursos naturales tiene como resultado su destrucción, es claro que en pocos años estos recursos se habrán agotado. Sin embargo, el proyecto incentiva a una cosecha de algas de manera extensiva para poder conservar la especie, generar trabajo y evitar la desaparición de esta.

Las prácticas ambientales no adecuadas pueden causar daños no solamente a los responsables, pues como empresa se encontrará procesando su producto final, pero podría causar enfermedades a los pobladores cercanos, insuficiencia de materia prima, disminuyendo la calidad de vida de los pobladores y causando ineficiencia en su propia producción.

Es necesario considerar que los daños causados por los proyectos no son visibles de inmediato, por lo que debemos analizar bastante bien muchos factores porque no existen antecedentes de proyectos parecidos o analizar de manera objetiva de qué forma podríamos generar malestar en las generaciones futuras.

### **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**

El proyecto consiste en la puesta en marcha y operación de una planta procesadora de carragenina refinada en polvo con fines de comercialización en el mercado peruano. Entre las pautas delimitadas en el DS 019-97-ITINCI las principales actividades del proyecto que pudieran causar algún efecto en el medio ambiente son:

#### **2.1 CONSTRUCCIÓN**

Las obras se realizarán con el objetivo de adecuar las instalaciones alquiladas y adaptarlas a las condiciones de una planta procesadora, áreas de almacenamiento y oficinas de venta y administración. Las instalaciones requieren de traslado de material de construcción, generan ruido por el uso de instrumentos de construcción además de remoción de polvo y desmonte.

## **2.2 MONTAJE E INSTALACIÓN**

El transporte y montaje de los equipos de procesamiento, equipos de laboratorio y muebles de oficina en general. El traslado puede hacer uso de grandes vehículos.

## **2.3 MANTENIMIENTO**

Cambios de piezas, limpieza y otras actividades de mantenimiento de equipos durante el periodo de operatividad de la planta. Está incluido el mantenimiento de la infraestructura interna y externa de las instalaciones.

## **2.4 OPERACIÓN**

Durante la producción, almacenaje y comercialización de carragenina en polvo. Las operaciones de producción generan vapores, remanentes, mermas y emisiones al ambiente y red sanitaria. La mayoría de las iniciativas de cuidado ambiental del presente proyecto se encuentran en este apartado detallándose en los diferentes capítulos según les corresponda.

# **3. MEDIDAS MITIGANTES SEGÚN ACTIVIDAD**

## **3.1 ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE**

Las alteraciones y modificaciones que la edificación alquilada necesite implican construcción de estructuras y operación de equipos que generará polvo, remoción de escombros y desperdicios con consecuencias de posibles impactos ambientales sin contar con lo generado por la propia operación de equipos de la planta procesadora de carragenina en polvo.

Se buscará una empresa contratista confiable que guarde con todos los cuidados ambientales como parte de su oferta de servicio, además que cuente con los implementos necesarios para minimizar dicha contaminación.

Durante la operación del proyecto, que contará con procesos de molienda y tamizado que generará la presencia de partículas de polvo en el aire que podrían provocar molestias tanto por el contacto con los tejidos mucosos de los trabajadores, así como en exteriores donde habitantes o trabajadores de la misma área industrial se verían afectados. El proyecto proveerá de equipos de protección industrial que cumplan con el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente. Mientras que para las partículas de polvo en el ambiente que escapen del recinto industrial se incorporará ciclones recuperadores que rescatan el polvo y evitan su salida a exteriores.



### **3.2 ALTERACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO**

Como planta de procesamiento industrial, las actividades de construcción en la fase inicial del proyecto, la operación diaria y el tránsito de autos y camiones que ingresan a las instalaciones generan sonidos, vibraciones y/o trepidaciones que son considerados como contaminación por ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental por Ruido. El ruido generado por el tránsito de vehículos y el producido por las operaciones realizadas en planta se encuentran dentro de los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para ruido que establece los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Cabe señalar que los trabajadores se encontrarán protegidos con audífonos aisladores de sonido según la cercanía a fuentes de ruido en la planta de proceso como medida para contrarrestar posibles daños en la audición y/o vibraciones.

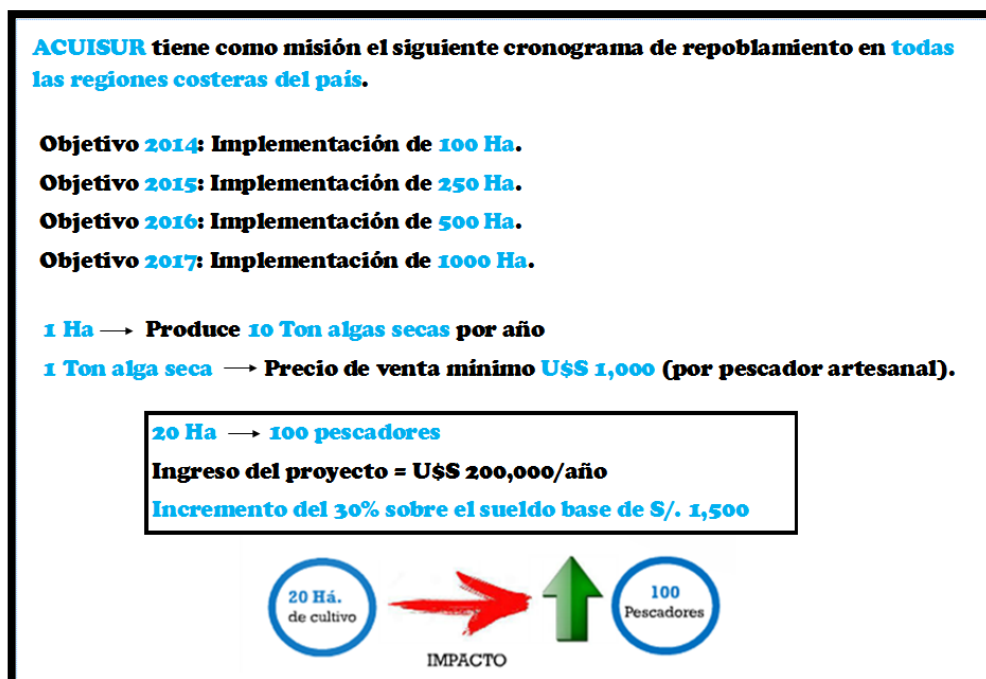
### **3.3 CALIDAD DE AGUA**

El recurso agua se utiliza mucho como parte esencial del proceso productivo para el lavado de materia prima y como parte del proceso productivo. Como parte de las medidas regulatorias se planteará un programa de adecuación de manejo ambiental (PAMA) que minimizará los posibles contaminantes que se registren durante la operación. Si bien es cierto el distrito del Callao tiene zonas industriales designadas, también hay viviendas y conjuntos habitacionales alrededor e incluso usando la misma red de evacuación sanitaria que las industrias, por lo tanto, la emisión de agua sin el tratamiento adecuado generaría problemas varios en los alrededores afectando el bienestar de la población y sobre todo la contaminación del ambiente.

## **4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

El programa de producción tiene tres factores fundamentales: el mercado, la capacidad productiva y el entorno. Es por eso por lo que insistimos en nuevas definiciones de crecimiento y las interceptamos con los diferentes intereses sociales, ambientales y económicos. Una de las definiciones más importantes es el límite ecológico de nuestro entorno que nos indica un patrón aproximado de explotación que no supere las tasas ecológicas de regeneración ni la emisión de residuos que supere las tasas ecológicas de asimilación y procesado (Gómez, 2009).

El proyecto de Acuisur, empresa líder en el cultivo de algas y recuperación de ecosistemas marinos es la referencia de explotación sostenible más cercana a la realidad hoy en día. Dicha empresa ha desarrollado un proyecto que tiene como misión la recuperación de los ecosistemas marinos además del mejoramiento de las condiciones de vida del pescador artesanal.



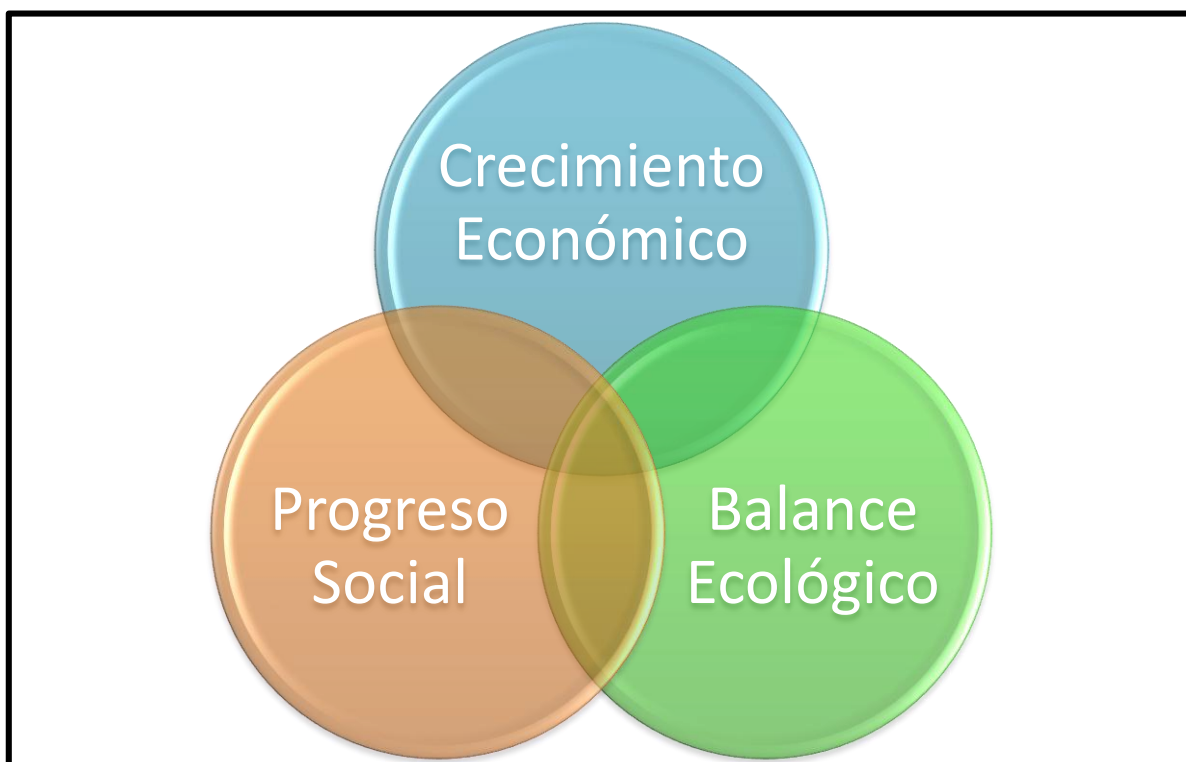
**Figura 03.-** Muestra la métrica del Proyecto de Repoblamiento y mejora de condiciones de vida del pescador artesanal. **Fuente:** Acuisur, 2015.

Este proyecto cuenta con tres pilares de desarrollo: La tecnología de cultivo, las relaciones con la pesca artesanal y el desarrollo de un modelo económico sostenible. Para tales efectos cuenta con el apoyo del FINCyT<sup>9</sup> en el desarrollo de biotecnología en cultivo de algas, la participación de la mejora de la cadena productiva del alga manteniendo estrecha relación con el pescador artesanal además de un modelo económico respaldado por la compra del 100% de las algas producidas por ellos.

Siguiendo un modelo de *fair trade* en el que ellos escogen a quien vender y, siendo la empresa Acuisur una opción *take or pay*, entre las otras que ellos pudieran tener. En la figura 03 se delimita la métrica del proyecto que nos ha servido para la construcción del programa de producción.

Tomamos los datos obtenidos como resultado del proyecto de la empresa Acuisur para poder construir nuestro programa de producción ya que dicho programa cumple con los pilares de impacto de una economía moderna y responsable. La mejora económica del trabajador (directo e indirecto) de la cadena productiva de carragenina, el cambio de estilo de vida al incrementar los ingresos y sostenibilidad, y rejuvenecimiento de praderas naturales, figura 04.

<sup>9</sup> FINCyT: Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología.



**Figura 04.-** Factores que intervienen en una economía responsable. **Fuente:** Gómez, 2009.

Para el año 2016 se repoblarán 500 hectáreas lo que representa un total de 5000 toneladas de alga fresca que dependerá de su grado de humedad para calcular el rendimiento deseado. La proyección indica que la cantidad de hectáreas se duplica hasta el año 2017 año en que la producción se incrementará en una misma proporción hasta llegar a las 10000 toneladas de materia prima disponible según el límite medioambiental que puede soportar el litoral peruano.

## 5. USO DE GAS NATURAL

El uso del gas natural en la industria trae consigo muchas ventajas sin perder la eficiencia en la entrega de energía además que brinda una contaminación menor al medio ambiente. Actualmente la fuente más importante de gas natural es el Gas de Camisea, yacimiento ubicado en el Cuzco y que cuenta con una red de distribución y transporte a Lima y Callao.

Las aplicaciones son cuantiosas tanto para el hogar y sobre todo en el ámbito industrial, como por ejemplo la industria alimentaria, agroindustria, vidrio, cerámica, cemento, ladrillos, siderurgia, entre otras. En la industria alimentaria y pesquera el gas natural se utiliza en los procesos de cocción y secado. El gas natural es el combustible que permite cumplir las exigencias de calidad ISO, que son requerimientos para ciertos mercados y productos de exportación.

Incluso se emplea de gas natural en las industrias peruanas de electricidad, petroquímica y transporte, donde se están desarrollando nuevos y ambiciosos proyectos para intensificar el empleo del gas natural en la mayor parte del territorio nacional.

Señalamos las ventajas del uso del gas natural.

#### Ventajas económicas

- Ahorro entre el 30 y 60% dependiendo del tipo de combustible a sustituir.
- Menores costos de mantenimiento.
- Facturación mensual después del consumo.
- Eliminación de costo financiero (Stock).
- Pago sólo por volumen consumido.

#### Ventajas de Productividad y Competitividad

- Su instalación no requiere de tanques por lo que disminuye el riesgo además de la inversión en la instalación.
- No requiere de procedimientos previos a su uso.
- El comburente y el combustible ambos gaseosos permiten gran flexibilidad de utilización.
- Los instrumentos de combustión (refractarios y recuperadores de calor) tienen menos desgaste debido a la alta pureza del gas natural.
- Los equipos son fáciles de limpiar y conservar.

#### Ventajas ambientales

- Las condiciones de trabajo mejoran.
- Durante su combustión no genera gases tóxicos, cenizas o residuos, el grado de contaminación al ambiente es bajo en comparación con otros combustibles.

La iniciativa del proyecto es instalar la planta en el Callao dentro del *clúster*<sup>10</sup> industrial el cual pasa la red de distribución del gas de Camisea. De esta forma se usa el gas natural para los diversos procesos en la planta de procesamiento generando beneficios a largo plazo tales como conservación de equipos, menos contaminación ambiental, menos mantenimiento de generadores de calor y bienestar para la comunidad en las zonas aledañas.

---

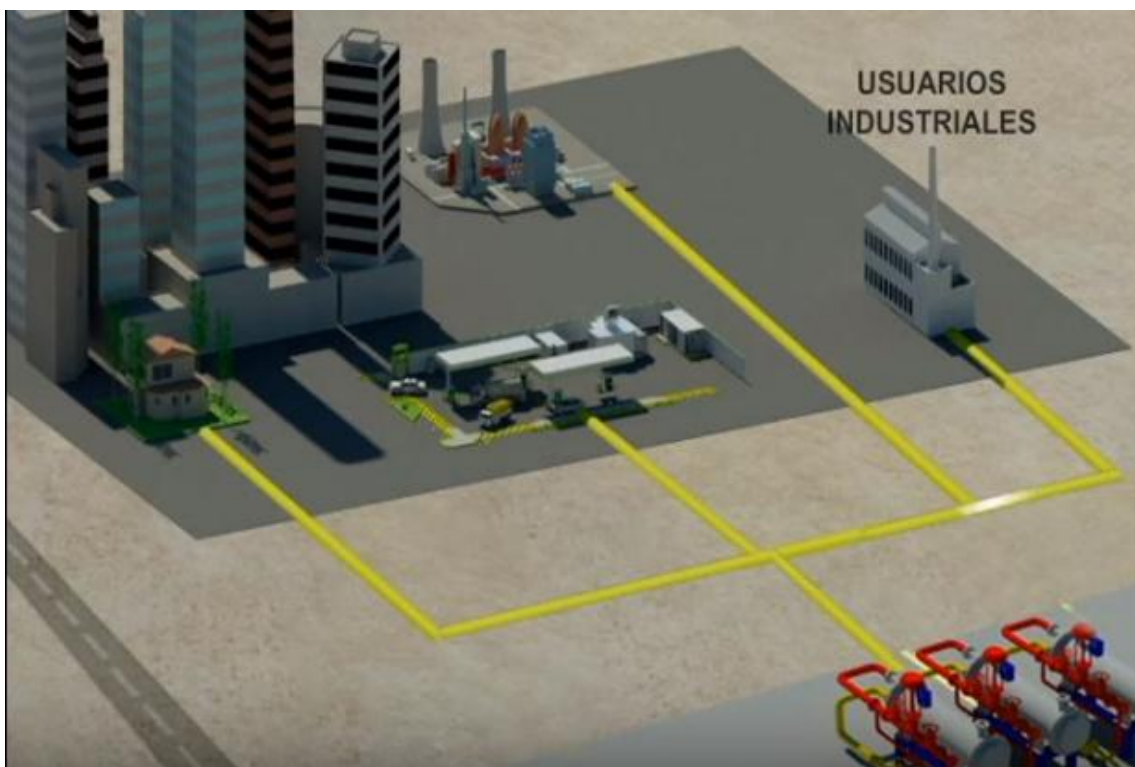
<sup>10</sup> Clúster: Grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

El gas natural transportado desde Camisea llega a la ciudad de Lima a través del City Gate o Puerta a la Ciudad, Figura 05. Lugar donde se agrega una sustancia que le confiere un olor pestilente para su identificación en caso de fugas además de regular la presión a niveles adecuados y facilitar su uso por los consumidores conectados a la red de ductos de distribución.



**Figura 05.-** City Gate de Lurín, estación de entrada de gas natural a la ciudad de Lima. **Fuente:** OSINERMIN, 2013.

El gas natural que sale del City Gate es destinado a diversos usuarios a través del sistema de ductos de distribución, figura 06. Los usuarios industriales usan el gas natural para procesos industriales tales como generadores de vapor, calderas, hornos, etc.



**Figura 06.-** Red de ductos de distribución provenientes del City Gate que distribuyen a los usuarios industriales, generadores de energía eléctrica, estaciones de venta de GNV y residencias y locales comerciales. **Fuente:** OSINERGMIN, 2013.

## **6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

La **evaluación ambiental** tiene por objetivo verificar el cumplimiento de la normativa y los parámetros ambientales actualmente vigentes. Estas evaluaciones ambientales nos dan a conocer el estado de los componentes del entorno, posibilitando la planificación de las acciones a tomar a fin de mantener o mejorar las características del medioambiente. Para poder iniciar la evaluación correspondiente necesitamos pre seleccionar el proyecto y catalogarlo según FAO.

### **6.1 PRESELECCIÓN DE LAS PROPUESTAS DE PROYECTO (EVALUACIÓN INICIAL)**

Antes de entrar en detalles en la identificación de los potenciales impactos ambientales que las acciones propuestas podrían causar, los proyectos se deben clasificar en una de las categorías medioambientales que se describen a continuación.

El técnico local debe realizar una clasificación inicial, de preferencia durante la preparación del perfil del proyecto (RuralInvest); a fin de que el proceso de evaluación ambiental pueda empezar en las etapas

iniciales de la preparación del proyecto. Luego se debe volver a revisar la clasificación durante la etapa de formulación y evaluación detallada del proyecto. Cuando se presenten dudas acerca de la categoría de clasificación, el técnico debe consultar con técnicos regionales/de apoyo especializados en cuestiones de medio ambiente.

#### **Categoría A**

Incluye proyectos para los que se prevén impactos mínimos o no se prevén impactos adversos en el medio ambiente y, por lo tanto, no son necesarias medidas de mitigación.

#### **Categoría B**

Incluye proyectos para los que se prevé únicamente un bajo impacto ambiental. En estos casos se deben identificar los posibles impactos como parte del proceso de formulación del proyecto, y se deben elaborar e incorporar al diseño del proyecto una serie de medidas de mitigación antes de enviarlo para su aprobación.

#### **Categoría C**

Incluye proyectos cuyos impactos ambientales pueden ser moderados o importantes, pero que, todavía son mitigables. Esta categoría normalmente requiere una evaluación ambiental, realizada por un especialista en medio ambiente, así como, la formulación de propuestas detalladas de medidas de mitigación a emplearse antes de la entrega del proyecto. El técnico y la persona/comité responsable de la aprobación de proyectos, también debe revisar si la legislación nacional requiere un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) completo, o contemplar la posibilidad de realizar estudios ambientales específicos sobre aspectos críticos.

#### **Categoría D**

Incluye proyectos para los que se prevé importantes efectos negativos y para los que no hay medidas de mitigación eficientes, o proyectos que son incompatibles con las políticas de desarrollo sostenible del país en cuestión o de las entidades de desarrollo internacional. Esta categoría también incluye actividades que se ubicarán en reservas naturales o parques nacionales. En estos casos, el proyecto debe ser completamente reformulado/reubicado, o se debe negar su financiamiento.

Cuando un proyecto requiere actividades en más de una categoría, el técnico debe clasificarlo en la categoría que se refiere a aquellas actividades de mayor impacto ambiental. En otras palabras, si una propuesta incluye actividades listadas en las categorías A y B, éste se debe clasificar dentro de la categoría B. Además, puede suceder que, durante la evaluación ambiental, el técnico piense que el proyecto se debe clasificar en una categoría distinta a la seleccionada originalmente. En ese caso, el proyecto se debe reclasificar de manera adecuada, y se deben aplicar los nuevos requerimientos.

Según esta metodología los proyectos clasificados en la categoría A no requieren de mitigación ambiental, los proyectos clasificados en la categoría D deben excluirse del financiamiento, y las categorías B y C requieren una evaluación ambiental, para identificar los impactos ambientales que tendrán lugar y las medidas de mitigación respectivas que se deben incorporar al diseño del proyecto. Para estas dos categorías recomendamos los procedimientos detallados a continuación.

## **6.2 ETAPAS DE EVALUACIÓN PARA LOS PROYECTOS**

Considerando la categorización en el punto 9.8.1 podemos determinar que el presente proyecto se encuentra dentro de la categoría B ya que se considera el consumo de agua potable (recurso no renovable), el uso de algas rojas y el uso de alcohol isopropílico (insumo químico) que será reusado constantemente pero que evitará contaminar las zonas aledañas.

Los procedimientos presentados en esta sección se proponen para llevar a cabo una evaluación ambiental en cuatro etapas. Estos procedimientos están diseñados para ser aplicados por el técnico local (u otra persona responsable de la evaluación ambiental), pero éste debe involucrar estrechamente a los beneficiarios del proyecto en todas las etapas.

El proceso de evaluación ambiental también se debe implementar desde una etapa temprana de la formulación del proyecto con el fin de que la propuesta de proyecto incorpore los resultados de la misma.

### **6.2.1 ETAPA UNO: DEFINICIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS**

Para realizar una evaluación ambiental, es necesario definir claramente las actividades propuestas en el proyecto. En otras palabras, se debe dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué se quiere conseguir con el proyecto? ¿En dónde se realizarán? ¿Qué tipo de materiales, tareas y recursos se requerirán? ¿Cuántas maneras distintas existen para llevar a cabo estas actividades?

### **6.2.2 ETAPA DOS: DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO, Y DE SU ENTORNO INMEDIATO**

En esta etapa, se deben definir las características ambientales del área del proyecto, es decir, tipo y calidad de las fuentes de agua (superficiales y subterráneas); tipos de suelo y vegetación (pastizales, arbustivos, forestales, etc.); áreas protegidas existentes o propuestas; distancia a sitios ecológicos, históricos, arqueológicos o con características físicas únicas; limitaciones especiales (laderas, aridez, etc.).

En muchos casos esta información se puede encontrar en el plan de desarrollo local u otro documento similar.



### **6.2.3 ETAPA TRES: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES**

En esta etapa es necesario identificar y evaluar los impactos ambientales que pueden generar las actividades propuestas en cada fase del proyecto; sean estas probables o no, positivas o negativas, directas o indirectas, reversibles o irreversibles, locales o regionales, temporales, permanentes o periódicas. Dependiendo de la naturaleza y características de cada caso en particular, se debe estimar la magnitud de los impactos (v.g. poco significativa, baja, moderada o significativa). En los proyectos de la categoría C, se deben cuantificar los impactos cada vez que sea posible; por ejemplo, la cantidad de suelo que se puede perder, el grado de erosión que pueda tener lugar o el número de especies forestales que corren el riesgo de desaparecer del área del proyecto.

### **6.2.4 ETAPA CUATRO: DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SU INCORPORACIÓN EN EL DISEÑO DEL PROYECTO**

Una vez que se han identificado los posibles impactos ambientales, el técnico debe definir las medidas que se deben tomar para prevenir, minimizar, mitigar o compensar. Las mismas deben indicar los costos de estas medidas y designar a las personas que asumirán la responsabilidad de implementarlas.

Finalmente, el análisis debe presentar los resultados de la evaluación de tal manera que la información sobre las potenciales consecuencias ambientales y posibles medidas de mitigación, se puedan emplear en el proceso de toma de decisiones.

## **6.3 ECOLOGIA Y ASPECTOS DE INTERÉS HUMANO**

La planta se ubicará en una zona industrial sin perjudicar el equilibrio ecológico en el área circundante y preservar el equilibrio natural en las zonas de explotación. El proceso de extracción de la carragenina refinada no implica la emisión de sustancias tóxicas, salvo considerar la expulsión de efluentes a la red de desagüe que está habilitada para tolerar dicha carga por encontrarse ubicada en una zona industrial. A fin de mejorar los procesos productivos y la eficiencia en la recuperación de efluentes reusables se cuenta con maquinaria seleccionada y con capacidad para dichas tareas.

Los controles de calidad serán exhaustivos a fin de que se logre un buen almacenaje de materia prima y producto terminado. Los trabajadores recibirán capacitaciones de inducción en el comportamiento en planta para mantener los ambientes de trabajos limpios y ordenados, para así evitar el surgimiento de plagas como roedores u otros que podrían afectar la salud de los miembros de la empresa y alrededores.

### **ANEXO 1: RESPONSABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO**

## 1. EVALUACIÓN ÁMBITO SOCIAL

El desarrollo de cualquier tipo de industria trae consigo el consumo de recursos naturales y por lo tanto cambios en la naturaleza. Las sociedades menos desarrolladas son aquellas que se valen casi exclusivamente de estos recursos naturales para su desarrollo y son las mismas que ante el desarrollo industrial manifiestan cambios a diferentes niveles.

En general, los nuevos proyectos tienen la probabilidad de impactar de manera negativa los ambientes, comunidades y economías dentro y alrededor de las unidades de desarrollo. Por otro lado, estos cambios también traen oportunidades a través de la conversión de recursos naturales en recursos financieros y la inversión de estos recursos en programas ambientales y sociales.

Los cambios económicos, sociales y ambientales están conectados y relacionados. Los impactos en ecosistemas, por ejemplo, pueden alterar los privilegios ambientales proporcionados por estos ecosistemas, las economías y formas de vida de las personas que dependen de estos servicios. Estos impactos también son cambiantes y dinámicos, es decir nuevas oportunidades de empleo son los nuevos desafíos que la sociedad involucrada enfrentará conforme el proyecto se desarrolla. Los eventos de desarrollo también tienen el potencial de alterar los usos existentes de tierras, bahías, mares y ríos existentes, tales como agricultura, turismo, recolección pasiva y pesca.

A medida que aumentan las actividades sobre el recurso, la demanda de bienes puede llevar a un aumento de los costos, esto generaría un desbalance en el nivel de adquisición de los trabajadores ya que estos no obtienen el mismo nivel de paga que los trabajadores del sector de recursos. Sin embargo, si se planea bien el desarrollo de recursos puede proporcionar la oportunidad de fortalecer los negocios y economías locales.

Este proyecto, tal como se enunció en el tercer capítulo Tamaño y Localización se desarrollará en la zona del Callao, los beneficios sociales son ya iniciativas de algunas otras industrias desarrolladas en la región, además que se cuenta con un sistema municipal organizado que ha venido desarrollando a través de los años en el que las industrias han sumado al desarrollo social. Pero una planta de procesamiento industrial implica mucho más en cuanto a desarrollo económico y social, precisamente tiene una importancia vital en la cadena de valor de las algas y su revaloración como promotor de desarrollo social.

Esta evaluación social se refiere a un análisis socioeconómico en el cual el flujo de recursos reales, de los bienes y servicios utilizados y producidos por el proyecto puedan determinarse en costos y beneficios sociales pertinentes.

En el siguiente cuadro 01 mostramos los cambios a los que se encuentra susceptible una comunidad, sociedad y ambiente cuando se empieza a desarrollar una nueva industria (Franks, 2011).

**Cuadro 01.-** Cambios posibles que pueden ocurrir en la sociedad involucrada en el desarrollo de una industria en toda la cadena de explotación de un recurso natural.

<b>Cambio Social y Cultural</b>	
<b>Población y demografía</b>	Inmigración, emigración, inclusión social, progreso y deterioro de las comunidades, conflicto y tensiones entre los grupos sociales.
<b>Infraestructura social y servicios</b>	Demandas e inversiones en vivienda, atención infantil, salud, educación y capacitación.
<b>Crimen y orden social</b>	Corrupción, ritmo de cambio para las comunidades vulnerables, cambios en las normas sociales.
<b>Cultura y costumbres</b>	Cambios en la producción y la base del empleo, cambio en los roles familiares, cohesión de la comunidad, herencia cultural.
<b>Salud y seguridad de la comunidad</b>	Enfermedades, accidentes de vehículos, contaminación, programas de concientización y tratamiento.
<b>Trabajo</b>	Salud y seguridad, condiciones laborales, remuneración, participación femenina en la fuerza laboral, representación en sindicatos.
<b>Género y grupos vulnerables</b>	Igualdad en la participación y el empleo, impacto y marginación en grupos vulnerables (minorías étnicas, indígenas, jóvenes, ancianos).
<b>Derechos humanos y seguridad</b>	Programas de concientización de los derechos en mención.
<b>Cambio Económico</b>	
<b>Distribución de beneficios</b>	Empleo, flujo de ganancias, regalías e impuestos, capacitación, gasto empresarial local, programas sociales y de desarrollo en la comunidad, compensación, manejo de expectativas, economía monetaria.
<b>Inflación/Deflación</b>	Vivienda (propiedad y alquiler), alimentación, acceso a los servicios sociales.
<b>Infraestructura</b>	Demandas e inversiones en carreteras, puertos, alcantarillado, telecomunicaciones, suministro de electricidad y de agua.
<b>Cambio Socioambiental</b>	
<b>Contaminación y amenidades</b>	Aire (polvo y olores varios), agua (drenaje de NaOH, HCl y alcoholes), ruido, vibraciones, tráfico, capacidad del gobierno para monitorear y regular.

<b>Recursos (acceso/competencia)</b>	Tierra, mar, actividades extractivas contempladas en la cadena de suministro, recursos humanos.
<b>Reubicación</b>	Consentimiento y consulta para la reubicación, compensación, vínculos con la tierra, adecuación de viviendas. Igualdad, sustento.
<b>Perturbaciones</b>	Alteraciones en las actividades económicas y sociales.
<b>El Proceso de Cambio</b>	
<b>Compromiso con la comunidad</b>	Consulta, comunicación, participación, acceso a las autoridades, transparencia, programas de inclusión (grupos vulnerables), respeto de las costumbres y de las estructuras de autoridad.
<b>Consentimiento</b>	Soberanía pobladores (suministro de recursos), consentimiento de la comunidad.
<b>Participación</b>	Planificación, desarrollo de programas, monitoreo, selección de alternativas y de tecnologías, aspectos operacionales.
<b>Solución</b>	Resolución de quejas y conflictos, reconocimiento de problemas, compensación, mitigación.
<b>Acuerdos</b>	Igualdad, cumplimiento oportuno de los compromisos, problemas de traspasos, coacción, claridad en las obligaciones, capacidad del gobierno para responder y manejar el cambio.
<b>Desarrollo de la comunidad</b>	Participación, adecuación, idoneidad, capacidad para facilitar, consistencia, priorización.

**Fuente:** Franks, 2011.

## **2. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL**

La política e instrumentos legislativos adoptados por el gobierno deben buscar fomentar los siguientes objetivos. Aunque esta lista no es exhaustiva, sí identifica un número de problemas que son característicos sobre el desarrollo de recursos.

### **ENFOQUE AL ESTILO DE VIDA**

Los desarrolladores del proyecto deben ser animados a identificar y responder a impactos sociales en todas las etapas durante el ciclo de vida del desarrollo del recurso, con procesos adaptados para integrar la gestión social a todas las etapas de explotación. Incluso una mejora en la calidad de vida de una población debe ser tomada en cuenta en el nuevo enfoque.

### **DEJAR UN LEGADO A LARGO PLAZO**

Debe animarse a los desarrolladores del proyecto a planear, en caso de resultados que tengan alcance más allá de la vida de la operación y a crear enfoques dirigidos a mejorar el futuro luego de la explotación del recurso. Dejar un legado positivo va más allá de la mitigación de impactos negativos – significa proporcionar a la región algo con valor más allá de la operación misma. Muchas veces iniciativas con la niñez de la comunidad logran sembrar una nueva visión que logra mantenerse en los jóvenes que en su momento tomarán como suyo el recurso explotado u optarán por otra actividad que encamine a su comunidad hacia el progreso.

### **COMPROMISO**

Debe animarse a los desarrolladores del proyecto que recurso tomar y crear un compromiso continuo con la participación de la comunidad y el gobierno. En donde sea adecuado, deben priorizarse los procesos activos que busquen la participación en la toma de decisiones por sobre los métodos de consulta pasivos.

### **FORMACIÓN DE CAPACIDADES**

Las actividades de inversión social y desarrollo de la comunidad realizadas por los desarrolladores del proyecto deben, en lo posible, buscar construir la capacidad de las comunidades para llevar a cabo actividades, y minimizar su dependencia en compañías de basadas en esta actividad. Actividades de repoblamiento de especies que coexisten en un mismo hábitat como los moluscos y otras especies de algas con importancia económica, además de actividades de reciclaje para los desperdicios generados por la planta industrial.

### **ASOCIACIONES**

En donde sea adecuado, debe animarse a los desarrolladores del proyecto a asociarse con el gobierno local y estatal, con las comunidades, otras actividades extractivas o de explotación y con otras industrias para enfrentar problemas de preocupación e interés mutuo. Formar asociaciones entre industriales para solucionar problemas de acceso, servicios a la comunidad, etc.

## **BALANCE ENTRE LOS CONTEXTOS OPERACIONALES Y REGIONALES**

Los desarrolladores del proyecto deben adaptar sus enfoques al contexto operacional individual; sin embargo, también deben buscar, en donde sea apropiado, un enfoque más amplio para asegurar que se consideren todos los impactos de otras operaciones, industrias y actividades, y que se exploren los esfuerzos para coordinar la gestión, monitoreo y mitigación. Esto es particularmente importante en las provincias o locaciones de recursos en donde se ubican múltiples operaciones. Las actividades extractivas del recurso se desarrollan en caletas y muelles donde demás actividades extractivas se desarrollan, además la locación de la planta de producción la ubica en una zona industrial donde otras actividades económicas se llevan a cabo trayendo por supuesto múltiples consecuencias positivas y negativas.

## **GESTIÓN ADAPTATIVA Y FLEXIBILIDAD**

Se debe fomentar a los desarrolladores del proyecto para que respondan a las circunstancias cambiantes aumentando el conocimiento y consciencia de los impactos a través del tiempo. Deben demostrar una mejora continua a través de investigaciones o mejoras. El proyecto desde ya cuenta con una visión de mejora continua empleando por ejemplo un combustible que contamina menos que sus alternativos.

### **3. FASES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL**

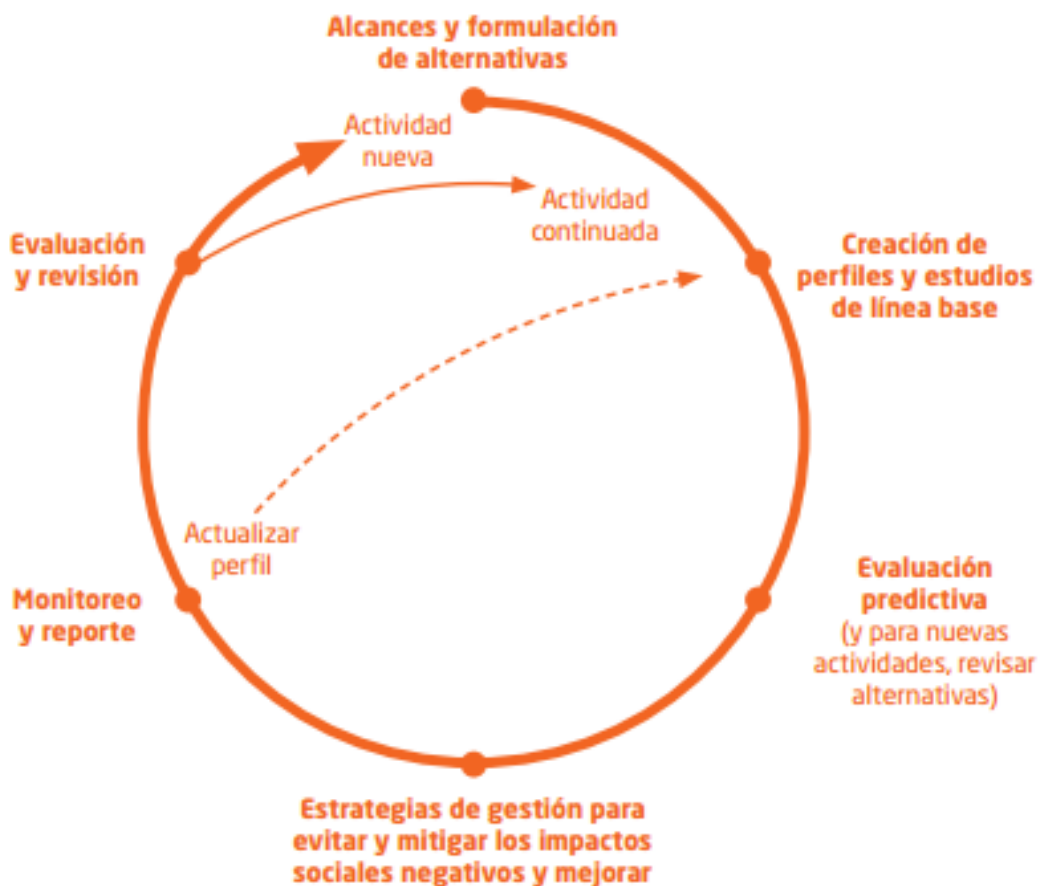
Dentro de la gestión adaptativa del proyecto, se llevará a cabo la siguiente evaluación del impacto social dividida en fases interrelacionadas e interactivas enfocado hacia proyectos de cambio social.

#### **ALCANCES Y FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS**

La fase de alcances delimita y define el objetivo, alcance, escala, temas de prioridad y términos de referencia para las siguientes fases de evaluación y gestión a seguir.

#### **CREACIÓN DE PERFILES Y ESTUDIOS DE LÍNEA BASE**

Crear perfiles sociales nos permite comprender las comunidades y actores en un momento dado que potencialmente puedan verse afectados con el proyecto haciendo falta una investigación social y económica. Antes de que se desarrolle el proyecto se realiza una evaluación de la comunidad involucrada anticipando impactos potenciales, identificando vacíos en el conocimiento y recolectando datos primarios, el resultado es llamado línea base.



**Figura 07.-** Interactividad de fases en la evaluación del impacto social del proyecto. **Fuente:** Franks, 2011.

### **EVALUACIÓN PREDICTIVA Y REVISIÓN DE ALTERNATIVAS**

Durante esta fase se identifican y predicen los impactos posibles, luego se evalúa su escala e importancia. Este proyecto tiene relevancia en varias comunidades por lo que se debe seleccionar métodos apropiados. Los resultados son usados para proporcionar retroalimentación a los ingenieros y desarrolladores del proyecto con el fin de modificar y revisar el mismo y buscar alternativas que cumplan mejor con los objetivos del proyecto mejorando los resultados sociales y evitando impactos sociales negativos.

### **ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA EVITAR Y MITIGAR LOS IMPACTOS SOCIALES NEGATIVOS Y MEJORAR LOS IMPACTOS POSITIVOS**

Los resultados de la fase anterior son insertados en todos los aspectos del proyecto. A partir de aquí, los programas de contingencia para mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos son nombrados de acuerdo con las posibilidades del proyecto enfocados claramente en la valoración antes

calculada. Procedimientos operativos, acuerdos o iniciativas sociales se llevarán a cabo a través de políticas ambientales, grupos de referencia de la comunidad, fondos comunitarios, entrenamiento sobre conciencia cultural y usos de recursos, etc.

## **MONITOREO Y REPORTE**

La función de esta fase es de recolectar y analizar lo alcanzado con los programas implementados. Se redefine la gestión si es necesario y se evalúa el progreso informándolo a las entidades involucradas.

## **EVALUACIÓN Y REVISIÓN**

Esta fase finaliza la evaluación y compara los impactos sociales predeterminados con los impactos sociales reales experimentados. Se debe hacer una revisión activa evaluando los procesos de gestión implementados que ayudarán a refinar y mejorar enfoques futuros. Todos estos procesos en el ejercicio del proyecto.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

En adelante se evalúan algunos aspectos importantes y que caracterizan al proyecto de una planta de producción de carragenina a base de algas rojas.

### **GENERACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO**

Siendo una empresa que mantiene operaciones en la zona industrial del Callao, nuestra fuerza laboral reside en zonas aledañas, generando bienestar en la población empleada involucrada. Los objetivos de la empresa permiten guardar al capital humano con primacía, fomentando su formación laboral mediante capacitaciones, actividades de confraternidad y programas de fomento que significan una inversión a largo plazo para el proyecto pero que consiguen importantes impactos sociales fomentando el trabajo en equipo y compromiso con la empresa.

La planta requerirá de materia prima proveniente de la costa fomentando el trabajo organizado de familias provenientes de asociaciones y/o comunidades.

Estos puestos de trabajo generados requieren de personal calificado y no calificado de ambos géneros fomentando el la participación de la mujer en la economía en el país. Dentro de los puestos generados por el proyecto serán de operarios, vigilantes, personal de limpieza y personal administrativo. Dentro de la cadena de valor de las algas rojas puestos de trabajo de recolectores, centros de distribución, técnicos, proyectistas y población joven de comunidades aledañas de ambos sexos se verán beneficiados por la participación.

Esta empleabilidad ofrecida es formal y contribuye a disminuir el 70% de informalidad, cifra calculada para zonas urbanas (PRODUCE, 2014). El impacto de la empleabilidad tiene como efecto las capacitaciones constantes en toda la cadena de valor de la industria manufacturera de



carragenina fortaleciendo las capacidades técnicas de la población involucrada fortaleciendo uno de los pilares del Plan Nacional de Diversificación Productiva, programa gubernamental peruano puesto en marcha en agosto del 2014.

## **GENERACIÓN DE DESARROLLO**

Este proyecto implica la transformación de materias primas a un producto con valor agregado, por lo tanto, contribuye a aumentar los índices de desarrollo del sector manufactura, y a su vez genera valor en la base de suministros de materia prima y al fortalecimiento de la cadena de valor de la carragenina. El desarrollo de insumos para la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica de origen nacional, con buen precio y disponibilidad de stock aporta de sobremanera en el desarrollo de las industrias ya que involucra un ahorro importante en la inclusión de este.



**Figura 08.-** Directivos de ACUISUR instruyendo a pescadores artesanales del Gobierno regional de Ica. (2015).

## **DESARROLLO DE LA ZONA**

La zona se verá beneficiada ya que el desarrollo de esta actividad generará un efecto multiplicador de actividades complementarias tales como: transporte, insumos y suministros, reparación, mantenimiento y otros servicios. El desarrollo de las comunidades a lo largo del litoral peruano que nos suministren la materia prima es un efecto inherente de la demanda proporcionada por el proyecto tanto como la oferta que éste genera ya que contribuye al

desarrollo de la visión de largo plazo hacia una necesidad de una economía diversa, transformadora y sostenible.



**Figura 09.-** Comunidad de pescadores artesanales de San Juan de Marcona terminando la faena de recolección de algas y moluscos en la bahía.