

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN  
MARCHA DE UNA SEGUNDA LÍNEA DE MANUFACTURA EN LA PLANTA BIOMAR  
COSTA RICA (LP2)

LUIS MÚNERA MIRANDA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE  
PROYECTOS

San José, Costa Rica

Febrero 2021

*UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)*

*Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos*

---

*Lic. Carlos Castro Torres, MAP  
PROFESOR TUTOR*

---

*Lic. Juan Camilo Delgado Acevedo, MAP  
LECTOR No.1*

---

*Lic. Xavier Salas Ceciliano, MAP, PMP  
LECTOR No.2*

---

*Lic. Luis Múnera Miranda  
SUSTENTANTE*

## **DEDICATORIA**

*A Dios que me brindó fortaleza en todo momento para sacar adelante este proyecto.*

*A mis padres que me dieron lo más sagrado, su amor y apoyo incondicional y me enseñaron que en la vida no hay nada fácil.*

*A mi esposa Ileana y mi hija Catalina por ayudarme y apoyarme en todo el proceso de la maestría y que nunca me dejaron desfallecer.*

*A mi hija Catalina le dedico muy especialmente este logro por ser mi motivación y fortaleza para superar esto y todo por mi familia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi familia por todo su apoyo y como principal fuente de motivación para alcanzar este logro que le debo a ellos.*

*A mi esposa Ileana y mi hija Catalina que me dieron fuerzas en todo momento para seguir adelante y que con la bendición de su nacimiento me hizo triunfar.*

*A mi profesor tutor Don Carlos Castro por su apoyo y orientación durante la elaboración de este proyecto final de graduación.*

## ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática	4
1.3. Justificación del proyecto	6
1.4. Objetivo general	8
1.5. Objetivos específicos	8
<b>2 Marco teórico</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Marco institucional</b>	<b>9</b>
2.1.1 Antecedentes de la institución	9
2.1.3 Misión y visión	13
2.1.4 Estructura organizativa	14
2.1.5 Productos que ofrece por especie	16
<b>2.2 Teoría de Administración de Proyectos</b>	<b>17</b>
2.2.1 Proyecto	17
2.2.2 Administración de Proyectos	18
2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto	19
2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos	21
2.2.5 Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos	23
<b>2.3 Otra teoría propia del tema de interés</b>	<b>26</b>
2.3.1 Proceso de elaboración de piensos para animales	26
<b>3 Marco metodológico</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Fuentes de información</b>	<b>31</b>
3.1.1 Fuentes primarias	31
3.1.2 Fuentes secundarias	32
<b>3.2 Métodos de Investigación</b>	<b>35</b>
3.2.1 Método Documental	35
3.2.2 Método Analítico - Sintético	36
3.2.3 Método Delphi	36
<b>3.3 Herramientas</b>	<b>40</b>
<b>3.4 Supuestos</b>	<b>41</b>
<b>3.5 Restricciones</b>	<b>42</b>
<b>3.6 Entregables</b>	<b>44</b>
<b>4 Desarrollo</b>	<b>47</b>
<b>4.1 Análisis de la situación actual</b>	<b>47</b>

<b>4.2</b>	<b>Gestión de la Integración</b> .....	47
4.2.1	Plan para la Dirección del Proyecto:.....	48
<b>4.3</b>	<b>Gestión del Alcance</b> .....	50
4.3.1	Plan de gestión del Alcance del proyecto .....	50
4.3.2	Definición del Alcance .....	50
4.3.3	Estructura de Desglose de trabajo del Proyecto.....	51
4.3.4	Gestión de Cambios del alcance .....	53
4.3.5	Listado de requisitos: .....	55
<b>4.4</b>	<b>Gestión del Cronograma</b> .....	58
4.4.1	Secuenciación del Cronograma.....	58
4.4.2	Cronograma del Proyecto .....	62
<b>4.5</b>	<b>Gestión de los Costos</b> .....	64
4.5.1	Plan de Gestión de los Costos .....	64
4.5.2	Presupuesto del Proyecto PL2 .....	65
<b>4.6</b>	<b>Gestión de los Recursos</b> .....	67
4.6.1	Identificación de Recursos .....	67
4.6.2	Adquisición de los recursos .....	68
4.6.3	Matriz de Roles y Responsabilidades .....	68
<b>4.7</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b> .....	69
4.7.1	Alcance del Plan de Gestión de las Comunicaciones .....	69
4.7.1.1	Entregables.....	70
4.7.1.2	Exclusiones .....	70
4.7.1.3	Restricciones .....	70
4.7.1.4	Supuestos .....	71
4.7.1.5	Factores Críticos de Éxito.....	71
4.7.2	Estructura organizacional del Plan de Gestión de las Comunicaciones. ....	72
4.7.2.1	Organigrama .....	72
4.7.3	Registro de Interesados .....	73
4.7.3.1	Lista de Interesados.....	74
4.7.4	Plan de Gestión de las Comunicaciones .....	75
4.7.4.1	Uso de Técnicas y Herramientas Tecnológicas .....	75
4.7.5	Matriz de Comunicaciones .....	77
4.7.6	Distribución de la Información .....	77
<b>4.8</b>	<b>Gestión de la Calidad</b> .....	78
4.8.1	Roles y responsabilidades .....	78
4.8.2	Política de Calidad del Proyecto (enfoque para gestión) .....	79
4.8.3	Línea Base de Calidad (factores y métricas).....	79
4.8.3.1	Factores de éxito para la calidad. ....	79
4.8.3.2	Línea Base de Calidad (métricas) .....	80
4.8.3.3	Actividades de Gestión y Control de la calidad.....	81
4.8.3.4	Plan de mejora (generación de valor al proceso) .....	85
<b>4.9</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b> .....	86
4.9.1	Registro de Riesgos del Proyecto LP2.....	86
4.9.2	Estructura de Desglose de Riesgos .....	88
	Análisis de la probabilidad e impacto de los riesgos. ....	88
4.9.3	Priorización de los riesgos .....	89

4.9.4	Plan de respuestas de riesgos.....	90
<b>4.10</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones.....</b>	<b>92</b>
4.10.1	Selección de Proveedores.....	92
4.10.2	Descripción del Equipo.....	94
4.10.3	Plan de Adquisiciones.....	95
<b>4.11</b>	<b>Gestión de los Interesados.....</b>	<b>99</b>
4.11.1	Análisis de Interesados.....	99
4.11.2	Registro de Interesados.....	99
4.11.3	Criterio de ponderación de poder o interés.....	101
4.11.4	Matriz de Interés – Poder del proyecto.....	102
<b>5</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>103</b>
<b>6</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>Lista de referencias.....</b>	<b>107</b>
<b>8</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG.....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo 2: Estructura de Desglose de Trabajo DEL PFG.....</b>	<b>120</b>
	<b>Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....</b>	<b>121</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> 10 áreas de conocimiento y su integración. (Elaboración propia, 2020).....	3
<i>Figura 2.</i> Documento R-GEN/B-004 de Proyecto de Mejora. (Biomar, 2020). ....	5
<i>Figura 3.</i> Flujo del proceso de producción de la planta BioMar Costa Rica. BioMar (2020). ....	11
<i>Figura 4.</i> Extrusor de Tornillo Sencillo EX1021. Engormix (2020) .....	11
<i>Figura 5.</i> Organigrama de BioMar Aquacorporation Products S.A. que ilustra la estructura organizacional de la empresa. (BioMar, 2020).....	15
<i>Figura 6.</i> Ciclo de vida de los proyectos. (Elaboración propia, 2020).....	20
<i>Figura 7.</i> Fases de un proyecto según ISO 21500:2012. (ISO, 2012).....	21
<i>Figura 8.</i> Interacciones entre los Grupos de Procesos dentro de un proyecto o fase. (PMI, 2017) .....	22
<i>Figura 9.</i> Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. (PMI, 2017).....	25
<i>Figura 10.</i> Diagrama del proceso de la elaboración de piensos mediante extrusión. (FAO, 2003) .....	26
<i>Figura 11.</i> Flujo del proceso de extrusión. (Elaboración propia, 2020).....	27
<i>Figura 12.</i> Mezcladora de paletas Andritz. (Engormix, 2020).....	28
<i>Figura 13.</i> Diagrama de un equipo de extrusión. (FAO, 2003).....	30
<i>Figura 14.</i> Solicitud de Cambio “PLS2-DP-CAM-S01” (Elaboración propia, 2020) .....	54
<i>Figura 15.</i> Cronograma del Proyecto de Implementación de la Nueva Línea de Producción (Elaboración propia, 2020) .....	63
<i>Figura 16.</i> Organigrama del Equipo del Proyecto LP2. (Elaboración propia, 2020).....	73
<i>Figura 17.</i> Hoja de Control de la Producción. (Elaboración propia, 2020).....	83
<i>Figura 18.</i> Gráfico de Control de la Producción. (Elaboración propia, 2020). ....	84
<i>Figura 19.</i> Gráfico de Desempeño de Producción. (Elaboración propia, 2020). ....	84
<i>Figura 20.</i> Matriz de Interés - Poder del proyecto. (Elaboración propia, 2020) .....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Fuentes de información utilizadas en el PFG</i> .....	33
Tabla 2. <i>Métodos de investigación utilizados en el PFG</i> .....	37
Tabla 3. <i>Herramientas utilizadas en el PFG</i> .....	40
Tabla 4. <i>Supuestos y restricciones del PFG</i> .....	42
Tabla 5. <i>Entregables del PFG</i> .....	45
Tabla 6. <i>Plan para la Dirección del Proyecto</i> .....	48
Tabla 7. <i>Procesos para la dirección del proyecto y decisiones de aplicación.</i> .....	49
Tabla 8. <i>Estructura de Desglose de Trabajo del PFG</i> .....	51
Tabla 9. <i>Requisitos del Proyecto.</i> .....	55
Tabla 10. <i>Secuencia de los paquetes de trabajo del proyecto</i> .....	59
Tabla 11. <i>Plan de Gestión de Costos</i> .....	64
Tabla 12. <i>Presupuesto del Proyecto</i> .....	65
Tabla 13. <i>Lista de Recursos Materiales o Físicos.</i> .....	67
Tabla 14. <i>Matriz de Roles y Responsabilidades</i> .....	69
Tabla 15. <i>Lista de interesados del proyecto PL2</i> .....	74
Tabla 16. <i>Matriz de Comunicaciones del Proyecto.</i> .....	77
Tabla 17. <i>Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión de Calidad)</i> .....	78
Tabla 18. <i>Métricas de la línea base</i> .....	80
Tabla 19. <i>Entregables y sus actividades de gestión y control</i> .....	81
Tabla 20. <i>Plantilla de Registro de Riesgos del proyecto.</i> .....	86
Tabla 21. <i>Estructura de Desglose de Riesgos (EDR).</i> .....	88
Tabla 22. <i>Escala de Probabilidad de los Riesgos</i> .....	88
Tabla 23. <i>Escala de Impacto de los Riesgos.</i> .....	89
Tabla 24. <i>Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales del proyecto.</i> .....	89
Tabla 25. <i>Priorización del registro de riesgos.</i> .....	90
Tabla 26. <i>Plan de respuesta del registro de riesgos del proyecto.</i> .....	90
Tabla 27. <i>Matriz de Ponderación de Criterios de Evaluación</i> .....	92
Tabla 28. <i>Tabla de Ponderación de Proveedores</i> .....	93
Tabla 29. <i>Plan de Adquisiciones de los equipos para la nueva línea de extrusión.</i> .....	95
Tabla 30. <i>Registro de Interesados</i> .....	99
Tabla 31. <i>Criterio de ponderación de poder e interés</i> .....	101

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

<b>Abreviación</b>	<b>Descripción</b>
EBIT:	Márgen de ganancia antes de los intereses e impuestos por sus siglas en inglés
EDT:	Estrucutura de Desgloce de Trabajo
EDR:	Estructura de Desgloce de Riesgos
IPMA:	Asociación Internacional de Administración de Proyectos por sus siglas en inglés
PMBOK:	Project Management Body Of Knowledge® Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos).
PMI:	Project Management Institute (Instituto de Administración de Proyectos)
SIG:	Sistema Integrado de Gestión
USD:	United States Dollars (Dólares de Estados Unidos)

## RESUMEN EJECUTIVO

La acuicultura ha demostrado un crecimiento exponencial en las últimas décadas con el fin de abastecer de proteína de calidad y accesible a una población de más de 7000 mil millones de personas y en aumento. Ante esta situación BioMar surge como una iniciativa danesa en la industria de alimentos balanceados para acuicultura que inicia en los años 60's y que ha expandido su operación a nivel global. Como parte de esta expansión, en el año 2013 nace en Costa Rica la empresa BioMar Aquacorporation Products S.A. que busca abastecer los mercados emergentes en producción de camarón y peces marinos de Centroamérica y el Caribe. Ante dicha demanda BioMar Costa Rica se ha preocupado por aumentar su producción y diversificar su cartera de productos para proveer a más productores con un mayor número de especies acuícolas pero debido a que solo cuenta una sola línea de producción su capacidad es limitada, por lo tanto, a raíz de la falta de capacidad se toma la decisión de incrementar la producción, para lo cual se plantea el desarrollo de un proyecto que consiste en la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de extrusión, sin embargo, la empresa no cuenta con las Buenas Prácticas para la Administración de Proyectos que permitan llevar a cabo su ejecución de forma exitosa, cumpliendo con todos los objetivos satisfactoriamente y de igual forma con cualquier otro proyecto que se emprenda.

El aumento en la capacidad productiva de la planta traerá consigo un beneficio económico reflejado en el Margen de Ganancia antes de los intereses e impuestos (EBIT) por sus siglas en inglés no menor al 15% y permitirá conservar la ventaja competitiva de un producto diferenciado con características que lo posicionan por encima de la competencia. A su vez, aprovecha la oportunidad estratégica de una mayor demanda de producto en los mercados emergentes de la acuicultura marina y de camarón. Para desarrollar de forma estructurada el proyecto de la instalación y puesta en marcha de una nueva línea de producción es necesario contar con un plan de gestión, que estandarice a su vez la gestión de los proyectos dentro de la empresa tomando como base las buenas prácticas de la administración de proyectos.

Desarrollar un Plan de Gestión del Proyecto para la puesta en marcha de una segunda línea de manufactura y así garantizar el éxito de la instalación y la operación de esta que ayudará a la Planta BioMar Costa Rica a aumentar y diversificar la producción de su Planta.

Los objetivos específicos fueron: Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto, desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto y así poder cumplir con los requerimientos necesarios de los interesados, desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto con el fin de cumplir las demandas, desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa, desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y cuales servicios deben ser subcontratados para el proyecto, elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto con el fin de involucrar los interesados y lograr la satisfacción de los mismos, definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumplan los criterios definidos para los productos que genera la nueva línea de producción, desarrollar un

plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna y así lograr los objetivos del proyecto, definir un plan de gestión de las adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios. Con el fin de adquirir en el tiempo que el proyecto los necesite y gestionar su uso correcto y desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte y así gestionar el debido involucramiento de cada uno.

Para cumplir los objetivos del presente PFG se utilizó una metodología variada de tipo documental, analítico - sintético y el método Delphi. Se revisó de forma crítica la información referente a fuentes secundarias relacionadas a la gestión de proyectos para posteriormente procesarla, sintetizarla y analizarla en función del desarrollo de los diferentes planes de gestión. Así mismo se analizó la información primaria de las entrevistas y otras fuentes secundarias que permitieran integrar los planes de gestión a partir del criterio experto. Para la aplicación de la metodología planteada se utilizaron herramientas como el juicio de expertos, reuniones con los diferentes interesados, recopilación de datos por entrevistas, análisis de datos por análisis de alternativas, matriz de trazabilidad de requisitos de los diferentes planes de gestión y el juicio de expertos para delimitar los planes de gestión de forma adecuada a las necesidades del proyecto.

El desarrollo integral de un plan de administración de proyecto incluyendo los diferentes planes de gestión en las áreas de integración, alcance, cronograma, costos, recursos, comunicaciones, calidad, riesgos, adquisiciones e interesados aportan una herramienta a la medida para la gestión exitosa del proyecto por parte del Director, permitiendo establecer las líneas base de trabajo que serán evaluadas en su desempeño y controladas para un seguimiento eficaz y eficiente durante la ejecución del proyecto. Los diferentes planes ayudaron con las actividades base del proyecto como lo fue la adquisición de los equipos y la selección del equipo de proyecto, así mismo facilitó la gestión global de la calidad del proyecto a través de métricas de evaluación y factores críticos del éxito. Con lo cual el proyecto es ejecutado cumpliendo todos los objetivos establecidos.

Se concluye también que el tiempo proyectado para la ejecución del proyecto es de 189 días calendario y tendrá un valor presupuestado de novecientos diecisiete mil setecientos ocho dólares.(\$917,708.00USD).

## **1 Introducción**

### **1.1. Antecedentes**

BioMar es fundada en 1962 por un grupo de acuicultores daneses con el objetivo de desarrollar una industria acuícola de manera responsable y sustentable. Surge como una compañía especializada en la elaboración de alimentos balanceados para acuicultura y que es referente en innovación y desarrollo en tecnología y productos para las especies acuícolas productivas actuales y en desarrollo.

El Grupo BioMar cuenta con más de 1400 empleados, produce 1.2 millones de toneladas de alimento del volumen de producción mundial suministrando alimento a alrededor de 80 países y alimentando a más de 45 especies diferentes (BioMar, 2020). Cifras con las cuales factura 1.3 billones de euros anuales con un Margen de ganancia antes de los intereses e impuestos por sus siglas en inglés (EBIT) de 76 millones de euros. Como uno de los principales proveedores de alimentos de alto rendimiento para la industria acuícola cuenta con varias fábricas e instalaciones de investigación y desarrollo alrededor del mundo. Sus operaciones se encuentran en Dinamarca, Noruega, España, Francia, Grecia, Turquía, Reino Unido, China, África, Chile, Ecuador y en Costa Rica.

BioMar Aquacorporation Products S.A. como se le conoce a la planta en Costa Rica inició operaciones oficialmente en el año 2013 enfocándose en dietas para acuicultura como fortaleza y para posicionarse en el mercado. Se encuentra ubicada en Cañas, Guanacaste a 7.5 Km al oeste del cementerio, con un área de construcción de 3106.9 m<sup>2</sup> y 8 ha de terreno en total, cuenta a su vez con bodegas satélites para manejar tanto producto terminado como materia prima.

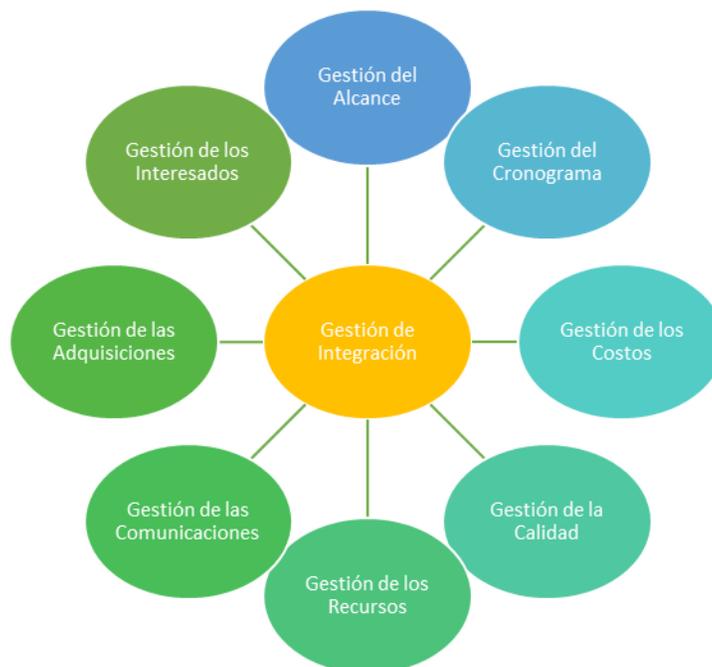
Dentro del marco de calidad y seguridad alimentaria BioMar se ha destacado por seguir una serie de regulaciones para satisfacer las expectativas de sus clientes. Calidad que es alcanzada por sus equipos de producción automatizados y con tecnología de punta. Cuenta con un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) por sus siglas en inglés, con lo cual garantiza la salud de los peces y los seres humanos. Así mismo, cuenta con una serie de estándares y sistemas de gestión certificados con programas de mejoras, que se mencionan a continuación:

- ISO 9001-2015: Norma para la estandarización del sistema de gestión de calidad de la empresa enfocada en los procesos que esta realiza. Con esta norma se asegura la calidad constante y uniforme de todos los productos.
- Best Aquaculture Practices (BAP): Es una certificación que garantiza que todos los productos se producen de conformidad con las Buenas Prácticas Acuícolas por sus siglas en inglés (BAP) y de forma sustentable. Con esta norma se garantiza la aplicación de las BAP y posiciona la planta como industria sustentable.
- Global GAP: Es una certificación orientada hacia las Buenas Prácticas Acuícolas también y busca garantizar la inocuidad alimentaria y trazabilidad de los productos.
- Euro Leaf: Certifica ciertos productos como orgánicos según la regulación europea y permite a la empresa la producción y comercialización de productos orgánicos certificados.

En enero 2019 el total de la producción se dividía en 75% dietas para tilapia, 8% dietas para peces marinos y 13% dietas para camarón (orgánico y convencional) como las dietas de mayor proyección, sin embargo, hoy en día la producción se divide en 51% dietas para tilapia, un 12% dietas para marinos y 36.5% dietas para camarón (orgánico y

convencional). El aumento ha sido considerable en el último año y la demanda mucho mayor a la actual producción motivo por el cual las dietas de camarón y marinos están contempladas dentro del plan estratégico 2020-2023 como mercados meta a continuar desarrollando. Sin embargo, la producción con la línea actual es limitada y con la capacidad al máximo.

El presente trabajo busca poner en práctica las competencias adquiridas para el desarrollo del plan de gestión del proyecto para la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de producción “Extrusión” con el fin de asegurar su éxito, tomando como base las buenas prácticas de la Guía del PMBOK (PMI, 2017) en relación con las 10 áreas de conocimiento de la administración de proyectos que se ilustran a continuación, en la Figura 1:



**Figura 1.** 10 áreas de conocimiento y su integración. (Elaboración propia, 2020).

## 1.2. Problemática

Ante la creciente producción acuícola y consecuente demanda de alimentos para acuicultura en aumento, la empresa BioMar Costa Rica se ha preocupado por suplir dicho mercado en desarrollo y generar a su vez, mayor variedad de dietas para los mercados emergentes en la actividad acuícola marítima. A raíz de la falta de capacidad de producción por contar con una sola línea de extrusión que trabaja a toda su capacidad, se genera la iniciativa de aumentar la capacidad productiva de la planta, para lo cual se plantea el desarrollo de un proyecto nuevo de instalación y puesta en marcha de una segunda línea de extrusión, sin embargo, la empresa BioMar carece de Buenas Prácticas para la Administración de Proyectos que aseguren su ejecución y finalización exitosa de cualquier proyecto, alcanzando todos los objetivos del proyecto. En general el área de proyectos se encuentra en una etapa incipiente donde solo existe un documento para gestionar un proyecto de mejora desde un cambio mínimo en procedimientos hasta un proyecto de gran envergadura, dicho documento no contempla las 10 áreas de conocimiento relacionadas a la administración de proyectos y de forma mínima establece un marco de proyecto, en cual se describe, justifica, indica los recursos necesarios y los resultados esperados. El documento código: “R-GEN/B-004” llamado: “PROYECTO DE MEJORA” que forma parte del Sistema Integrado de Gestión (SIG) se enfoca en la descripción básica de una o varias actividades a realizar para desarrollar un proyecto sin embargo no cumple con la estructura de un plan de gestión integral de un proyecto ni desarrolla ningún área de conocimiento, como se muestra a continuación, en la Figura 2:

	<i>PROYECTO DE MEJORA</i>		
	Código: <i>R-GEN/B-004</i>	Fecha: <i>16/10/2018</i>	Revisión: <i>02</i>

Fecha: \_\_\_\_\_

Consecutivo #: \_\_\_\_\_

<b>1. Proyecto de Mejora</b>			
Objetivo: _____			
Explicación del Proyecto de Mejora:			
Justificación:			
Resultado Esperado:			
Nombre del Líder:			
Recursos que requiere:			
Puestos que deben apoyar:			
Firma de Aprobación de Gerencia:			
<b>¿Cómo Lograrlo?</b>			
<b>2. Actividad a Realizar</b>	<b>Puesto Responsable</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Fin</b>
<b>3. Resultados</b>			

**Figura 2.** Documento R-GEN/B-004 de Proyecto de Mejora. (Biomar, 2020).

Por lo tanto, con la actual meta del desarrollo de un proyecto nuevo y de gran escala como lo es la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de manufactura surge la necesidad de elaborar un plan de gestión estructurado e integral que asegure el cumplimiento de los objetivos y la satisfacción de los interesados del proyecto.

En resumen, el presente trabajo busca crear un plan de gestión para administrar el desarrollo del proyecto de instalación y puesta en marcha de una nueva línea productiva que tiene como fin aumentar y diversificar la producción y que a su vez sirva como base procedimental para la gestión y desarrollo de proyectos de la empresa.

### **1.3. Justificación del proyecto**

Después de analizar el comportamiento de las ventas de los últimos años donde se observó un aumento en los volúmenes y en la cantidad de dietas formuladas por especie, así como dietas de nuevas especies, se determina el potencial de ventas para una mayor producción y diversificación de productos.

El aumento en la capacidad productiva de la planta permitirá un aumento en el Margen de Ganancia antes de los intereses e impuestos (EBIT) por sus siglas en inglés anual de al menos un 15%. Además, la ventaja competitiva que ofrece un producto diferenciado en el mercado de los alimentos para acuicultura como lo es el alimento producido bajo el sistema de extrusión que se elabora en la planta de BioMar a diferencia de sus competidores en el mercado centroamericano.

Según David, F. (2013) “la esencia de la administración estratégica consiste en alcanzar y conservar una ventaja competitiva” y aclara que “este término puede definirse como cualquier cosa que una empresa haga especialmente bien en comparación con las empresas rivales”. El caso de negocio se planteó a partir de una de las consideraciones estratégicas que plantea el PMI (2017), la “oportunidad estratégica” que responde a la “necesidad de negocio” de una mayor demanda de producto para un mercado emergente de acuicultura marina y de camarón.

El contar con un plan de gestión permitirá desarrollar de forma estructurada la instalación y puesta en marcha de una nueva línea de producción, estandarizando a su vez la gestión de proyectos dentro de la empresa basando en la metodología del PMI.

Dicho plan de gestión facilitará el análisis económico determinando el flujo de caja del proyecto desde la perspectiva financiera con el fin de evaluar y controlar los costes del proyecto. Así mismo, permitirá una gestión eficaz de los tiempos límites establecidos mediante la calendarización de las actividades o paquetes de trabajo definidos para el desarrollo del proyecto y la gestión de contingencias. Permitirá evaluar y medir la calidad de la instalación y puesta en marcha de la nueva línea de producción. Definirá y establecerá los canales más apropiados para la comunicación que evite la mala información. Identificará y planificará los insumos y recursos en general necesarios para la instalación y puesta en marcha de la nueva línea de producción. Contribuirá a la valoración y manejo de los riesgos tanto negativos como positivos del proyecto. Apoyará la evaluación y control del talento humano destinado al proyecto. Por último, identificará los interesados, los clasificará según deban ser manejados considerando el poder que tiene cada uno para la correcta ejecución del proyecto.

El plan de gestión permitirá también tener una referencia documental para crear un documento más robusto para la administración de proyectos dentro de la empresa BioMar y formará parte del repositorio de información.

Por lo cual se desarrolla el presente trabajo enfocado en la elaboración de un plan de gestión que servirá de marco para futuros proyectos y que podrá ser considerado como base para la gestión de proyectos en el SIG de la empresa BioMar. El impacto del desarrollo del proyecto se reflejará con una mejora del EBIT de 15% más, una capacidad productiva aumentada de 4000 a 6000 tm/mes y un incremento en ventas proyectado del 35%.

#### **1.4. Objetivo general**

Desarrollar un Plan de Gestión del Proyecto para la puesta en marcha de una segunda línea de manufactura y así garantizar el éxito de la instalación y la operación de esta que ayudará a la Planta BioMar Costa Rica a aumentar y diversificar su producción.

#### **1.5. Objetivos específicos**

1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto y así poder cumplir con los requerimientos necesarios de los interesados.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto con el fin de cumplir las demandas.
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y cuales servicios deben ser subcontratados para el proyecto.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto con el fin de involucrar los interesados y lograr la satisfacción de estos.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumplan los criterios definidos para los productos que genera la nueva línea de producción.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna y así lograr los objetivos del proyecto.

9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios, con el fin de adquirir en el tiempo que el proyecto los necesite y gestionar su uso correcto.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte y así gestionar el debido involucramiento de cada uno.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Marco institucional**

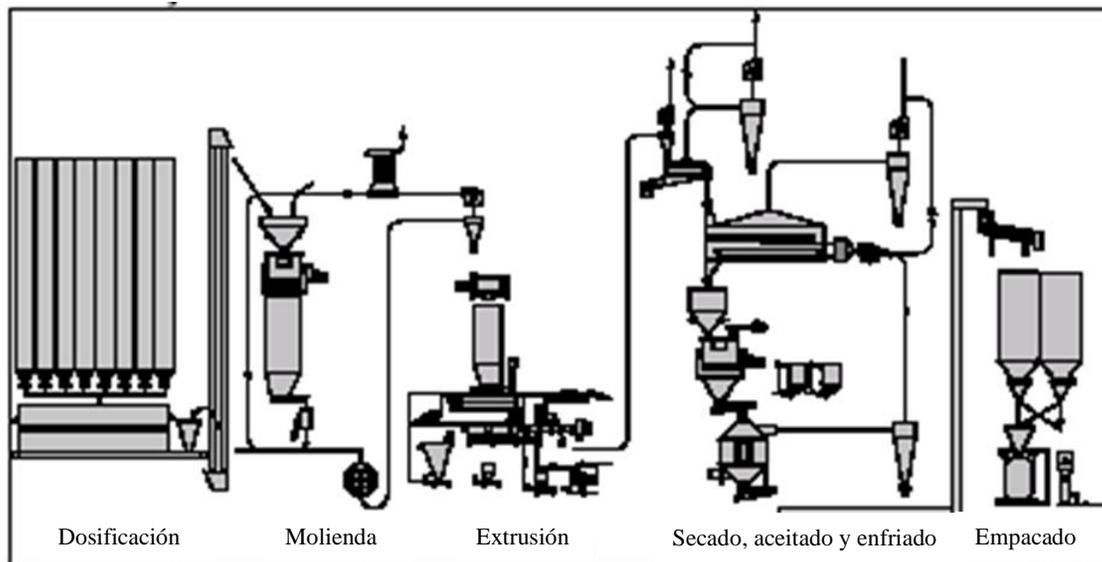
#### 2.1.1 Antecedentes de la institución

La planta BioMar Costa Rica opera exportando a 7 diferentes países entre las regiones de Centroamérica, Caribe y Norteamérica. La mayor parte de la producción es comercializada en Honduras, Nicaragua, Cuba y México elaborando dietas para 7 diferentes especies marinas y de agua dulce.

Actualmente produce alimento para Tilapia, Pargo, Trucha, Cobia, Camarón como especies principales. Sin embargo, la demanda de producto para camarón y peces marinos como Pargo y Cobia ha venido en aumento como indica la FAO (2018). Los mercados que tuvieron mayor crecimiento en los últimos años son la maricultura produciendo 28.7 millones de toneladas (equivalente a 67 400 millones de USD) y la producción de Camarón con 4156 toneladas cultivadas. Así mismo según el Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura la contribución de la acuicultura a la producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura en su conjunto crecen de forma exponencial y constante hasta llegar al 46.8% en 2016, lo que supone un aumento con respecto al año 2000 del 25.7% más. (FAO, 2018)

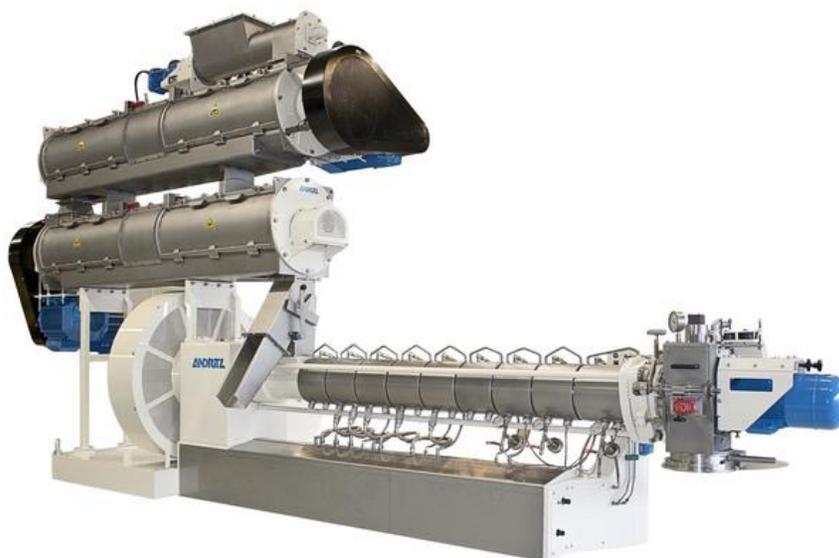
La producción de las diferentes dietas o piensos es llevada a cabo mediante el proceso de extrusión, siendo la única planta especializada en acuicultura en Centroamérica a gran escala que exporta alimentos extrusados. Este proceso involucra el moldeo y cocción del alimento,

características que favorecen la digestibilidad y el mayor aprovechamiento del alimento por los animales traduciéndose en un mayor desarrollo y en una reducción del desperdicio. Entre las principales ventajas aportadas por la extrusión en comparación con otros sistemas de producción de piensos están: la inactivación térmica de inhibidores y factores que alteran la digestibilidad o la palatabilidad; la sinergia entre proteínas y los demás ingredientes, proceso más inocuo, mayor estabilidad en anaquel, posibilidad de moldear el alimento y darle diferentes texturas, sabores y colores. (Apró *et al.*, 2000; González *et al.*, 2002). Dichas propiedades o ventajas del proceso convierten esta tecnología en una ventaja competitiva ante el mercado tradicional del peletizado. La planta cuenta con una única línea de manufactura con tecnología de extrusión que produce 4000 tm en promedio por mes dependiendo del tipo de dieta que se manufacture. El proceso que se esquematiza a continuación inicia con la dosificación de las materias primas, una vez dosificadas pasan por el molino para darle un tamaño de partícula homogéneo y posteriormente a la mezcladora que homogeniza y reduce la dispersión de cada ingrediente para formar una mezcla uniforme lista para ingresar a la extrusora donde le aplica vapor y temperatura formando una masa que a través de una matriz para darle el tamaño y forma requerida, posterior a la salida de la extrusora el alimento es secado para darle un revestimiento de aceite al vacío. Terminada la adición de aceite se enfría el producto para ser ensacado en diferentes presentaciones según requiera el cliente, dicho proceso se resume en la Figura 3, que se muestra a continuación:



**Figura 3.** Flujo del proceso de producción de la planta BioMar Costa Rica. BioMar (2020).

El equipo de extrusión existente en la planta es marca Andritz modelo EX1021, el cual posee una capacidad de 2 a 12 toneladas por hora con acondicionamiento controlado de ingredientes secos, acondicionamiento con adición de líquidos y vapor y tasa de flujo constante (Andritz, 2018), el cual se muestra en la Figura 4 a continuación:



**Figura 4.** Extrusor de Tornillo Sencillo EX1021. Engormix (2020)

Dicho equipo opera prácticamente 24 horas, 7 días a la semana los 365 al año con paros de mantenimiento programados no mayor a los 10 días. Actualmente con el ritmo de producción es necesario gestionar pedidos de los diferentes clientes con al menos 1 mes de anticipación para cumplir con las ordenes de producción y entregar el producto según la fecha establecida, limitando el tiempo y las posibles fallas en la operación normal de la planta.

#### 2.1.1 Propósito

“Somos innovadores dedicados a una acuicultura global, eficiente y sustentable”

#### 2.1.2 Principios a largo plazo

- 2.1.2.1 Innovación: Promovemos y fomentamos una cultura de innovación en todas las partes de la empresa. Realizamos investigaciones junto con socios externos. Activamente mejoramos nuestra agilidad y flexibilidad. Apoyamos la utilización cruzada de los conocimientos técnicos y del personal. Y continuamente invertimos en la realización de nuestra propia investigación y desarrollo.
- 2.1.2.2 Cooperación: Nos centramos en las necesidades del cliente. Creamos asociaciones de largo plazo. Empoderamos a todos nuestros empleados para que pueda relacionarse con los clientes. Trabajamos duro para mantener un gran ambiente laboral. Y compartimos conocimientos para apoyar el crecimiento mutuo.
- 2.1.2.3 Sustentabilidad: Constantemente reducimos nuestra propia huella ambiental. Trabajamos con los clientes para mejorar la sustentabilidad de sus actividades de cultivo. Utilizamos materias primas de origen sustentable, suministradas por

proveedores responsables. Aumentamos la transparencia y la trazabilidad en toda la cadena de valor y siempre buscamos materias primas nuevas y más sustentables.

#### 2.1.2.4 Rendimiento: Seguimos reduciendo la proporción de conversión alimenticia.

Trabajamos con nuestros clientes para asegurar prácticas de alimentación más eficientes y responsables. Optimizamos la cadena de valor dentro de nuestra propia organización. Desarrollamos talentos de alto rendimiento y desarrollamos las capacidades del personal. Llevamos a cabo sistemas de gestión completos y cumplimos con los sistemas de certificación acreditados.

### 2.1.3 Misión y visión

#### 2.1.3.1 Misión

“Apoyar a nuestros clientes para que ofrezcan productos saludables y de gran sabor; innovando en alimentos eficientes, seguros y nutritivos para la acuicultura con un mínimo impacto medioambiental. Nuestra escala global, agilidad local y enfoque de ejecución garantizan que podemos satisfacer las necesidades individuales de los clientes, siempre con resultados probados y con enfoque meticuloso en la seguridad alimentaria. (Biomar, 2020)

BioMar busca satisfacer las necesidades de los clientes a través de una producción amigable con el ambiente, desarrollando productos innovadores para el mercado global de la acuicultura en desarrollo. Cumpliendo las expectativas de sus clientes en calidad e inocuidad en sus productos a través de un sistema integrado de gestión que gestiona las diferentes normas y certificaciones con que cuenta y con equipos de tecnología de punta y con el mejor sistema de producción de piensos.

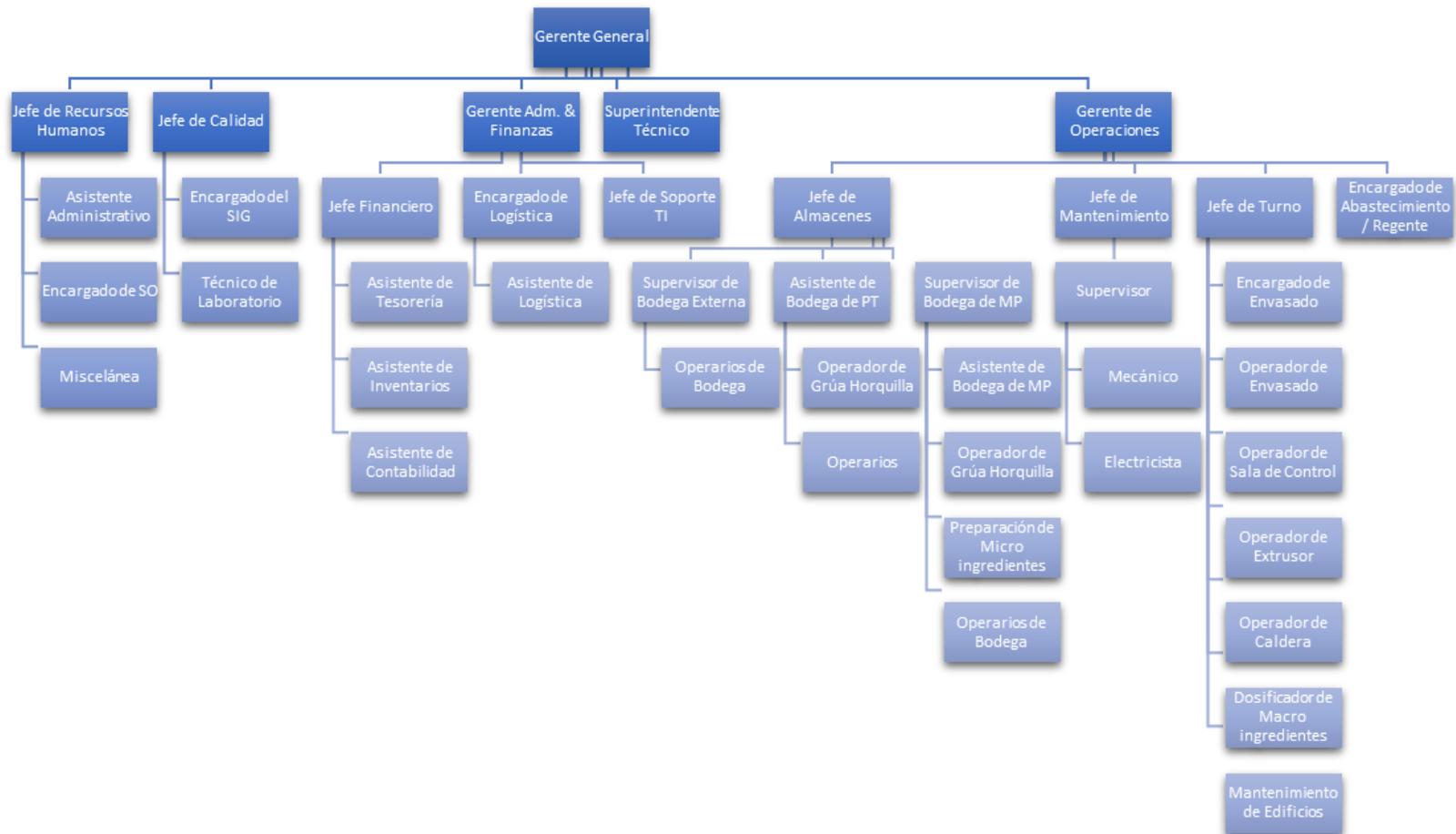
### 2.1.3.2 Visión

Una compañía verde en un país verde, liderando el mercado de alimentos para acuicultura de forma segura, sustentable y eficiente en Centroamérica (Biomar, 2020)

Desde el punto de vista de la sustentabilidad ambiental BioMar se visualiza produciendo y destacando como una empresa ambientalmente responsable y preocupada por el impacto que genera en su entorno. Siendo consciente de su rol como empresa que genera empleo en la zona y que porta a la economía local del cantón de Cañas en la provincia de Guanacaste.

### 2.1.4 Estructura organizativa.

El equipo de trabajo BioMar está conformado por 80 colaboradores en total, cuya estructura organizacional se compone de una alta dirección que es el gerente general, este es respaldado por la Gerencia de Operaciones, Gerencia Financiera y un Jefe de Recursos Humanos. Debido a la calidad debe ser un ente autónomo que responde a la alta dirección no está dentro de las áreas específicas de la operación. La parte operativa es la más grande, entorno a la cual gira la actividad y a la cual apoyan los demás departamentos. Operaciones se divide en Almacenes que coordina los espacios de bodegas de materia prima y producto terminado, mantenimiento que apoya el funcionamiento operativo, los jefes de planta que coordina el personal de cada uno de los 3 turnos que operan diariamente y un encargado de abastecimiento de materias primas y regente de planta. Dicha estructura se detalla en la Figura 5, a continuación:



**Figura 5.** Organigrama de BioMar Aquacorporation Products S.A. que ilustra la estructura organizacional de la empresa. (BioMar, 2020).

## 2.1.5 Productos que ofrece por especie

### 2.1.5.1 *Penaeus* spp. (Camarón)

- Larviva: Dietas especializadas para hatchery (cría)
  - Larviva Zoea: Dieta para etapa de Zoea
  - Larviva Mysis: Dieta para etapa de Mysis
  - Larviva PL 200, 300 y 400: Dietas para desarrollo según peso y crecimiento.
- Exia Prime: Alimento de iniciación y engorde para producciones intensivas
- Exia Perform: Alimento de engorde para producciones semi-intensivas
- Exia Ecolife: Alimento extrusado para la producción de camarón orgánico
- Exia Plus: Parte del programa Smart Care Resist enfocado al bienestar para la producción de juveniles robustos.
- Exia Focus: Parte del programa Smart Care Control enfocado a la nutrición y salud reforzada.

### 2.1.5.2 *Rachycentron canadum* (Cobia) – *Lutjanus guttatus* (Pargo)

- Larviva: Dietas para las etapas iniciales de vida de los peces.
  - Larviva Multigain: Formulación enriquecida que aumenta el valor nutricional de rotíferos y *Artemia*.
  - Larviva Prostart: Alimento premium para larvas micro encapsulado, combinado con alimento vivo.
  - Larviva Proweam: Alimento granulado extruido para larvas y alevines marinos
  - Larviva Broodstock; Dietas especiales para peces reproductores marinos
- Efico Sigma: Dietas balanceadas en función de la etapa de crecimiento

### 2.1.5.3 Oreochromis niloticus (Tilapia)

- Inicio Cromis HP: Alimento iniciador para etapas de larva especial para sistemas intensivos de producción.
- Inicio Cromis: Alimento iniciador para sistemas semi-intensivos

### 2.1.5.4 Oncorhynchus mykiss (Trucha)

- Efcio Alpha: Línea costo - efectiva
- Efico Delta: Línea de alto rendimiento para sistemas intensivos

## 2.2 Teoría de Administración de Proyectos

### 2.2.1 Proyecto.

La importancia de los proyectos radica en que ayudan o sirven como herramienta para gestionar el cambio en una empresa o industria, estos proyectos pueden presentar diferentes concepciones dependiendo del enfoque técnico o profesional con que se orienten. El PMI (2017) define los proyectos como un esfuerzo temporal para cumplir objetivos mediante la producción de entregables, los cuales pueden ser un producto para desarrollar, el cual tiene capacidad única y verificable o un servicio por prestar, por lo que se clasifican en tangibles o intangibles. El IPMA (2016) también ofrece una conceptualización similar de los proyectos definiéndolos como un conjunto de actividades únicas, coordinadas de forma interdisciplinaria, con un inicio y fin bien definidos, ejecutados por individuos u organizaciones con el fin de lograr objetivos específicos, cumpliendo parámetros de tiempo, costo y desempeño definidos. En general diversos autores coinciden en la definición de proyecto. En el libro titulado “ISO 21500 Guía de

Administración de Proyectos” también define de forma semejante un proyecto como un conjunto único de procesos integrado de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, desarrolladas en pro de un objetivo. El alcance del objetivo necesita entregables que concuerden con requisitos específicos delimitados en tiempo, costo y recursos (Stellingwerf y Zandhuis, 2013).

En la actualidad toda industria llega a enfrentar en algún momento un proceso de rediseño y mejora de su negocio (procedimientos, tecnología, innovación, etc.) mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos. La dirección de proyectos consiste en la puesta en práctica de conocimientos, destrezas, competencias, herramientas y técnicas en las diferentes etapas del proyecto con el fin de alcanzar los objetivos y satisfacer las expectativas de este (PMI, 2017). Todo proyecto necesita de un adecuado plan para que su gestión sea exitosa y a continuación se describen los procesos clave para desarrollar el plan de gestión basado en las 10 áreas de conocimiento de la Guía del PMBOK (PMI, 2017).

Por lo tanto, los proyectos gestionan el cambio y son la línea base para alcanzar objetivos predefinidos con requisitos específicos y que tienen como fin un entregable, los proyectos poseen un ciclo de vida finito y son desarrollados por etapas y de forma incremental.

### 2.2.2 Administración de Proyectos.

Tanto el IPMA (2016) como el PMI (2017) definen la administración o dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, métodos, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto en orden de cumplir con los objetivos y requisitos de este. Es decir,

se fundamenta en las herramientas y habilidades necesarias acordes con el proyecto para desarrollarlo de la mejor forma. Esta definición es abordada por Kerzner (2017) como la forma de planear, programar y controlar una serie de tareas integradas realizadas por un grupo de personas y recursos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos de forma exitosa y cumpliendo las expectativas de los stakeholders del proyecto.

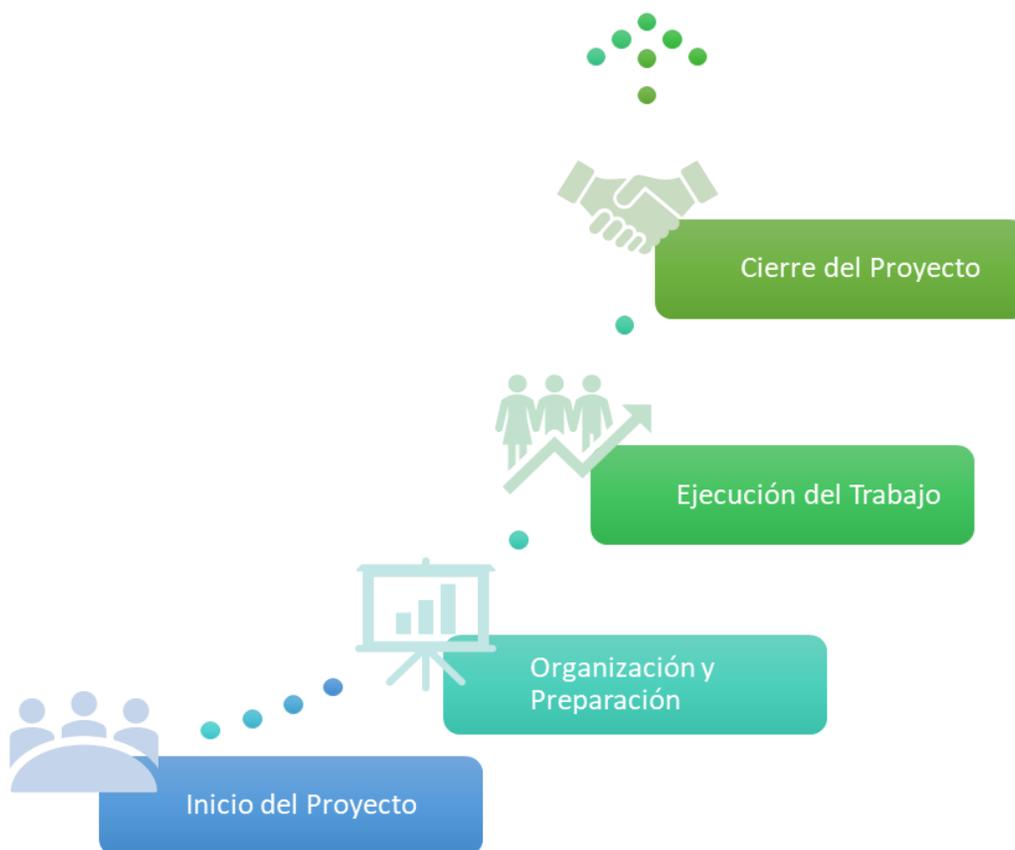
La gestión del proyecto se enmarca en los 5 grupos de procesos y las 10 áreas de conocimiento los cuales comprenden entradas (como documentos, líneas base, planes, etc.), herramientas y técnicas (análisis, gráficos, recopilación de datos, toma de decisiones, etc.) y salidas (actualizaciones de documentos, enunciados, planes, listas, etc.). Dicha estructura facilita la producción de entregables acorde con los requisitos del proyecto y el éxito del proyecto es medido con base a sus objetivos y criterios de éxito como indica el PMI (2017).

La integración entre las 10 áreas de conocimiento permite gestionar de forma integral los diferentes proyectos que se pueden dar en sectores como el de tecnología, salud, fianzas y como es el caso del presente trabajo en la agroindustria por mencionar algunos.

### 2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto.

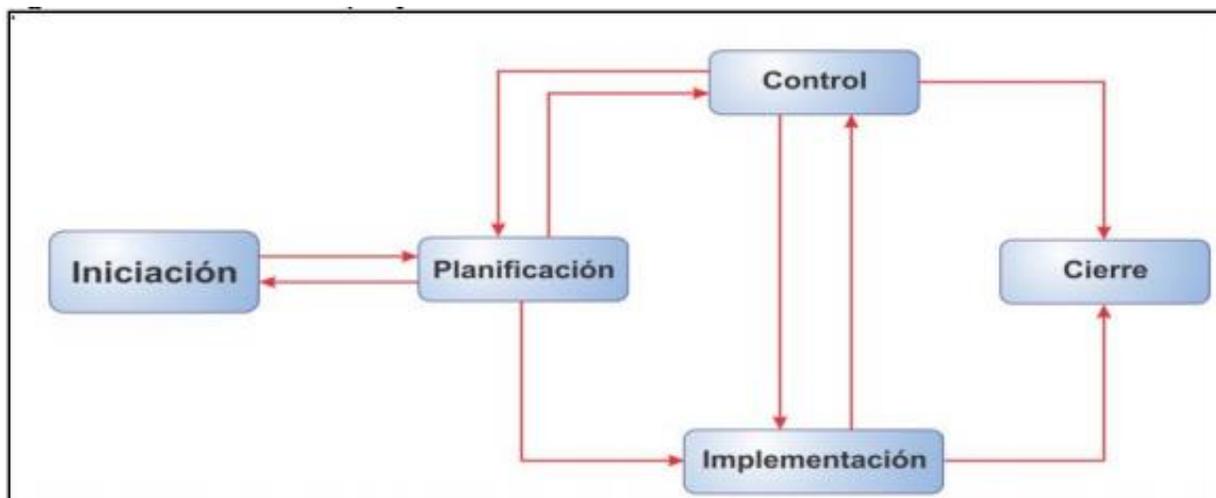
Todo proyecto se enfoca en producir un producto o servicio con características y requisitos específicos para lo cual, la Guía del PMBOK el ciclo de vida de un proyecto delimitado en el tiempo con un inicio y un final, en donde se agrupan fases de forma secuencial generalmente o que dependiendo del proyecto y sus requisitos pueden ser iterativas o superpuestas (PMI, 2017). El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado. Cada fase consiste en un

conjunto de actividades interconectadas de forma lógica, a continuación, se ilustra el ciclo de vida con sus fases en la Figura 6:



**Figura 6.** Ciclo de vida de los proyectos. (Elaboración propia, 2020).

La norma ISO 21500:2012 explica que el ciclo de vida del proyecto comprende el periodo desde inicio del proyecto hasta su cierre planificado o su cancelación y las fases que lo componen están divididas a su vez por hitos de decisión, que pueden mostrar variación según el entorno de la organización (Rodríguez, 2011). A continuación, en la Figura 7 se ilustra las fases de un proyecto según la norma ISO 21500:2012:



**Figura 7.** Fases de un proyecto según ISO 21500:2012. (ISO, 2012).

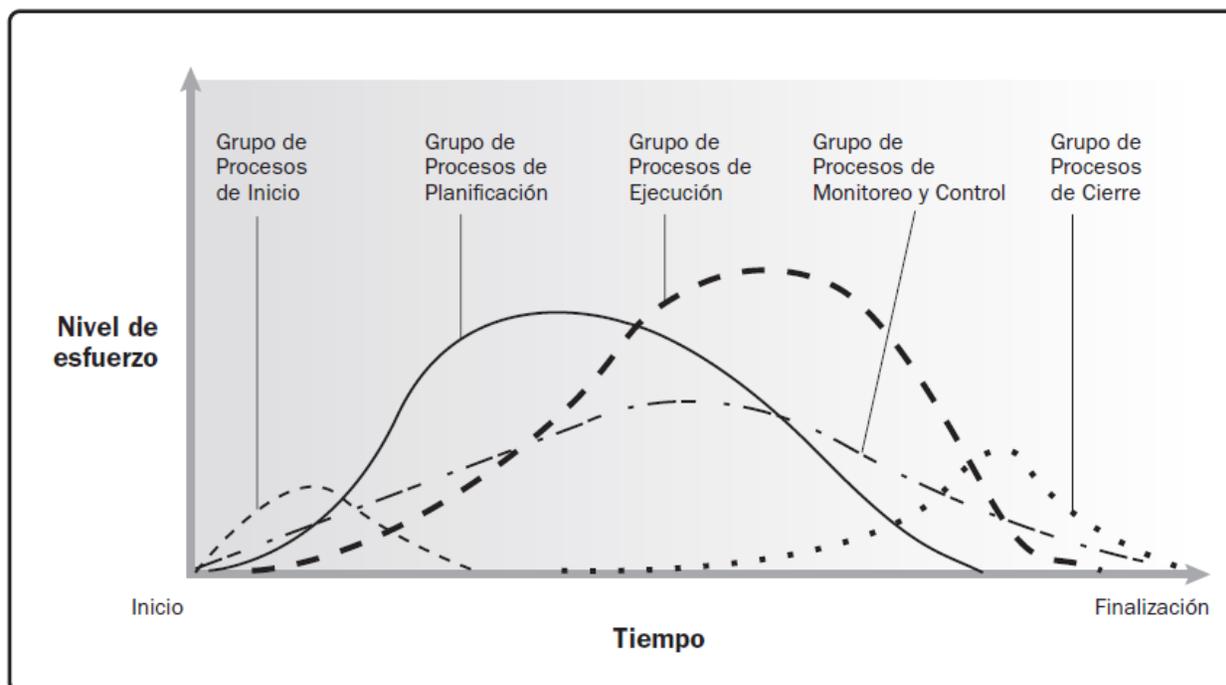
Según los autores el ciclo del proyecto estructurado por fases o etapas debe ejecutarse de forma lógica en orden de producir un entregable que será el camino por seguir para producir en este caso el plan de gestión del proyecto.

#### 2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos.

Rodríguez (2011) define según la norma ISO 21500:2012 un proceso como un conjunto de acciones y actividades interconectadas que son clasificables en: procesos de gestión de proyectos referidos a como se gestionan las actividades del proyecto sobre los cuales se centra la norma; procesos de producto que concluyen en la especificación y desarrollo de un producto, servicio o resultado específico y procesos de soporte que proveen soporte acertado y valioso a los procesos de gestión de proyecto.

Por lo tanto, aunque muchas metodologías incluyen procesos, se puede concluir que un proceso es la instrucción de trabajo definida dentro del proyecto o la organización para ejecutar una determinada actividad concerniente con la gestión. A continuación, en la Figura 8 se

muestran los grupos de procesos que se relacionan entre sí y pueden estar superpuestos dependiendo del tipo de proyecto a lo largo del ciclo de vida.



**Figura 8.** Interacciones entre los Grupos de Procesos dentro de un proyecto o fase. (PMI, 2017)

Los 5 grupos de procesos definidos por el PMI se relacionan entre sí y permiten la gestión de las 10 áreas de conocimiento que se desarrollan en función de estos grupos de procesos. Los grupos de procesos según el PMI (2017) son definidos a continuación:

- **Grupo de Procesos de Iniciación:** Define un proyecto nuevo u otra etapa de este y se otorga la autorización para ejecutarlo. Se establece el acta de constitución y se identifican los interesados.
- **Grupo de Procesos de Planificación:** Se define el alcance del proyecto, validan objetivos y el plan para la dirección del proyecto para lograr dichos objetivos.
- **Grupo de Procesos de Ejecución:** Todo proceso necesario para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto dando soporte a la producción de los

entregables e incluyendo la coordinación de recursos, gestión del involucramiento de los interesados y la integración y realización de cada una de estas actividades y procesos acorde con dicho plan con el fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Procesos necesarios para dar seguimiento, análisis y regulación del progreso y el desempeño del proyecto, con el fin de determinar las áreas que requieran cambios en el plan y darles trámite según corresponda.
- **Grupo de Procesos de Cierre:** Procesos que completan o cierran formalmente el proyecto, fase o contrato verificando que todos los procesos previamente definidos dentro del Grupo de Procesos de Cierre hayan sido completados para cerrar formalmente el proyecto o fase.

#### 2.2.5 Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos

Según el PMI (2017) un área de conocimiento es un conjunto de procesos asociados a un tema particular de la dirección de proyectos. El PMI define 10 áreas de conocimiento que son utilizadas en la mayoría de los proyectos. A continuación, se describen de forma individual según la Guía del PMBOK (PMI, 2017):

- **Gestión de Integración del Proyecto:** Identifica, combina, unifica y coordina los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.
- **Gestión del Alcance del Proyecto:** Garantiza que el proyecto incluya todo el trabajo requerido únicamente el necesario para completarlo con éxito.
- **Gestión del Cronograma del Proyecto:** Administra el desarrollo y finalización del proyecto en el tiempo establecido.

- **Gestión de los Costos del Proyecto:** Planifica, estima presupuesta, financia, obtiene financiamiento, gestiona y controla los costos con el fin de que se complete el proyecto según el presupuesto aprobado.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Incorpora política de calidad de la organización para la planificación, gestión y control de los requisitos de la calidad del proyecto y/o producto, con el objetivo de satisfacer las expectativas de los interesados.
- **Gestión de los Recursos del Proyecto:** Identifica, adquiere y gestiona los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** Garantiza que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** Planifica la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Compra y adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto:** Identifica a las personas, grupos u organización que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, analizando sus expectativas y su impacto en el proyecto con el fin de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

A continuación, en la Figura 9, se detallan las actividades correspondientes entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos:

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>4. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
<b>5. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6. Gestión del Cronograma del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
<b>7. Gestión de los Costos del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
<b>8. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9. Gestión de los Recursos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
<b>10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
<b>11. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
<b>12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
<b>13. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

*Figura 9.* Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. (PMI, 2017).

### 2.3 Otra teoría propia del tema de interés

La producción de alimentos balanceados o piensos cumple una función esencial en la producción de proteína de origen animal a nivel mundial por lo que sus procesos de elaboración son altamente tecnificados y estandarizados en toda industria de alimentos balanceados a nivel global. La planta BioMar utiliza este sistema en su producción de alimento el cual ha tenido mucha aceptación en el mercado centroamericano y del caribe por lo cual busca la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de extrusión, a continuación se explicará en que consiste el proceso de extrusión y sus ventajas para ser seleccionado.

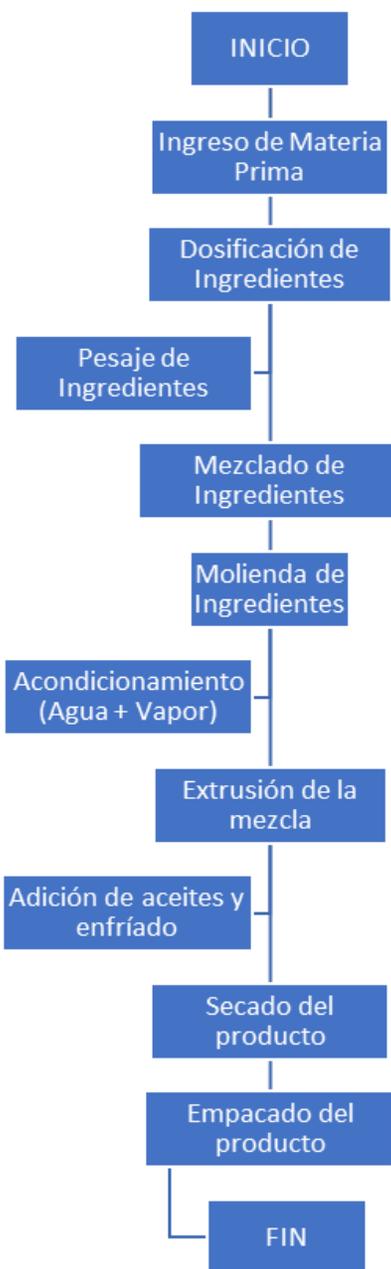
#### 2.3.1 Proceso de elaboración de piensos para animales

Existen dos procesos básicamente para la producción de alimento balanceado; la peletización y la extrusión de alimento, ambos procesos son de uso difundido en la industria de alimentos balanceados, sin embargo, el presente trabajo está enfocado en el proceso de extrusión, el cual se desarrolla en la planta BioMar, a continuación se esquematiza en la Figura 10 el proceso de extrusión de forma general:



**Figura 10.** Diagrama del proceso de la elaboración de piensos mediante extrusión. (FAO, 2003)

Dicho proceso de extrusión se puede secuenciar y detallar en el siguiente flujo del proceso desde la recepción de la materia prima hasta el empaqueo del producto terminado, como se observa en la Figura 11:



**Figura 11.** Flujo del proceso de extrusión. (Elaboración propia, 2020).

### 2.3.1.1 Mezclado de Ingredientes

Dicho proceso inicia con la preparación de una mezcla de materias primas o ingredientes que llevará la dieta a producir, Rodríguez (2006) explica que el mezclado del alimento ocurre cuando las partículas de un ingrediente se desplazan permitiendo que las partículas de otro ocupen sus lugares. Tomando en cuenta lo anterior el fin principal de los equipos de mezclado es intercambiar partículas de los ingredientes en el espacio y permitir el proceso antes mencionado promoviendo un máximo movimiento de partículas para obtener un mezclado más rápido y eficiente. En la Figura 11 se observa el diseño de una mezcladora de cintas como la utilizada en planta Biomar. Dichas cintas se mueven en sentido contrario la una a la otra para facilitar el mezclado.



**Figura 12.** Mezcladora de paletas Andritz. (Engormix, 2020)

### 2.3.1.2 Molienda

En la industria de la producción de alimentos balanceados se trabajan con diversas materias primas como granos, subproductos, harinas de origen animal y harinas de origen vegetal entre otros y todas con diferentes tamaños y formas de partícula por lo cual es necesario para el proceso productivo su reducción y homogenización.

La molienda es un proceso físico – mecánico utilizado para aumentar a superficie de exposición con el objetivo de mejorar la acción de las enzimas y en aprovechamiento de los alimentos (CINA-UCR, 2014).

El beneficio principal de la molienda de los cereales y los granos en general es aumentar significativamente la digestibilidad o aprovechamiento de nutrientes.

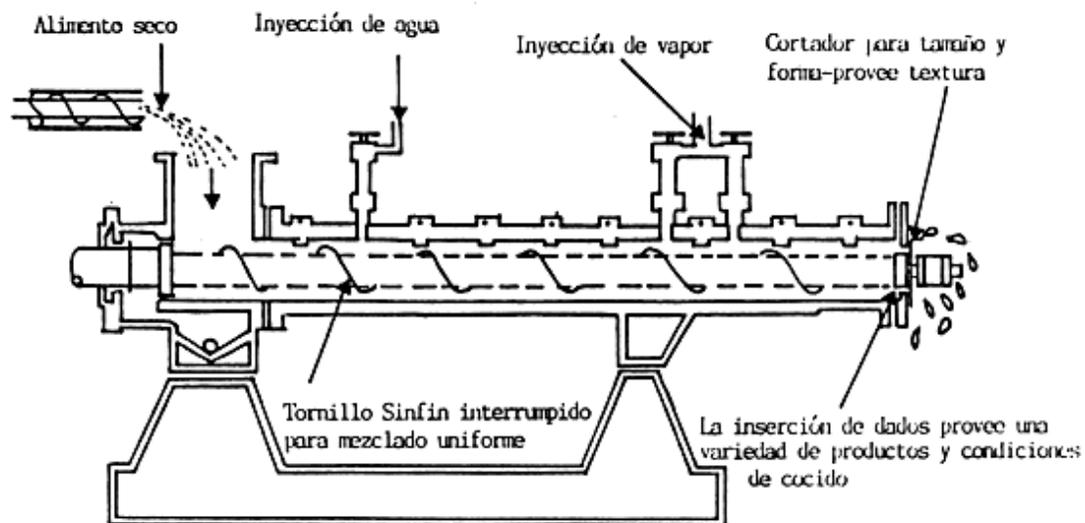
### 2.3.1.3 Acondicionamiento y Extrusión

El acondicionamiento consiste en la adición de agua y vapor a la mezcla para realizar un calentamiento de la harina con lo cual se logra un material más fácil de procesar en el extrusor y que requerirá menos energía (Heldman, 2003).

El proceso de acondicionamiento es vital para la correcta cocción del alimento ya que dicho tratamiento con vapor optimiza el proceso de gelatinización del almidón, que además de aumentar la digestibilidad también mejora la estabilidad de los alimentos en el agua (Bastone, 1999).

La extrusión consiste en un procedimiento donde la mezcla circula a través de un tornillo sin fin y una matriz, mientras se le aplica calor con el objetivo de formar un producto con una determinada forma y tamaño. (Tran, 2008).

A continuación, en la Figura 12 se esquematiza el funcionamiento de un extrusor:



*Figura 13.* Diagrama de un equipo de extrusión. (FAO, 2003).

### **3 Marco metodológico**

En el presente capítulo se explica el marco metodológico utilizado para abordar la problemática del proyecto. Según Arias (2006) “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación” (p.19) es decir, explica el cómo se realizará el trabajo para dar con la respuesta al problema definido. Jiménez (2001) también describe el marco metodológico como “una relación clara y concisa de cada una de las etapas de la investigación” (p.5).

Por lo tanto, en el desarrollo del marco metodológico se definió el tipo de fuentes de información utilizadas, clasificadas entre primarias y secundarias, que aportaron información documental de primera mano e información producto de esta también.

#### **3.1 Fuentes de información**

Las fuentes de información según Suárez (2001) son “personas, contextos, grupos, documentos escritos, videos, grabaciones, que conocen o tienen información sobre el fenómeno estudiado...” (p. 147). Es decir, son todas las fuentes de información que no han sido analizadas, resumidas.

##### **3.1.1 Fuentes primarias**

Las fuentes primarias se describen como información basada en información directa, originaria de un estudio en particular o proveniente de personas o comunidades que tienen contacto directo con el fenómeno que se estudia” (Suárez, 2001, p.148). También son según Simian (2014) como aquellas totalmente originales, como por ejemplo los informes científicos y técnicos, cuadernos de notas, bitácoras, reportes de investigación, actas, entrevistas, tesis entre otras.

Las fuentes primarias utilizadas en el presente PFG fueron:

- Entrevistas
- Juicio de Expertos
- Documentación generada por la empresa
- Reportes de la empresa
- Información técnica histórica
- Informes varios.

### 3.1.2 Fuentes secundarias

Las fuentes de información secundaria se diferencian de las primarias ya que llevan un análisis y procesamiento más exhaustivo de la información primaria, generalmente tipo resumen, evaluación o una interpretación analítica desde un punto de vista personal. (Replinger 2020, Sección Definición de Fuentes Secundarias, párr. 2 y 3).

Las fuentes secundarias de información utilizadas en el PFG fueron:

- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017).
- Administración de proyectos: El ABC para un Director de Proyectos exitoso (Lledó, 2017).
- Conceptos de administración estratégica (David, 2013).
- El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004).
- Guía Práctica en Gestión de Proyectos (Garriga, 2018).

La siguiente tabla corresponde a las fuentes de información utilizadas en el presente proyecto, la cual fue elaborada con información de primera mano por parte de miembros de la empresa y sus documentos del sistema de gestión, así como la revisión de fuentes secundarias como apoyo teórico para la elaboración del plan de gestión.

**Tabla 1.** *Fuentes de información utilizadas en el PFG*

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.	Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto.	Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). Conceptos de administración estratégica (David, 2013). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017) El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso (Lledó, 2017).

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004). Guía Práctica en Gestión de Proyectos (Garriga, 2018).
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF).	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017)
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004).
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF).	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). Conceptos de administración estratégica (David, 2013).
9. Definir un plan de adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.	Documentación propia de la empresa. Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF). Juicio Experto de la Gerencia de Operaciones y Jefe de Mantenimiento.	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). El Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004).

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.	Entrevista con la Gerencia General (GG), Gerencia de Operaciones (GO) y Gerencia Financiera (GF).	Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2017). Desafío de la Gerencia de Proyectos (Miranda, 2004).

(Elaboración propia, 2020)

### 3.2 Métodos de Investigación

Según Abreu (2014) los métodos de investigación explican de forma detallada como se ha desarrollado la investigación, es decir, responden a la pregunta ¿Cómo se desarrolló la investigación del proyecto? Así mismo Martínez (2013) describe los métodos de investigación como pasos ordenados o las posibles vías que apoyan la consecución de los objetivos. Es decir, los métodos son necesarios para el desarrollo de la investigación ya que son los medios para la obtención y manejo de la información.

En el presente capítulo se responde dicha pregunta detallando cada método utilizado y justificando su aplicación.

#### 3.2.1 Método Documental

El autor Tancara (1993) en su artículo “La Investigación Documental” ofrece una definición muy acertada acorde con los objetivos del presente proyecto haciendo referencia al método documental como una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de información que se obtiene de diferentes documentos como libros, artículos, manuales, documentos internos de empresa, etc., que será presentada de forma sistemática, estructurada de forma lógica y fundamentada de información en un documento nuevo. De igual

forma Botero (2003) amplia definiéndolo como una captación de datos no asociados entre sí de forma evidente para posteriormente elaborar información coherente que responda a los objetivos mediante un análisis exhaustivo y crítico. Podemos concluir por tanto que este método basado en la interpretación, la crítica y la argumentación para poder estructurar ideas nuevas o como es el caso de este proyecto parámetros y componentes en general de planes de gestión.

### 3.2.2 Método Analítico - Sintético

El método analítico sintético se fundamenta en la descomposición para analizar, como indican Lopera, Ramírez, Zuluaga y Ortiz (2010) este método consiste en la descomposición de un objeto de estudio en sus elementos constitutivos, de igual forma Bernal (2010) afirma que es un método de desglose, que analiza algo en sus componentes de forma individual para luego integrarlas y estudiarlas de forma integral. Lo que significa que trabaja descomponiendo o desglosando el objeto de estudio para analizarlo y luego integrarlo para su comprensión.

### 3.2.3 Método Delphi

Este método se basa en la obtención de información por medio de la consulta a expertos de un área para así lograr la opinión en consenso (Reguant y Torrado, 2016), también es definido como la selección de un grupo de expertos a los cuales se les consulta sobre un tema específico o un hecho a futuro en rondas continuas con el fin de lograr una opinión acordada (Astigarraga, 2003). Por tanto, el método Delphi basado en el consenso permite que diferentes posiciones lleguen a un común acuerdo en relación con un tema específico.

En la tabla 2, se pueden observar los métodos de investigación que fueron empleados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

**Tabla 2. Métodos de investigación utilizados en el PFG**

Objetivos	Métodos de investigación utilizados según cada objetivo específico del PFG para la elaboración y estructuración de los planes de gestión		
	Investigación Documental	Analítico Sintético	Delphi
1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.	Se revisó, procesó, sintetizó y analizó de forma crítica la información referente a fuentes secundarias para estructurar el Plan para la Dirección del Proyecto.	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para sintetizar los componentes del plan de gestión de la integración.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir los entregables claves del Plan de Gestión del Proyecto
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto.	Se revisó, procesó, sintetizó y analizó de forma crítica la información referente a fuentes secundarias para determinar las herramientas funcionales para la gestión del alcance	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para sintetizar los componentes del plan de gestión del alcance, así como los requisitos y su categorización	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para la correcta definición del alcance y priorización de los requisitos en función de las diferentes áreas involucradas
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.	Se revisó la información referente a fuentes secundarias tales como manuales de equipo e instalación para la elaboración del cronograma	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para sintetizar los paquetes de trabajo necesarios a desarrollar en el cronograma.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para determinar la correcta secuenciación de las actividades del proyecto
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la	Se revisó la información referente a fuentes secundarias para definir los enunciados clave y pertinentes como parte del plan de gestión de costos.	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para seleccionar los parámetros de control y definición del plan de gestión	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para determinar el presupuesto necesario para el proyecto

Objetivos	Métodos de investigación utilizados según cada objetivo específico del PFG para la elaboración y estructuración de los planes de gestión		
	Investigación Documental	Analítico Sintético	Delphi
empresa.		de costos.	
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.	Se revisó y analizó la información referente a fuentes secundarias para determinar la clasificación de los recursos físicos del proyecto, así como las herramientas utilizadas en el plan de gestión de los recursos	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para definir los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir los recursos necesarios en función de las especificaciones de equipo, así como la aplicación de la Matriz RACI.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.	Se revisó la información referente a fuentes secundarias para determinar las herramientas necesarias para la gestión del plan de comunicaciones	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para definir la línea base de las comunicaciones, así como demás componentes del plan de gestión de las comunicaciones.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para determinar la matriz de comunicaciones y los medios y distribución de la información.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.	Se revisó y sintetizó de forma crítica la información referente a fuentes secundarias para determinar los componentes claves del plan de gestión de calidad.	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para definir la política de calidad del proyecto que se considera fundamental en los procesos de la empresa	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir la línea base de la calidad incluyendo las actividades de gestión y control para asegurar la calidad y el éxito del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de	Se revisó y analizó la información referente	Se analizó la información de las	Análisis de la información primaria

Objetivos	Métodos de investigación utilizados según cada objetivo específico del PFG para la elaboración y estructuración de los planes de gestión		
	Investigación Documental	Analítico Sintético	Delphi
riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna.	a fuentes secundarias para determinar las herramientas pertinentes para una gestión de riesgos eficaz del proyecto.	entrevistas y fuentes secundarias para identificar los riesgos y la estructura de estos.	obtenida de las entrevistas con el criterio experto para la priorización de riesgos mediante el análisis cuali-cuantitativo y el plan de respuesta a estos.
9. Definir un plan de adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.	Se analizó de forma crítica la información referente a fuentes secundarias para seleccionar herramientas como la evaluación y selección de proveedores que apoyen el plan de gestión de adquisiciones.	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para determinar los aspectos claves a evaluar como proveedores, parte del plan de gestión de adquisiciones.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para determinar los aspectos claves en el plan de adquisiciones y definir sus especificaciones para que las adquisiciones de equipos sean oportunas y adecuadas.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.	Se revisó y sintetizó la información referente a fuentes secundarias para determinar que herramientas utilizar en la definición y clasificación de los interesados del proyecto.	Se analizó la información de las entrevistas y fuentes secundarias para identificar los parámetros de clasificación de los involucrados del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para clasificar a los interesados según su interés y gestión de estos.

(Elaboración propia, 2020)

### 3.3 Herramientas

Las herramientas dentro del contexto de proyectos es todo instrumento que facilita o permite obtener resultados para la consecución de los objetivos y desarrollo del proyecto. Según el PMI (2017), una herramienta “es algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (p.714).

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del PFG fueron:

- Juicio de Expertos
- Recopilación de datos por entrevistas
- Análisis de datos por análisis de alternativas
- Toma de decisiones
- Reuniones
- Matriz de trazabilidad de requisitos
- ETD/WBS
- Microsoft Project Professional 2019.
- Secuenciación de actividades
- Estimación Análoga
- Plantilla de Excel del presupuesto
- Pruebas y evaluaciones
- Diagrama RACI
- Generación de Informes de Proyectos
- Análisis cualitativo y análisis cuantitativo de riesgos
- Análisis de selección de proveedores
- Matriz de poder/interés

A continuación, se listan en la tabla 3 las herramientas que se utilizaron de acuerdo con cada objetivo.

**Tabla 3.** *Herramientas utilizadas en el PFG*

Objetivos	Herramientas
1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.	Juicio de Expertos Recopilación de datos por entrevistas Análisis de datos por análisis de alternativas Toma de decisiones Reuniones
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto.	Juicio de Expertos Reuniones Recopilación de datos por entrevistas Matriz de trazabilidad de requisitos ETD/WBS

Objetivos	Herramientas
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.	Juicio de Expertos Reuniones Microsoft Project Professional 2019. Secuenciación de actividades Estimación Análoga
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.	Juicio de Expertos Estimación Análoga Plantilla de Excel del presupuesto Pruebas y evaluaciones
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.	Juicio de Expertos Diagrama RACI Estimación Análoga
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.	Juicio de Expertos Generación de Informes de Proyectos Reuniones
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.	Juicio de Expertos Análisis de datos
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna.	Juicio de Expertos Reuniones Análisis cualitativo y análisis cuantitativo de riesgos
9. Definir un plan de adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.	Juicio de expertos Análisis de selección de proveedores
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.	Juicio de Expertos Matriz de poder/interés Reuniones

(Elaboración propia, 2020)

### 3.4 Supuestos

Lledó (2017) comenta que “los supuestos son factores que son aceptados como verdaderos y deberían ocurrir para el éxito del proyecto” (p.102) y Ortegón *et al.* (2015) complementa esta definición considerando los supuestos como todos aquellos factores o determinantes suficientes

para asegurar el éxito del proyecto durante todo el ciclo del proyecto. Es decir, en un proyecto los supuestos son posibles hechos que se consideran con alta probabilidad de ocurrir para beneficio del proyecto.

### 3.5 Restricciones

Las restricciones se definen según el PMI (2017) como cualquier factor o circunstancia que afecte negativamente el desarrollo del proyecto. Generalmente considerados como aspectos fuera del control del director o equipo de proyecto.

A continuación, en la tabla 4 se detallan los supuestos y restricciones relacionados a cada objetivo del proyecto.

**Tabla 4.** *Supuestos y restricciones del PFG*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.	Disponibilidad de información de todos los departamentos de la empresa. Disponibilidad de equipo y materiales para desarrollar el plan de gestión de la integración.	No existe una estructura organizacional para la gestión de proyectos. Los involucrados de cada área del proyecto no cuentan con experiencia previa en el desarrollo de proyectos de este tipo.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto.	Apoyo técnico por parte de la Gerencia de Operaciones y apoyo de información administrativa y financiera por parte de la Gerencia General y Financiera. Disponibilidad de recursos materiales para la elaboración del plan de gestión del alcance.	Alta Dirección Corporativa con diferencias de criterio del alcance con respecto a la Alta Dirección de la Empresa. No existe experiencia previa en gestión de proyectos de este tipo.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.	Disponibilidad de equipo y materiales para desarrollar el plan de gestión del cronograma.	Fecha límite para finalizar el proyecto 20-10-2021 debido a la que finaliza el periodo de ejecución del proyecto según el plan estratégico de la empresa.
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.	Apoyo de información de la Gerencia Financiera Disponibilidad de recursos materiales para desarrollar el plan de gestión de los costos.	Fecha límite para finalizar el proyecto 20-10-2021 debido a la que finaliza el periodo de ejecución del presupuesto.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.	Apoyo logístico y de información por parte del departamento de logística y proveeduría, así como mantenimiento. Disponibilidad de materiales y equipo para el desarrollo del plan de gestión de recursos.	No existe una estructura organizacional para la gestión de proyectos. Presupuesto aprobado con contingencia para la adquisición de recursos (equipos) sin posibilidad de ampliación.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.	Disponibilidad de las plataformas de correos y Software Teams como medios de comunicación oficiales para el proyecto. Disponibilidad de materiales y equipo para la elaboración del plan de gestión de las comunicaciones.	No existe una estructura organizacional para la gestión de proyectos. Estructura organizativa de la empresa ya definida, porque afecta el flujo de comunicación entre Gerencias y el Director de Proyecto.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.	Apoyo del Departamento de Calidad y Mantenimiento. Apoyo de la Gerencia de Operaciones. Disponibilidad de recursos materiales para desarrollar el plan de gestión de la calidad.	Especificaciones técnicas del equipo requerido: 200okg/hora de capacidad productiva, 480 voltios de voltaje operativo, 60 Hertz de frecuencia, 24 voltios de voltaje de control. Servicio al cliente con la nueva línea debe mantener estándares tiempo de entrega y calidad del producto.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y	Apoyo de la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento en la identificación de riesgos.	Revisión de entrega por etapa (áreas de la línea de producción) por parte de

Objetivos	Supuestos	Restricciones
gestionarlos de forma adecuada y oportuna.	Disponibilidad de materiales y equipo para la elaboración del plan de gestión de riesgos.	los encargados de área, mantenimiento y calidad que impacte el cronograma del proyecto.
9. Definir un plan de adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.	Apoyo del departamento de proveeduría y logística, así como de mantenimiento. Apoyo de la Gerencia de Operaciones. Disponibilidad de recursos materiales para la elaboración del plan de gestión de adquisiciones.	Condiciones de compra del equipo (crédito, transporte con seguro, fecha límite de entrega, lista de entrega).
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.	Apoyo de la Gerencia General y de Operaciones. Disponibilidad de materiales y equipo para la elaboración del plan de gestión de los interesados.	No existe una estructura organizacional para la gestión de proyectos. Toda gestión de interesados externos debe ser aprobada previamente por la Gerencia General.

(Elaboración, 2020)

### 3.6 Entregables

Un entregable es definido por el PMI (2017) como “Cualquier producto, resultado, o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto” (p.708). Una definición muy similar es ofrecida por Fernández (2015) definiendo un entregable como “un resultado o elemento que puede ser medido, tangible o comprobable y que debe ser producido para completar el Proyecto o parte de éste” (p.13)

Por tanto, los entregables son parte fundamental de un proyecto ya que son los productos que el proyecto está destinado a realizar y cumplir.

En la tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

**Tabla 5.** *Entregables del PFG*

<b>Objetivos</b>	<b>Entregable</b>
1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.	Documento con el Acta de Constitución del proyecto y el Plan para la Dirección del Proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario para la ejecución del proyecto.	Documento con el enunciado de la línea base del alcance, matriz de trazabilidad de requisitos, Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) y el proceso para la aceptación de los entregables y monitoreo y gestión de cambios en la línea base del alcance.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.	Documento con el Plan de Gestión del Cronograma del Proyecto, que incluye el listado de actividades de forma secuenciada y con su respectiva duración a partir de las estimaciones de tiempo, consolidado como un cronograma de Project Professional 2019
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.	Documento con el Plan de gestión de los costos, que incluye la estimación de los costos de equipos y servicios para la instalación y puesta en marcha, así como el presupuesto del proyecto y la definición de la línea base del costo.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.	Documento con el Plan de Gestión de recursos que incluye un Diagrama RACI con los roles y responsabilidades y el organigrama del proyecto.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.	Documento con el Plan de Gestión de las Comunicaciones que incluye la información de los reportes de avance del proyecto junto con los plazos y frecuencia de estos, los medios y tecnología para comunicación, recursos designados para la comunicación.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.	Documento con el Plan de Gestión de la Calidad donde se detallan los requisitos de calidad del proyecto, las métricas para evaluación de la calidad y los entregables con sus criterios de aceptación y procesos del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y	Documento con el Plan de Gestión de Riesgos que incluye, Identificación de riesgos, la estrategia para

<b>Objetivos</b>	<b>Entregable</b>
gestionarlos de forma adecuada y oportuna.	los riesgos, roles y responsabilidades, análisis y categorización de riesgos y matriz de probabilidad e impacto.
9. Definir un plan de adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.	Documento con el Plan de Gestión de Adquisiciones que incluye la selección de proveedores y los mecanismos de contratación y los lineamientos de adquisiciones según el departamento de proveeduría,
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.	Documento con el Plan de Gestión de los interesados que incluye la identificación de los involucrados por área y según su rol del proyecto y la matriz poder/interés.

(Elaboración propia. 2020)

## **4 Desarrollo**

En la presente sección se compilan los planes de gestión del proyecto de acuerdo con las 10 áreas de conocimiento planteadas en la Guía del PMBOK (PMI, 2017) en función de su estructura y herramientas para el desarrollo de los planes de gestión del proyecto.

### **4.1 Análisis de la situación actual**

En la actualidad la planta BioMar Costa Rica busca la diversificación y el aumento de la producción para el posicionamiento en los mercados emergentes de la producción de especies marinas y camaricultura en expansión para lo cual desea instalar en poner en marcha una segunda línea de producción. Para el desarrollo de este proyecto de alto nivel y con una inversión económica importante es necesario un plan de gestión del proyecto integral que permita su desarrollo y cumplimiento exitoso de los objetivos planteados.

### **4.2 Gestión de la Integración**

Como parte de los procesos de planificación se realizó la gestión de la integración con el fin de desarrollar el plan de la dirección del proyecto.

Dicho plan consideró los diferentes planes de gestión del proyecto definiéndolos y estableciendo sus relaciones como un solo plan, definiendo, así como se desarrolló el proyecto.

#### 4.2.1 Plan para la Dirección del Proyecto:

Desarrollar el plan de la dirección del proyecto se encuentra dentro del grupo de procesos de la planificación y es fundamental para la integración de todos los planes de gestión. El plan para la dirección del proyecto es actualizado y se realiza de forma iterativa a través del desarrollo de los demás planes de gestión. Según los cambios en la línea base de los costos y el cronograma de acuerdo con la ejecución del presupuesto el plan para la dirección del proyecto puede variar.

El plan para la Dirección del Proyecto se estructura por áreas de conocimiento y detallando el trabajo a realizar en cada una como se muestra a continuación:

**Tabla 6.** *Plan para la Dirección del Proyecto*

<b>Nombre del Proyecto:</b>	
<b>Plan de Gestión del Proyecto para la Instalación y puesta en marcha de una segunda línea de manufactura en la planta BioMar Costa Rica (LP2)</b>	
<b>Fase</b>	<b>Entregable clave</b>
1. Integración	Acta de Constitución del Proyecto - Plan para la Dirección del Proyecto.
2. Alcance	Matriz de trazabilidad de requisitos - Estructura de Desglose de Trabajo – Proceso de aceptación de entregables
3. Cronograma	Secuenciación y cronograma de actividades detallado
4. Costos	Presupuesto base de la instalación y puesta en marcha
5. Recursos Humanos	Organigrama del Proyecto y Diagrama RACI
6. Comunicación	Descripción y listado de las comunicaciones
7. Calidad	Requisitos de calidad del proyecto con las métricas de evaluación – Entregables con criterios de aceptación y procesos del proyecto
8. Riesgos	Matriz de riesgos - Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos – Plan de respuesta a los riesgos

<b>Nombre del Proyecto:</b>	
<b>Plan de Gestión del Proyecto para la Instalación y puesta en marcha de una segunda línea de manufactura en la planta BioMar Costa Rica (LP2)</b>	
<b>Fase</b>	<b>Entregable clave</b>
9. Adquisiciones	Metodología de selección de proveedores – Plan de adquisiciones
10. Interesados	Matriz de involucrados – Matriz de poder interés

(Elaboración propia, 2020)

A continuación, se detallan los procesos aplicados para la ejecución del proyecto en función de cada área de conocimiento según la tabla 7.

**Tabla 7.** *Procesos para la dirección del proyecto y decisiones de aplicación.*

<b>Área de Conocimiento</b>	<b>Procesos</b>	<b>Decisiones de aplicación</b>
Integración	Desarrollar el acta constitución Desarrollar el plan de proyectos	Se utilizarán todos los procesos
Alcance	Planificar la gestión del alcance Documentar los requisitos del proyecto Definir el alcance Crear la EDT Validar el alcance Control del alcance	Se utilizarán todos los procesos
Tiempo	Definir las actividades Secuenciar las actividades Desarrollar el cronograma	Se utilizarán todos los procesos
Costo	Planificar la gestión de costos Determinar el presupuesto	Se utilizarán todos los procesos
Calidad	Planificar la gestión de calidad Gestionar la calidad Controlar la calidad	Se utilizarán todos los procesos
Recursos Humanos	Planificar la gestión de recursos Determinar los recursos Adquirir los recursos	Se utilizarán todos los procesos
Comunicación	Planificar la gestión de las comunicaciones Gestionar las comunicaciones	Se utilizarán todos los procesos

Área de Conocimiento	Procesos	Decisiones de aplicación
Riesgos	Monitorear las comunicaciones Planificar la gestión de riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de riesgos Realizar el análisis cuantitativo de riesgos Planificar la respuesta a los riesgos	Se utilizarán todos los procesos
Adquisiciones	Planificar la gestión de las adquisiciones	Se utilizará solo este proceso
Involucrados	Identificar a los interesados	Se utilizará solo este proceso

(Elaboración propia, 2020)

### 4.3 Gestión del Alcance

#### 4.3.1 Plan de gestión del Alcance del proyecto

El plan de gestión del alcance define cuáles serán los trabajos para desarrollar y solo los necesarios para cumplir con el proyecto (PMI, 2017). Por tanto, se delimitarán y definirán los procesos necesarios en orden de desarrollar cada uno de los planes de gestión del proyecto según los entregables establecidos en el chárter del proyecto.

#### 4.3.2 Definición del Alcance

El alcance gira entorno a los trabajos necesarios para instalar y poner en marcha un nuevo equipo que funcionará como una línea de producción más en la planta BioMar por lo cual se debe apegar a un cronograma y presupuesto para su ejecución. Se integrarán los procesos de los departamentos de proveeduría y operaciones principalmente para la elección del equipo necesario y la compra del equipo y demás insumos para la ejecución del proyecto.

El equipo se busca en función de aumentar la capacidad productiva y diversificar la producción, por lo que se requiere una capacidad de al menos 2000 toneladas métricas/ por mes y diversificar los productos marinos y para camarón en diferentes calibres para fases iniciales. Una línea de producción completa que permita una producción mensual de 800 toneladas de camarón o 1200 toneladas de marinos.

#### 4.3.3 Estructura de Desglose de trabajo del Proyecto

El proyecto se subdividió en etapas: la administración del proyecto, que consiste en la puesta en práctica de los planes de gestión del proyecto a través del ciclo de vida de este, la revisión de adquisiciones y asignación de recursos es indispensable con el objetivo de que se ejecute la compra de equipo y las contrataciones necesarias para la instalación de este.

**Tabla 8.** Estructura de Desglose de Trabajo del PFG

0.	Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar
1.	Administración del Proyecto
1.1.	Inicio Proyecto
1.1.1.	Revisión del Acta de Constitución del Proyecto
1.1.2.	Revisión Inicial del Alcance
1.1.3.	Revisión de Objetivo Estratégico
1.1.4.	Revisión de Especificaciones Técnicas
1.1.5.	Revisión de Órdenes de Compra
1.1.6.	Reunión de Inicio Proyecto
1.1.7.	Revisión de Matriz de Requisitos
1.2.	Planeación
1.2.1.	Plan de Gestión del Proyecto
1.3.	Ejecución
1.3.1.	Reunión de equipo de proyecto y gerencias
1.3.2.	Reunión de ejecución del presupuesto
1.3.3.	Reunión de ejecución del cronograma
1.3.4.	Asignación de recursos
1.3.5.	Reunión de responsables por área
1.3.6.	Inicio de la Instalación de la nueva línea de producción
1.3.6.1.	Instalación del área de recepción y prelimpieza
1.3.6.1.1.	Armado e instalación de Tolva de recepción, filtros, elevadores de cangilones,

0.	Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar
	prelimpiadores e imanes.
1.3.6.2.	Instalación del área de dosificación
1.3.6.2.1.	Armado e instalación de tolva de dosificación, dosificadores, balanza de dosificación, elevadores de cangilones y filtros magnéticos.
1.3.6.3.	Instalación del área de molienda
1.3.6.3.1.	Armado e instalación de tolva de alimentación de molienda, molino de martillos, ventilador, transportador helicoidal, elevadores de cangilones y filtros magnéticos.
1.3.6.4.	Instalación del área de molienda fina
1.3.6.4.1.	Armado e instalación de tolva de molienda fina, alimentador de paletas, molino de martillos, ciclón y ventilador, filtro de mangas, zaranda plana y elevadores de cangilones.
1.3.6.5.	Instalación del área de mezclado
1.3.6.5.1.	Armado e instalación de tolva para mezcla, martillo vibrador, tolva de unificación, ventilador, mezcladora, transportador de cadena tipo U, filtro de mangas y elevadores de cangilones.
1.3.6.6.	Instalación del área de extrusión y secado
1.3.6.6.1.	Armado e instalación de tolva para extrusión, acondicionador, extrusora, sistemas de adición de agua y vapor, silenciadores, ventiladores y ciclones, secadora horizontal, mezcladora, transportador de cintas, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.
1.3.6.7.	Instalación del área de engrasado y enfriado
1.3.6.7.1.	Armado e instalación de tolva para spraying, máquina de adición de líquido, tanque sistema de tubería, enfriador, silenciador, ventilador y ciclón, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.
1.3.6.8.	Instalación del área de envasado
1.3.6.8.1.	Armado e instalación de tolva para productos finales, contra tolva, balanza de envasado y máquina de coser sacos.
1.3.6.9.	Instalación del equipo complementario
1.3.6.9.1.	Armado e instalación de ventilador, filtro de mangas, máquina de adición de líquido, compresor de aire, tanque de aire y secador de aire.
1.3.6.10.	Instalación de sistema de control eléctrico
1.3.6.10.1.	Armado e instalación de centro de control de motores, gabinete de control central, gabinetes sectoriales, cables y demás materiales del sistema.
1.3.6.11.	Instalación de equipos varios
1.3.6.11.1.	Instalación y armado de sistema de aire para absorción y reducción de polvos y enfriamiento, reductores de ruido, materiales auxiliares y componentes neumáticos.
1.4.	Monitoreo y Control
1.4.1.	Análisis de Riesgos
1.4.2.	Solicitudes de Cambio
1.4.3.	Revisión de desempeño del proyecto
1.4.4.	Revisión de control de calidad

0.	Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar
1.4.5.	Revisión de modificaciones aprobadas con la Gerencia
1.5.	Cierre
1.5.1.	Entrega de la nueva línea de producción
2.	Puesta en Marcha
2.1.	Pre-operación
2.1.1.	Revisión y pruebas eléctricas de equipos
2.1.2.	Revisión y pruebas mecánicas
2.1.3.	Prueba de ignición de equipos en vacío
2.1.4.	Prueba de Caldera
2.2.	Post-operación
2.2.1.	Pruebas de humedad de mezcla
2.2.2.	Pruebas de densidad de producto
2.2.3.	Pruebas de temperatura
2.2.4.	Prueba de porcentaje de proteína

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.3.4 Gestión de Cambios del alcance

La gestión de cambios permite realizar ajustes durante la ejecución del proyecto de forma adecuada siendo evaluados y aprobados según corresponda. Según el PMI (2017) el control de cambios es el “proceso por medio del cual se identifican, documentan, aprueban o rechazan las modificaciones de documentos, entregables o líneas base asociados con el proyecto” (p.703).

Los cambios que pueden surgir de la ejecución del proyecto pueden relacionarse a modificaciones en la línea base del alcance con respecto a las especificaciones del equipo de extrusión. la capacidad y así mismo con respecto a la línea base de costos y del cronograma.

Dichos cambios serán gestionados mediante las solicitudes de cambios, estas solicitudes deben ser presentadas al Director de Proyecto y valoradas por los gerentes para su aprobación.

A continuación, se detalla el registro de solicitud de cambio el cual será utilizado para el desarrollo del proyecto:

<b>PROYECTO:</b>  <i>Plan de Gestión Instalación 2 línea de Manufactura BioMar</i>	<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>		
	<i>Código: PLS2-DP-CAM_S01</i>	<i>Fecha: 22/11/2019</i>	<i>Revisión: 01</i>

Nombre del solicitante:	Fecha:
Solicitud #:	
Cargo del Solicitante:	
Área del Proyecto relacionada con el cambio: _____	
Departamento asociado: _____	
Plan de Gestión afectado: _____	
Motivo de la solicitud de cambio: _____ _____	
Requisitos para la implementación del cambio:	
Alcance:	Tiempo:
Recursos:	Costo:
PARA USO EXCLUSIVO DE LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
Prioridad del Cambio:	
Impacto del Cambio:	
Aprobado ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Rechazado ( <input type="checkbox"/> )

\_\_\_\_\_  
GERENTE GENERAL

\_\_\_\_\_  
DIRECTOR DE PROYECTO

\_\_\_\_\_  
ENCARGADO DE RECURSOS

*Figura 14. Solicitud de Cambio “PLS2-DP-CAM-S01” (Elaboración propia, 2020)*

## 4.3.5 Listado de requisitos:

**Tabla 9. Requisitos del Proyecto.**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Plan de gestión del proyecto para la instalación y puesta en marcha de una 2da línea de manufactura en la planta BioMar Costa Rica.	LP2

<b>NECESIDAD DEL NEGOCIO U OPORTUNIDAD A APROVECHAR:</b> <i>DESCRIBIR LAS LIMITACIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LAS RAZONES POR LAS CUÁLES SE EMPRENDE EL PROYECTO.</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cumplimiento de objetivo estratégico (aumento productivo)</li> <li>● Solo una línea de producción (con capacidad máxima de 4000 tm/mes)</li> <li>● Mercados emergentes en especies marinas y camarón (demanda por cubrir)</li> <li>● Aumento en la capacidad productiva</li> <li>● Diversificación de productos para mercados emergentes</li> </ul>			
<b>OBJETIVOS DEL NEGOCIO Y DEL PROYECTO:</b> <i>DEFINIR CON CLARIDAD LOS OBJETIVOS DEL NEGOCIO Y DEL PROYECTO PARA PERMITIR LAS TRAZABILIDAD DE ÉSTOS.</i>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aumentar la capacidad productiva en al menos de 2000 tm/mese adicionales</li> <li>b. Incrementar las ventas en un 35% más</li> <li>c. Diversificar la línea de productos para especies marinas y camarón</li> <li>d. Aumentar la participación en el mercado de acuicultura a nivel centroamericano.</li> </ol>			
<b>REQUISITOS FUNCIONALES:</b> <i>DESCRIBIR PROCESOS DEL NEGOCIO, INFORMACIÓN, INTERACCIÓN CON EL PRODUCTO, ETC.</i>			
STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUERIMIENTOS	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Jefe de Producción / Cliente Interno	Alta	RE01	Cronograma del proyecto en función de la planificación de pruebas y capacitación de personal
	Muy Alto	RE02	Que el equipo cumpla con la capacidad productiva especificada.
Encargado de			Que los equipos de la nueva línea lleguen en

<b>Proveeduría</b>	Muy Alto	RE03	la fecha acordada
	Alto	RE04	Que todos los equipos y materiales lleguen completos según el packing list acordado.
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	Alto	RE05	Que el equipo cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para la operación requerida
	Medio	RE06	Que el proveedor ofrezca el soporte técnico para la instalación, puesta en marcha y capacitación sobre la operación.
<b>Jefe Financiero</b>	Alto	RE07	Que cualquier cambio en el alcance del proyecto no incremente significativamente los costos de este.
<b>Gerente de Operaciones</b>	Alto	RE08	Que la implementación de la nueva línea funcione cumpliendo los indicadores de producción establecidos.
<b>REQUISITOS NO FUNCIONALES:</b> <i>SEGURIDAD, ADECUACIÓN, ETC.</i>		<i>DESCRIBIR REQUISITOS TALES COMO NIVEL DE SERVICIO, PERFORMANCE,</i>	
<b>STAKEHOLDER</b>	<b>PRIORIDAD OTORGADA STAKEHOLDER</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	
		<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Gerente General (Sponsor)</b>	Muy Alto	RE09	Que la nueva línea cumpla con las especificaciones de producción y presupuesto aprobado.

<b>REQUISITOS EXTERNOS:</b> <i>SEGURIDAD, ADECUACIÓN, ETC.</i>		<i>DESCRIBIR REQUISITOS TALES COMO NIVEL DE SERVICIO, PERFORMANCE</i>	
<b>STAKEHOLDER</b>	<b>PRIORIDAD OTORGADA STAKEHOLDER</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>	
		<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Proveedor Del Equipo</b>	Alto	RE10	Recibir por parte de Biomar las especificaciones de la línea de producción requerida.
	Alto	RE11	Todos los equipos y materiales de la nueva línea serán entregados a BioMar en un máximo 60 días después del BL y posterior a la recepción de la orden de compra aprobada.
<b>Clientes de Biomar</b>	Alto	RE12	Recibir un producto de Calidad.
	Alto	RE13	Recibir el producto a tiempo.
	Alto	RE14	Que el costo del producto no incremente por cambios en los procesos de manufactura.

<b>REQUISITOS DE CALIDAD:</b> DESCRIBIR REQUISITOS RELATIVOS A NORMAS O ESTÁNDARES DE CALIDAD, O LA SATISFACCIÓN Y CUMPLIMIENTO DE FACTORES RELEVANTES DE CALIDAD.			
STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUERIMIENTOS	
		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
<i>Jefe de Calidad</i>	Muy alto	RE15	Que el producto de la nueva línea sea inocuo y de calidad.
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b> ESPECIFICACIONES O REQUISITOS DE RENDIMIENTO, FUNCIONALIDAD, ETC., QUE DEBEN CUMPLIRSE ANTES DE ACEPTAR EL PROYECTO.			
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
1. TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2000 kg/hora de capacidad de producción</li> <li>- 480 voltios de voltaje</li> <li>- 60 Hertz de frecuencia</li> <li>- 24 voltios de voltaje de control</li> </ul>		
2. DE CALIDAD	Que el equipo produzca de todos los calibres necesarios con la inocuidad y calidad deseada.		
3. ADMINISTRATIVOS	La aprobación de todos los entregables del proyecto está a cargo de la Gerencia General y de Operaciones		
4. COMERCIALES	No se afecte la satisfacción del cliente BioMar con la sustitución		
5. SOCIALES	Genere empleos en la zona para mejora de la condición social del distrito		
<b>REGLAS DEL NEGOCIO:</b> REGLAS PRINCIPALES QUE FIJAN LOS PRINCIPIOS GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes periódicos del avance del proyecto</li> <li>- Auditorías de calidad validando el nuevo material de empaque</li> </ul>			
<b>IMPACTOS EN OTRAS ÁREAS ORGANIZACIONALES</b>			
- Ninguno.			
<b>REQUISITOS DE SOPORTE Y ENTRENAMIENTO</b>			
- Ninguno			
<b>SUPUESTOS RELATIVOS A REQUISITOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen opciones para sustituir el plástico como material de empaque que no contaminan</li> <li>- A futuro se prevé una restricción en el uso del plástico a nivel regulatorio</li> </ul>			

CONTROL DE VERSIONES					
<i>Versión</i>	<i>Hecha por</i>	<i>Revisada por</i>	<i>Aprobada por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
1.0	LM				Versión Original

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.4 Gestión del Cronograma

La gestión del cronograma permite la definición y gestión de las actividades para la implementación del proyecto en un plazo de tiempo definido y según establece el PMI (2017) como cronograma del proyecto para este fin una “salida de un modelo de programación que presenta las actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos” (p.705).

##### 4.4.1 Secuenciación del Cronograma

Para el presente proyecto se establecieron las actividades en orden secuencial para la instalación de la línea de extrusión según la programación de llegada de los equipos y las especificaciones del contrato de compra, así como las dependencias para la ejecución de instalación de cada sección de la línea.

A continuación, se detalla la secuencia de actividades del proyecto como se observa en la tabla 10.

**Tabla 10.** *Secuencia de los paquetes de trabajo del proyecto*

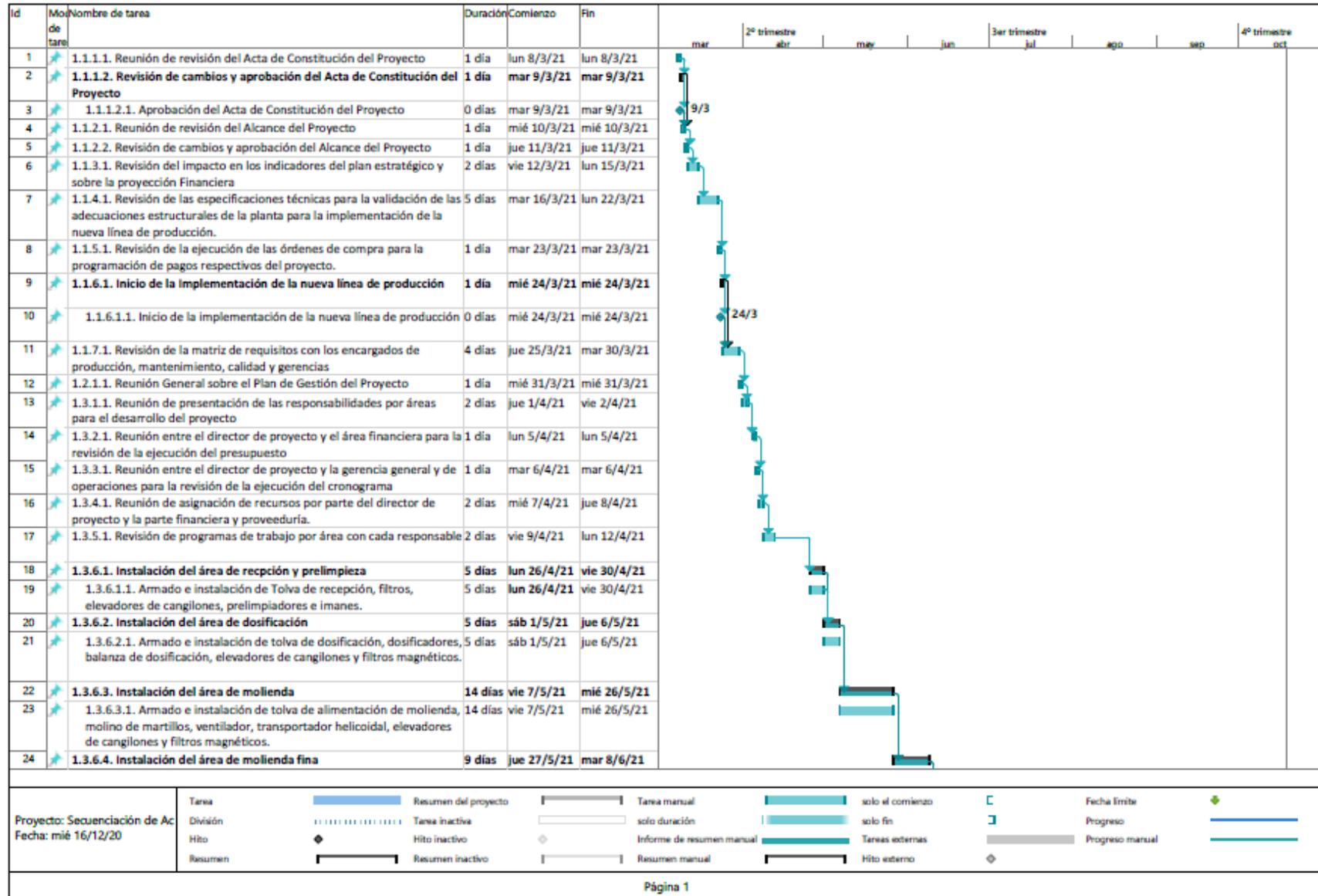
<b>ID Paquetes de Trabajo</b>	<b>Paquetes de Trabajo</b>	<b>Predecesoras</b>
<b>Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar</b>		
1.1.1.	Reunión de revisión del Acta de Constitución del Proyecto	
1.1.1.1.	Revisión de cambios y aprobación del Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.
1.1.2.	Reunión de revisión del Alcance del Proyecto	1.1.1.1.
1.1.2.1.	Revisión de cambios y aprobación del Alcance del Proyecto	1.1.2.
1.1.3.	Revisión del impacto en los indicadores del plan estratégico y sobre la proyección Financiera	1.1.2.1.
1.1.4	Revisión de las especificaciones técnicas para la validación de las adecuaciones estructurales de la planta para la implementación de la nueva línea de producción.	1.1.3.
1.1.5.	Revisión de la ejecución de las órdenes de compra para la programación de pagos respectivos del proyecto.	1.1.4.
1.1.6.	Inicio de la Implementación de la nueva línea de producción	1.1.5.
1.1.7.	Revisión de la matriz de requisitos con los encargados de producción, mantenimiento, calidad y gerencias	1.1.6.
1.3.1.	Reunión General sobre el Plan de Gestión del Proyecto	1.1.7.
1.3.1.1.	Reunión de presentación de las responsabilidades por áreas para el desarrollo del proyecto	1.3.1.
1.3.2.	Reunión entre el director de proyecto y el área financiera para la revisión de la ejecución del presupuesto	1.3.1.1.
1.3.3.	Reunión entre el director de proyecto y la gerencia general y de operaciones para la revisión de la ejecución del cronograma	1.3.2.
1.3.4.	Reunión de asignación de recursos por parte del director de proyecto y la parte financiera y proveeduría.	1.3.3.
1.3.5.	Revisión de programas de trabajo por área con cada responsable	1.3.4.
1.3.6.1.	Instalación del área de recepción y prelimpieza	1.3.5.
1.3.6.1.1.	Armado e instalación de Tolva de recepción, filtros, elevadores de cangilones, prelimpiadores e imanes.	1.3.6.1.
1.3.6.2.	Instalación del área de dosificación	1.3.6.1.1.
1.3.6.2.1.	Armado e instalación de tolva de dosificación, dosificadores, balanza de dosificación, elevadores de cangilones y filtros magnéticos.	1.3.6.2.
1.3.6.3.	Instalación del área de molienda	1.3.6.2.1.

ID Paquetes de Trabajo	Paquetes de Trabajo	Predecesoras
<b>Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar</b>		
1.3.6.3.1.	Armado e instalación de tolva de alimentación de molienda, molino de martillos, ventilador, transportador helicoidal, elevadores de cangilones y filtros magnéticos.	1.3.6.3.
1.3.6.4.	Instalación del área de molienda fina	1.3.6.3.1.
1.3.6.4.1.	Armado e instalación de tolva de molienda fina, alimentador de paletas, molino de martillos, ciclón y ventilador, filtro de mangas, zaranda plana y elevadores de cangilones.	1.3.6.4.
1.3.6.5.	Instalación del área de mezclado	1.3.6.4.1.
1.3.6.5.1.	Armado e instalación de tolva para mezcla, martillo vibrador, tolva de unificación, ventilador, mezcladora, transportador de cadena tipo U, filtro de mangas y elevadores de cangilones.	1.3.6.5.
1.3.6.6.	Instalación del área de extrusión y secado	1.3.6.5.1.
1.3.6.6.1.	Armado e instalación de tolva para extrusión, acondicionador, extrusora, sistemas de adición de agua y vapor, silenciadores, ventiladores y ciclones, secadora horizontal, mezcladora, transportador de cintas, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.	1.3.6.6.
1.3.6.7.	Instalación del área de engrasado y enfriado	1.3.6.6.1.
1.3.6.7.1.	Armado e instalación de tolva para spraying, máquina de adición de líquido, tanque sistema de tubería, enfriador, silenciador, ventilador y ciclón, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.	1.3.6.7.
1.3.6.8.	Instalación del área de envasado	1.3.6.7.1.
1.3.6.8.1.	Armado e instalación de tolva para productos finales, contra tolva, balanza de envasado y máquina de coser sacos.	1.3.6.8.
1.3.6.9.	Instalación del equipo complementario	1.3.6.8.1.
1.3.6.9.1.	Armado e instalación de ventilador, filtro de mangas, máquina de adición de líquido, compresor de aire, tanque de aire y secador de aire.	1.3.6.9.
1.3.6.10.	Instalación de sistema de control eléctrico	1.3.6.9.1.
1.3.6.10.1.	Armado e instalación de centro de control de motores, gabinete de control central, gabinetes sectoriales, cables y demás materiales del sistema.	1.3.6.10.
1.3.6.11.	Instalación de equipos varios	1.3.6.10.1.
1.3.6.11.1.	Instalación y armado de sistema de aire para absorción y reducción de polvos y enfriamiento, reductores de ruido, materiales auxiliares y componentes neumáticos.	1.3.6.11.

<b>ID Paquetes de Trabajo</b>	<b>Paquetes de Trabajo</b>	<b>Predecesoras</b>
<b>Proyecto Instalación y Puesta en Marcha 2da Línea de Producción - BioMar</b>		
1.5.1.1.	Entrega y revisión de requisitos de entrega de la nueva línea de producción.	1.3.6.11.1.
2.1.1	Revisión y pruebas eléctricas de equipos	1.5.1.1.
2.1.2	Revisión y pruebas mecánicas	2.1.1.
2.1.3	Prueba de ignición de equipos en vacío	2.1.2.
2.1.4.	Prueba de caldera	2.1.3.
2.2.1.	Pruebas de humedad de mezcla	2.1.4.
2.2.2.	Pruebas de densidad de producto	2.2.1.
2.2.3.	Pruebas de temperatura	2.2.2.
2.2.4.	Pruebas de porcentaje de proteína	2.2.3.

(Elaboración propia, 2020)

4.4.2 Cronograma del Proyecto



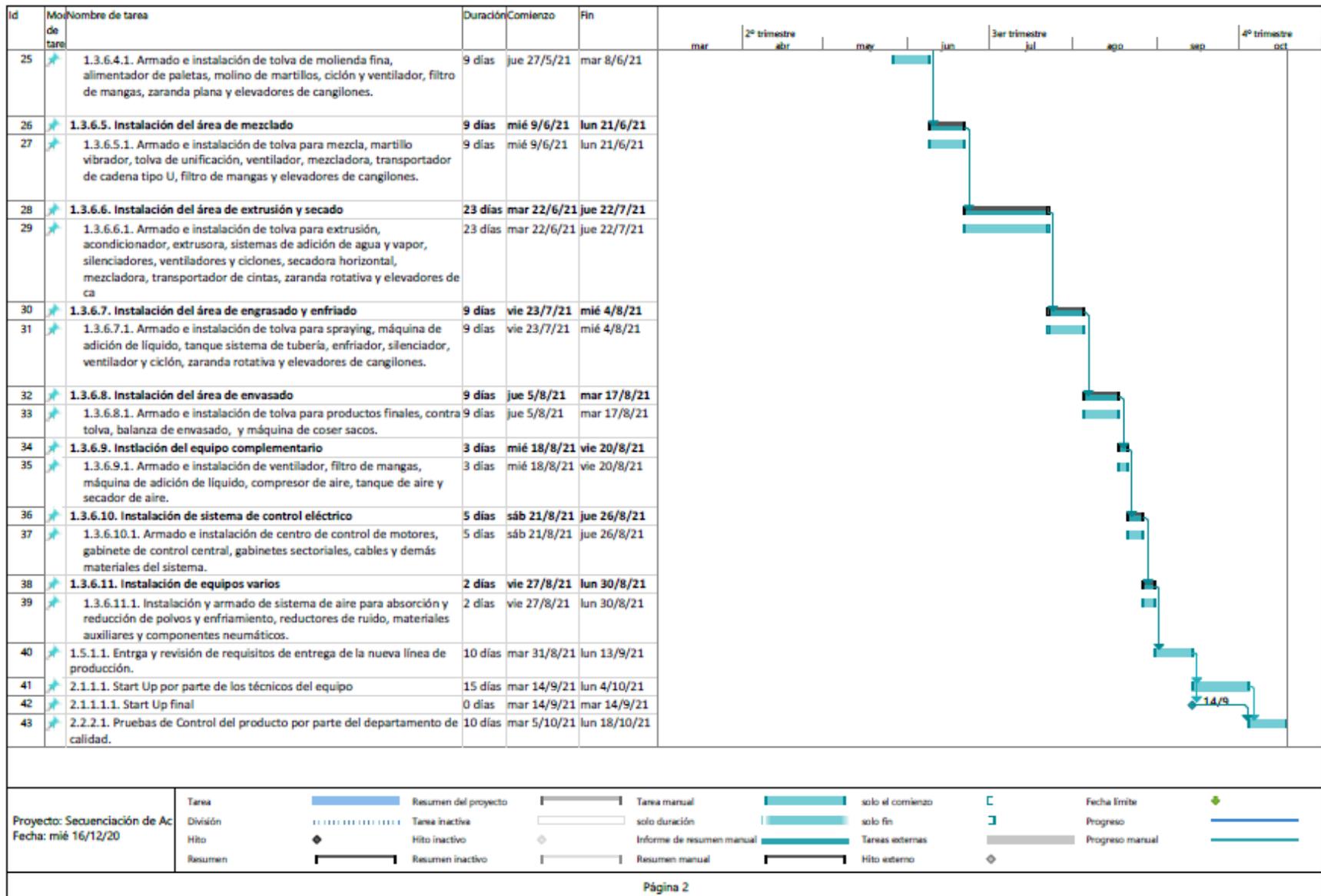


Figura 15. Cronograma del Proyecto de Implementación de la Nueva Línea de Producción (Elaboración propia, 2020)

## 4.5 Gestión de los Costos

Según la planificación de costos el proyecto es considerado como una inversión, la misma es justificada como una acción para alcanzar la meta del aumento de producción y diversificación de productos del plan estratégico. Con el fin de gestionar de forma óptima los costos se establecieron los criterios para la elaboración del presupuesto.

Para la empresa es importante garantizar el éxito del proyecto cumpliendo con los requisitos de calidad de este por lo cual se aseguran los recursos físicos, servicios y equipos requeridos para el proyecto.

### 4.5.1 Plan de Gestión de los Costos

Los criterios establecidos son los siguientes según la importancia y en función de los objetivos:

**Tabla 11.** *Plan de Gestión de Costos*

Enunciado	Descripción
Nivel de Precisión de los Costos	Con el fin de no subestimar costos se manejará siempre un redondeo de superior y no se utilizarán decimales, esto a su vez por tema del tipo de cambio.
Unidades de medida	Dólares para los costos de los equipos y servicios Horas/máquina para el alquiler de servicio de maquinaria especializada.
Nivel de exactitud	Según las políticas financieras de la empresa se manejará una precisión de +/- 5% en los costos.
Umbral de control	Se determinan desviaciones de los indicadores de costos de máximo un 3.5%, es decir, mientras el costo de cada actividad no exceda el 3.5% será aceptable.
Estimación de los costos	La estimación de los costos se realiza a partir de la estimación análoga donde se tiene información de otros proyectos de implementación de líneas de extrusión, así como cotizaciones recientes.
Determinación del presupuesto	Mediante el juicio de experto del jefe de mantenimiento y Gerente de Operaciones que tienen experiencia en la implementación de nuevas líneas de producción se determina el presupuesto, además de cotizaciones líneas completas de extrusión.

Enunciado	Descripción
Reserva de contingencias	de Para el proyecto se asignó un rubro dentro del presupuesto como reserva de contingencia para todas las actividades identificadas previamente que puedan implicar un riesgo de no cumplir con lo estimado.
Reserva de Gestión	La reserva de gestión fuera de la línea base de costos del proyecto que se considera como una partida que solventará posibles cambios en el alcance del proyecto.

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.5.2 Presupuesto del Proyecto PL2

A continuación, se detalla el presupuesto del proyecto

**Tabla 12.** *Presupuesto del Proyecto*

EDT	Tarea	Costo (USD\$)
<b>1.</b>	<b>Administración del Proyecto</b>	10 000
<b>1.3.6.</b>	<b>Instalación de la nueva línea de producción</b>	872 700
<b>1.3.6.1.</b>	<b>Instalación del área de recepción y prelimpieza</b>	60 200
1.3.6.1.1.	Armado e instalación de Tolva de recepción, filtros, elevadores de cangilones, prelimpiadores e imanes.	
<b>1.3.6.2.</b>	<b>Instalación del área de dosificación</b>	91 000
1.3.6.2.1.	Armado e instalación de tolva de dosificación, dosificadores, balanza de dosificación, elevadores de cangilones y filtros magnéticos.	
<b>1.3.6.3.</b>	<b>Instalación del área de molienda</b>	50 100
1.3.6.3.1.	Armado e instalación de tolva de alimentación de molienda, molino de martillos, ventilador, transportador helicoidal, elevadores de cangilones , y filtros magnéticos.	
<b>1.3.6.4.</b>	<b>Instalación del área de molienda fina</b>	52 000
1.3.6.4.1.	Armado e instalación de tolva de molienda fina, alimentador de paletas, molino de martillos, ciclón y ventilador, filtro de mangas, zaranda plana y elevadores de cangilones.	
<b>1.3.6.5.</b>	<b>Instalación del área de mezclado</b>	43 000
1.3.6.5.1.	Armado e instalación de tolva para mezcla, martillo vibrador, tolva de unificación, ventilador, mezcladora, transportador de cadena tipo U, filtro de mangas y elevadores de cangilones.	
<b>1.3.6.6.</b>	<b>Instalación del área de extrusión y secado</b>	287 000

<b>EDT</b>	<b>Tarea</b>	<b>Costo (USD\$)</b>
1.3.6.6.1.	Armado e instalación de tolva para extrusión, acondicionador, extrusora, sistemas de adición de agua y vapor, silenciadores, ventiladores y ciclones, secadora horizontal, mezcladora, transportador de cintas, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.	
<b>1.3.6.7.</b>	<b>Instalación del área de engrasado y enfriado</b>	86 100
1.3.6.7.1.	Armado e instalación de tolva para spraying, máquina de adición de líquido, tanque sistema de tubería, enfriador, silenciador, ventilador y ciclón, zaranda rotativa y elevadores de cangilones.	
<b>1.3.6.8.</b>	<b>Instalación del área de envasado</b>	25 000
1.3.6.8.1.	Armado e instalación de tolva para productos finales, contra tolva, balanza de envasado, y máquina de coser sacos.	
<b>1.3.6.9.</b>	<b>Instalación de equipo complementario</b>	21 000
1.3.6.9.1.	Armado e instalación de ventilador, filtro de mangas, máquina de adición de líquido, compresor de aire, tanque de aire y secador de aire.	
<b>1.3.6.10.</b>	<b>Instalación de sistema de control eléctrico</b>	87 200
1.3.6.10.1.	Armado e instalación de centro de control de motores, gabinete de control central, gabinetes sectoriales, cables y demás materiales del sistema.	
<b>1.3.6.11.</b>	<b>Equipos e instalaciones varias</b>	70 100
1.3.6.11.1.	Instalación y armado de sistema de aire para absorción y reducción de polvos y enfriamiento, reductores de ruido, materiales auxiliares y componentes neumáticos.	
	<b>Subtotal</b>	882 700
	Contingencia (4%)	35 308
	<b>Línea Base del Proyecto</b>	<b>918 008</b>
	Reserva de Gestión (5%)	45 900
	<b>Presupuesto Total del Proyecto</b>	<b>963 908</b>

(Elaboración propia, 2020)

## 4.6 Gestión de los Recursos

### 4.6.1 Identificación de Recursos

Para el desarrollo del proyecto se definen los recursos materiales necesarios, es decir los bienes tangibles que ayudarán a realizar las actividades diarias y de operación para llevar a cabo la instalación de la nueva línea de producción. Estos recursos hacen referencia a los equipos, estructuras y materiales entre otros.

A continuación, se definen los Recursos Físicos del proyecto

**Tabla 13.** *Lista de Recursos Materiales o Físicos.*

Recursos Materiales o Físicos				
Recursos	Renovables	No Renovables	Recursos de Transformación	Recursos de Utilización
Dirección del Proyecto				
Equipos		x		x
Tecnológicos	x		x	x
Financieros				
Capital	x		x	
Tecnológicos	x		x	x
Papelería	x		x	x
Activos	x		x	
Técnicos de Instalación de Equipos				
Muebles y Equipos		x		x
Tecnológicos	x		x	x
Maquinaria		x	x	
Maquinaria Pesada		x	x	
Equipamiento Producción		x	x	
Herramientas		x	x	
Materiales de Construcción	x		x	x
Materiales Auxiliares		x		x
Energía y combustible	x		x	x

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.6.2 Adquisición de los recursos

A continuación, se detallará la adquisición de los equipos, materiales y servicios necesarios para la instalación de la nueva línea de producción.

En relación con el equipo para la administración del proyecto la Gerencia ha determinado que el mismo personal de la empresa desde sus diferentes funciones pueden desarrollar el proyecto, por lo que no se requerirá de contratación de personal externo. El equipo de proyecto puede observarse en la figura 15 donde se muestra el organigrama respectivo.

En el caso de los recursos físicos se centran básicamente en la adquisición de los equipos especializados que conforman una línea de extrusión de alimento balanceado. La adquisición de los equipos se realizará por medio de una licitación para selección de la mejor opción que cumpla con los requisitos de calidad establecidos. Así mismo, se requerirá para la instalación de la nueva línea la contratación de servicios de instalación y de maquinaria para la movilización y posicionamiento de los nuevos equipos.

#### 4.6.3 Matriz de Roles y Responsabilidades

A continuación, se ilustran los roles y responsabilidad para el desarrollo del proyecto según las actividades y los interesados.

**Tabla 14. Matriz de Roles y Responsabilidades**

<b>Tabla RACI</b>		<b>Roles</b>	Director de Proyecto	Jefe Financiero	Encargado de Proveeduría	Jefe de Mantenimiento	Gerente de Operaciones	jefe de Producción	Gerente General	Jefe de Calidad
<b>Matriz de Roles y Responsabilidades</b>										
<b>Proyecto:</b>	Instalación de LP2									
<b>Proceso:</b>	RACI									
<b>Actualizado:</b>	02/1/2021									
<b>R:</b>	Responsable									
<b>A:</b>	Aprobador									
<b>C:</b>	Consultado									
<b>I:</b>	Informado									
<b>Tareas / Actividades</b>										
1. Rev. Acta de Constitución del Proyecto	R	C	I	I	C		A			
2. Rev. Inicial del Alcance	R	I			C		A			
3. Rev. Objetivo Estratégico	R	I			C		A			
4. Rev. Especificaciones Técnicas	C	I	I	C	R		A			
5. Rev. Órdenes de Compra	C	R	I				A			
6. Inicio de Proyecto	R	C	I	I	C	I	A	I		
7. Rev. Matriz de Requisitos	R	I		C	C	C	A	C		
8. Planeación	R	C	I		C		A			
9. Plan de Gestión del Proyecto	R	C	I	C	C	I	A	I		
10. Reunión Equipo de Proyecto y Gerencias	R	C	I	I	C	I	A	I		
11. Reunión Ejecución del Cronograma	R	C	I	C	C		A			
12. Asignación de recursos			I	C	C		RA			
13. Reunión con responsables por área	R	C	I	I	C	I	A	I		
14. Instalación de la LP2	C	I		R	C		A			
15. Puesta en Marcha	C	I		R	C		A			

(Elaboración propia, 2020)

## 4.7 Gestión de las Comunicaciones

### 4.7.1 Alcance del Plan de Gestión de las Comunicaciones

El alcance del Plan de Gestión de las Comunicaciones desarrollado en el presente apartado gira entorno a la instalación de una nueva línea de producción en la planta BioMar, para lo cual se detallarán a continuación los entregables del plan, las exclusiones, supuestos y factores críticos de éxito.

#### 4.7.1.1 Entregables

A continuación, se detallan los entregables para el cumplimiento del Plan de Gestión de Comunicaciones, considerando que es una iniciativa de carácter privado y se ejecutará como un proyecto interno de la empresa BioMar, las comunicaciones serán por los canales propios de la empresa, por tanto, se definen las siguientes entregas:

- Estructura Organizacional del Equipo de Proyecto
- Registro de Interesados del proyecto
- Matriz de comunicaciones del proyecto

#### 4.7.1.2 Exclusiones

Los elementos excluidos del presente plan y los cuales no serán gestionados son los siguientes:

- Se excluye del plan todas las comunicaciones con los pobladores de la zona y otros organismos gubernamentales ya que no afecta o tiene injerencia sobre el proyecto.
- Se excluyen del plan las comunicaciones con los proveedores de servicios complementarios para la instalación de la nueva línea de producción ya que se maneja directamente con el jefe de mantenimiento.
- Se excluyen del plan todo tipo de marketing ya que será manejado una vez finalizado el proyecto.

#### 4.7.1.3 Restricciones

A continuación, se listan las restricciones del Plan de Gestión de las Comunicaciones.

- Los comunicados oficiales como reportes de avance de la instalación de la nueva línea serán realizados únicamente con el visto bueno del Director de Proyecto.
- Las reuniones serán realizadas de forma virtual a través de la plataforma de Microsoft Teams con la cuenta corporativa de la empresa.
- Las comunicaciones vía correo electrónico solo serán realizadas a través del correo corporativo de la empresa.

#### 4.7.1.4 Supuestos

Se prosigue con la definición de los supuestos del Plan de Gestión de las Comunicaciones.

- Se ejecutarán reuniones periódicas para con los interesados clave y responsables de cada área para el control de la ejecución del proyecto.
- Todos los interesados claves y equipo del proyecto en general tendrán acceso y a disposición los canales de comunicación designados para el desarrollo del proyecto.
- Se dispondrán de los recursos digitales para el desarrollo del proyecto.

#### 4.7.1.5 Factores Críticos de Éxito

Como factores críticos de éxito se definieron los siguientes:

- Asegurar que las comunicaciones sean calificadas y de forma frecuente sin generar confusión que a su vez puede incurrir en supuestos erróneos o malas

interpretaciones que lleven a trabajos innecesarios evitando finalizar el proyecto en el lapso máximo de 3 meses y que el presupuesto no supere los \$ 917 708 USD

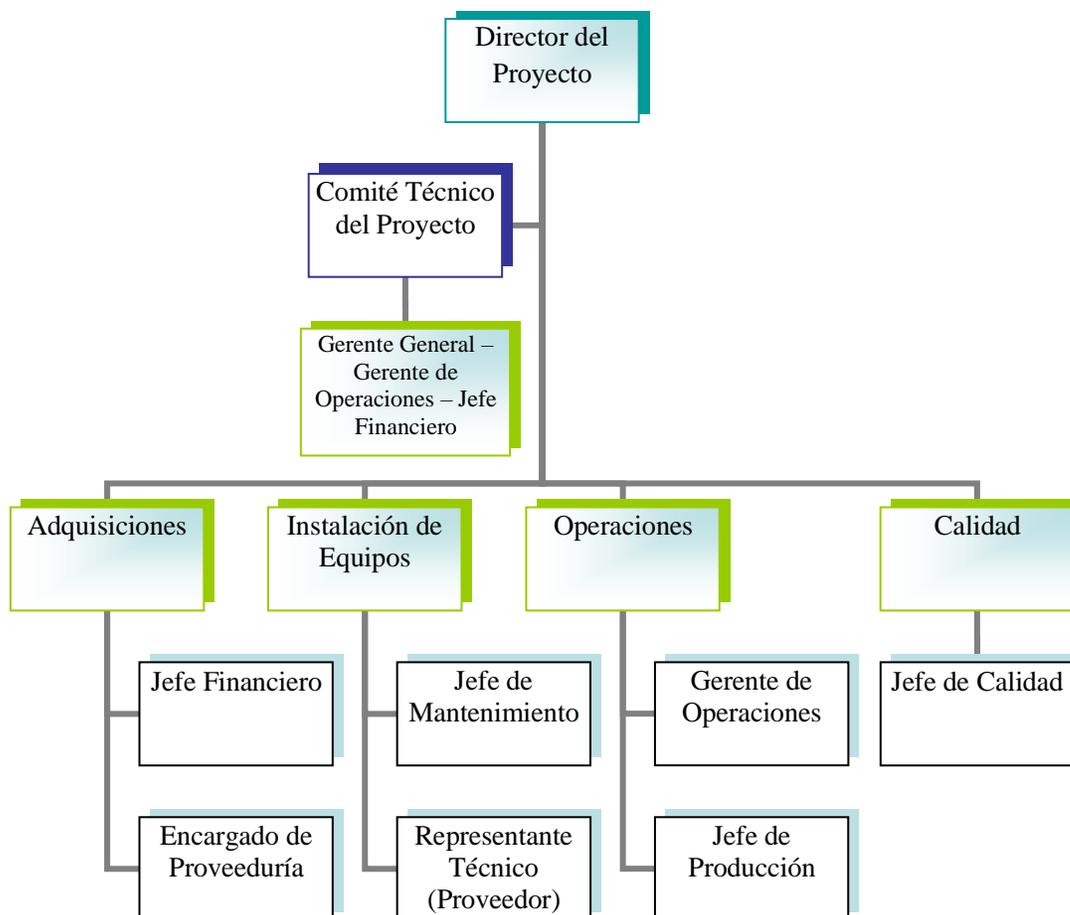
- Trabajar en la comunicación consciente de la importancia del proyecto con los encargados de área antes y durante la ejecución del proyecto para tener el máximo apoyo y compromiso.
- Utilizar solamente los formatos oficiales de comunicación para la presentación de informes de avance y reportes de conclusión de trabajos.

Mejorar la efectividad del apoyo entre departamentos y trabajo en equipo por medio de comunicaciones iterativas de la calidad del proyecto con el fin de realizar una instalación de la nueva línea exitosa y segura.

#### 4.7.2 Estructura organizacional del Plan de Gestión de las Comunicaciones.

##### 4.7.2.1 Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama del equipo del proyecto en función de la administración del proyecto y sus comunicaciones para la instalación de la nueva línea de extrusión.



**Figura 16.** Organigrama del Equipo del Proyecto LP2. (Elaboración propia, 2020)

#### 4.7.3 Registro de Interesados

Para el presente Plan de Gestión de Comunicaciones se consideran los siguientes interesados:

- Director de Proyecto
- Encargado de Proveeduría
- Jefe Financiero
- Jefe de Mantenimiento
- Jefe de Producción
- Gerente de Operaciones
- Jefe de Calidad
- Gerente General
- Proveedor

Posterior a la definición de los interesados para el plan de comunicaciones se procede con la elaboración del plan de involucramiento de estos con el objetivo de determinar las estrategias de comunicación a implementar con cada uno.

#### 4.7.3.1 Lista de Interesados

A continuación, se muestran los interesados y sus intereses.

**Tabla 15.** *Lista de interesados del proyecto PL2*

	<b>INTERESADO</b>	<b>INTERESES</b>
1	Director de Proyecto	Totalmente interesado en el desarrollo del proyecto, interés económico.
2	Encargado de Proveeduría	Apoya el proyecto y asegura el cumplimiento de los requerimientos y especificaciones técnicas mediante la gestión de adquisiciones
3	Jefe Financiero	No está en acuerdo ni desacuerdo con interés en administrar los costos dentro del presupuesto
4	Jefe de Mantenimiento	Apoyo del proyecto desde el punto de vista técnico interés en la gestión técnica para la instalación de la LP2.
5	Jefe de Producción	No está en acuerdo ni desacuerdo interés sobre la capacitación en la operación del equipo nuevo y el soporte técnico.
6	Gerente de Operaciones	Apoyo al proyecto como parte del plan de aumento de la producción y diversificación de productos.
7	Jefe de Calidad	Apoya el proyecto velando por el cumplimiento de las especificaciones de calidad.
8	Gerente General	Apoya el desarrollo del proyecto con interés estratégico para el alcance metas y para su patrocinio.
9	Proveedor	Totalmente interesada en el desarrollo del proyecto, interés económico principalmente

(Elaboración propia, 2020)

Se considera por el tipo de proyecto que es iniciativa interna de la empresa BioMar que no existen involucrados en desacuerdo con este. Por tanto, se gestionarán las comunicaciones de forma general de todos los interesados.

#### 4.7.4 Plan de Gestión de las Comunicaciones

##### 4.7.4.1 Uso de Técnicas y Herramientas Tecnológicas

Hoy en día la comunicación dentro de cualquier empresa hoy en día resulta de vital importancia en especial para el área industrial de la producción. Al punto de manejar la información productiva en tiempo real a través de plataformas digitales lo cual beneficia la toma oportuna de decisiones.

#### **Herramientas de comunicación sincrónicas**

Para el manejo de las comunicaciones en la actualidad existen herramientas sincrónicas las cuales facilitan la comunicación en tiempo real a través de métodos o programas tecnológicos modernos. Mediante estas herramientas es sencillo establecer diferentes tipos de comunicación en el momento preciso para la toma de decisiones oportuna. Para el presente proyecto se utilizará el software Microsoft Teams como herramienta sincrónica para efectuar las diferentes reuniones vía remota. De forma complementaria todos los involucrados contarán con:

- Computadoras con conexión a internet estable
- Sistema de audio video dentro de cada computadora para videollamadas.

### **Herramientas de comunicación asincrónicas**

Las comunicaciones del tipo asincrónico permiten prescindir de un espacio físico para efectuar la comunicación, así como de la sincronización temporal. A continuación, se definen las herramientas utilizadas de este tipo:

- Cuenta de correo corporativo @biomar.com, se ofrecerá soporte de esta herramienta por parte del departamento de tecnologías de la información de la empresa.
- Teléfonos celulares, los colaboradores claves de la empresa BioMar que en este caso son los involucrados de proyecto cuentan con teléfonos celulares.
- Espacio de almacenamiento compartido mediante SharePoint toda la información de la empresa se maneja en la nube propia de BioMar, ahí se almacena, organiza y comparte información oficial del proyecto a la cual tienen acceso los involucrados del proyecto.

## 4.7.5 Matriz de Comunicaciones

**Tabla 16. Matriz de Comunicaciones del Proyecto.**

Ítem	¿Que comunicar?	¿Por qué?	Dirigido a	Método de Comunicación	Matriz de Comunicación					
					Responsabilidad			Tiempo		
					Preparación	Envío	Retroalimentación	Fecha Inicial	Frecuencia	Observación
1	Revisión Acta de Constitución del Proyecto	Para revisión de cambios y aprobación final del acta	JF, GO, GG, DP	Reunión con Gerencias	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	Presentación del Acta del Proyecto
2	Revisión del Alcance del Proyecto	Para revisión de cambios y aprobación final del alcance	JF, GO, GG, DP	Reunión con Gerencias	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	Presentación del Alcance
3	Revisión Objetivo Estratégico	Para revisión de impacto en los indicadores del plan estratégico	JF, GO, GG, DP	Reunión con Gerencias	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	
4	Revisión de Especificaciones Técnicas	Para revisión de las especificaciones técnicas y validación de las adecuaciones estructurales de la planta	GO, GG, DP	Reunión técnica con Gerencia de Operaciones y General	Comité técnico del proyecto	Gerente de Operaciones	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	
5	Revisión de Ordenes de Compra	Para revisión de la programación de ejecución de ordenes de compra y su pago respectivo	EP, JF, DP	Reunión Financiera	Comité técnico del proyecto	Jefe Financiero	Gerente General	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	
6	Revisión de Matriz de Requisitos	Revisión detallada de los requisitos para asegurar la calidad y éxito del proyecto	EP, JP, JM, JC, JF, GO, GG, DP	Reunión técnica con Gerencias	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una sola vez	Presentación de Requisitos
7	Iniciación del Proyecto	Para informar oficialmente el inicio de la instalación de la línea a todos los interesados del proyecto	EP, JP, JM, JC, JF, GO, GG, DP	Reunión de comité técnico	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Director del Proyecto	marzo 24 2021	Una sola vez	
8	Planificación del Proyecto	Planificación del proyecto, alcance, cronograma, costos, calidad, comunicaciones, recursos y adquisiciones con el equipo de proyecto y gerencias	EP, JP, JM, JC, JF, GO, GG, DP	Reunión técnica con Gerencia de Operaciones y General	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Director del Proyecto	marzo 31 2021	Una sola vez	Administrar imprevistos
9	Estado y avance del proyecto	Para informar del estado y avance de la ejecución del presupuesto y cronograma	JF, GO, GG, DP	Reunión con comité técnico	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Una vez por semana	Informes de avance periódicos
10	Coordinación del Proyecto	Revisión de programas de trabajo por área con cada responsable sobre ejecución	EP, JP, JM, JC, JF, GO, DP	Reportes por área y correos oficiales	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Comité técnico del proyecto	Desde el Inicio del Proyecto	Quincenalmente	Obtener recursos de contingencia
11	Coordinación de Instalación de la LP2	Checklist de trabajos y recursos necesarios para la instalación de la LP2	DP, JM	Informes digitales y correos oficiales	Comité técnico del proyecto	Jefe de Mantenimiento	Gerente de Operaciones	Desde el Inicio del Proyecto	Semanalmente	
13	Terminación del Proyecto	Información detallada del cierre y entrega del proyecto de conformidad con los requisitos y factores claves de éxito ante las gerencias	JF, GO, GG, DP	Reunión General	Comité técnico del proyecto	Director del Proyecto	Gerente General	Al final del proyecto	Una sola vez	Finalizar con la firma del Gerente General

(Elaboración propia, 2020)

## 4.7.6 Distribución de la Información

La distribución de la información debe estar a disposición de todo el equipo del proyecto toda vez que la necesiten para poder responder oportunamente ante solicitudes de información.

A continuación, se explicarán los métodos de distribución de la información:

**Reuniones con equipo del proyecto e interesados:** Las reuniones de este tipo se realizarán utilizando la aplicación Microsoft Teams principalmente con los proveedores de los equipos que se encuentran en otro país.

## 4.8 Gestión de la Calidad

### 4.8.1 Roles y responsabilidades

**Tabla 17.** Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión de Calidad)

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidades</b>
Director de Proyecto	Dirección del proyecto, distribución de trabajo
Equipo del Proyecto	Representante de cada departamento
Jefe de Turno	Supervisa y ejecuta la producción como cliente del proyecto
Jefe de Calidad	Gestiona la calidad del proyecto
Jefe de Mantenimiento	Supervisa y valida las especificaciones de calidad
Jefe Financiero	Supervisa y valida el presupuesto del proyecto
Encargado de Proveeduría	Gestiona la adquisición del equipo y servicios para el desarrollo del proyecto
Gerente de Operaciones	Supervisa y apoya el proyecto
Gerente General (Patrocinador)	Aprobar y patrocinar el proyecto

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.8.2 Política de Calidad del Proyecto (enfoque para gestión)

##### **Política de Calidad del Proyecto**

En BIOMAR Costa Rica nos preocupamos por el aseguramiento de la calidad de nuestros productos y procesos para satisfacción de nuestros clientes.

Por lo cual sometemos a evaluación periódica nuestros procesos con el fin de optimizarlos dentro del marco de la mejora continua.

Promovemos acciones concretas para asegurar la calidad de nuestros procesos basados en las normas de calidad más estrictas y certificando nuestros procesos.

Mantenemos un estricto monitoreo de nuestros puntos críticos de control aplicando el análisis HACCP con el fin de asegurar nuestros estándares de calidad.

#### 4.8.3 Línea Base de Calidad (factores y métricas)

##### 4.8.3.1 Factores de éxito para la calidad.

- Que el costo de producción no se incremente en más del 2%
- Que los productos finales de la nueva línea cumplan con los estándares de calidad requeridos
- Que los productos finales de la nueva línea sean inocuos y de calidad
- Que cualquier cambio en el alcance del proyecto no incremente el costo del proyecto en más de un 2%
- Que la nueva línea de producción cumpla con la meta de las 2000 tm por mes y no presente una desviación mayor al 4% del presupuesto.

## 4.8.3.2 Línea Base de Calidad (métricas)

**Tabla 18.** Métricas de la línea base

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
<b>Métricas de Calidad del Proyecto</b>					
Rendimiento Productivo	Rendimiento de la producción	Kilogramos producidos por hora	Toneladas métricas $\geq$ 2000 kg/hora	Por lote producido	Gerente de Operaciones
Costo de Producción	Variación sobre el costo de producción actual	% de variación sobre el costo de producción actual	No mayor a 2%	Por lote producido	Jefe de Producción
Costo del Proyecto según variación del alcance	Variación sobre el presupuesto del proyecto por cambios en el alcance	% de variación sobre el presupuesto por cambios en el alcance	% de variación $\leq$ a 2%	Semanal y al final del proyecto de forma global	Jefe Financiero
Costo del proyecto global	Variación sobre el presupuesto del proyecto global	% de variación del presupuesto del proyecto global	% de variación $\leq$ a 4%	Al final el proyecto de forma global	Jefe Financiero
Capacitación del Personal de Producción	Personal capacitado	% del personal de Producción capacitado en la operación de la LP2	100 % del personal de Producción capacitados en la operación	Una vez instalada y puesta en marcha la nueva LP2	Jefe de Producción
Cronograma de Adquisición de Equipos	Cumplimiento del cronograma según las fechas establecidas	% de cumplimiento del cronograma	100% de cumplimiento del cronograma	Semanal	Encargado de Proveeduría
Lista de verificación de equipos y materiales	Cumplimiento de la lista de verificación de equipos y materiales	% de cumplimiento de la lista de verificación	100% de cumplimiento de la lista de verificación	Una vez haya arribado la carga a puerto	Encargado de Proveeduría
<b>Métricas de Calidad de la Planta</b>					
Verificación de las especificaciones de calidad	Nivel de cumplimiento de las especificaciones de calidad	% de cumplimiento de la lista de especificaciones de calidad	100 % de cumplimiento	Por lote producido	Jefe de Calidad

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
Inocuidad y calidad del alimento	Presencia de microorganismos patógenos y sustancia no deseables	Presencia de microorganismos patógenos y sustancia no deseables	Ausencia total	Por lote producido	Jefe de Calidad

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.8.3.3 Actividades de Gestión y Control de la calidad

##### a. Actividades de Gestión y Control

**Tabla 19.** *Entregables y sus actividades de gestión y control*

Entregable	Requisito	Actividades de Gestión y control	Frecuencia	Responsable
		Gestión: Matriz de trazabilidad de requisitos, CPI $\geq$ 0.90, SPI $\geq$ 0.90	Semanal e índices de desempeño mensuales	Director del proyecto
Plan de Dirección del Proyecto	Gestión exitosa del cronograma y costos del proyecto	Control: - Auditorías de Control del cumplimiento de actividades, presupuesto y cronograma según el plan de dirección  - Aprobación del Plan de la Dirección	Mensual	Jefe de Calidad, Jefe Financiero y Encargada del Sistema Integrado de Gestión.  Gerente General
Desempeño en producción	Aumentar el rendimiento productivo en 2000 tm/mes más	Gestión: recolección y análisis de datos de producción.	Mensual	Jefe de Producción
		Control: Toneladas producidas por mes según los históricos de producción.	Mensual	Jefe de Producción
Actualizaciones al plan de gestión	Ajustar el plan según el desempeño	Gestión: reducción de productos defectuosos	Semanal	Jefe de Calidad

<b>Entregable</b>	<b>Requisito</b>	<b>Actividades de Gestión y control</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
de calidad	y los datos de producción.	Control: análisis de muestras y calidad de materia prima. Aprobación de la actualización del plan de gestión de calidad	Semanal	Jefe de Calidad
Lecciones aprendidas	Plasmar las lecciones aprendidas para mejora de la calidad.	Gestión: Crear expediente de lecciones aprendidas.	Semanal	Director de proyecto
		Control: indicar las lecciones aprendidas en el expediente	Semanal	Director de proyecto
Riesgos	Identificar y mitigar los riesgos.	Gestión: Crear mapa de riesgos y su tratamiento.	Semanal	Jefe de Seguridad Ocupacional
		Control: conocimiento de los riesgos por parte de los operarios y jefaturas.	Semanal	Jefe de Seguridad Ocupacional
Documentos de prueba y evaluación	Pruebas a muestras	Gestión: realizar pruebas a las muestras y comunicar los resultados.	Semanal	Director de proyecto
		Control: cumplimiento de pruebas según normativa aplicable.	Semanal	Director de proyecto
		Aprobación de los documentos de prueba y evaluación.		

(Elaboración propia, 2020).

## b. Documentos para la calidad

	<b>REGISTRO DE PRODUCCIÓN</b>		
	<b>Código: R-PROD/B-020</b>	<b>Fecha: 20/10/2020</b>	<b>Rev: 01</b>

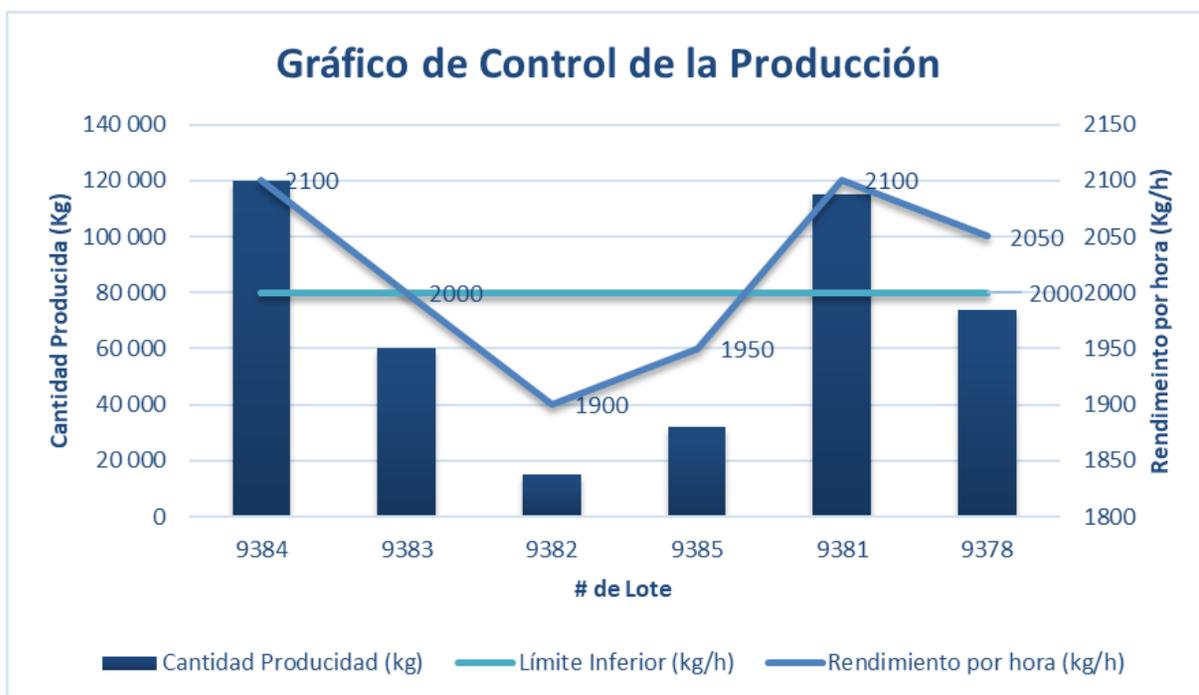
<b>Fecha:</b>		<b>Especie destino:</b>	
---------------	--	-------------------------	--

# de Lote	Dieta	Rendimiento / hora	Cantidad Producida	% de Producción Diaria
			<b>Total</b>	<b>0</b>

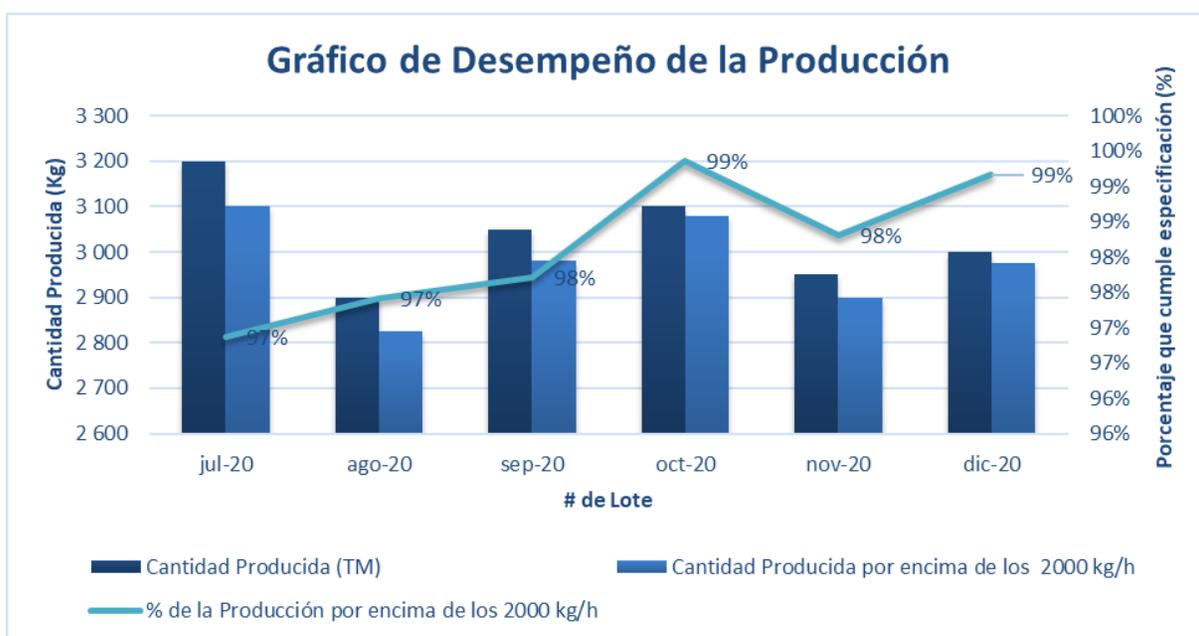
Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Evaluador (es): \_\_\_\_\_

*Figura 17.* Hoja de Control de la Producción. (Elaboración propia, 2020)



**Figura 18.** Gráfico de Control de la Producción. (Elaboración propia, 2020).



**Figura 19.** Gráfico de Desempeño de Producción. (Elaboración propia, 2020).

## 4.8.3.4 Plan de mejora (generación de valor al proceso)

## a. Enfoque para la mejora (área, proceso, procedimiento, etc.).

Área: Producción

Proceso: Extrusión de Alimento Balanceado

Procedimiento: Mediante el ciclo planeación-ejecución-control-dirección se analizará el proceso de producción de alimento extrusado. Evaluar el rendimiento por hora de cada dieta o producto en producción para determinar los factores que influyen en el aumento del rendimiento. Una vez identificados se realizará una matriz de optimización de producción por dieta o producto. Posteriormente se elaborarán hojas de control y cuadros de desempeño para valorar la efectividad de la matriz seleccionada.

## b. Temas foco para la mejor

Formulación según características fisicoquímicas por lote de materia prima, registros de las claves de producción con base en el pool de materias primas disponibles, análisis del desempeño por dieta según la clave de producción.

## c. Procesos clave para la mejora

Descripción del proceso:	
1. Calidad: Análisis de las características fisicoquímicas de la materia prima	
2. Formulación: Preparación de la dieta	
3. Producción: Ingreso de dieta al sistema	
Inicio del proceso:	Finalización del proceso
Acondicionamiento de la mezcla	Expansión del Producto
Entradas del proceso:	Salidas del proceso
Mezcla ya homogenizada	Pellet de alimento formado
Dueño del proceso:	Otros stakeholders relacionados
Jefe de Producción	Gerente de Operaciones, Jefe de Calidad
Métricas relacionadas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento (kg/hora)</li> <li>- % de alimento producido bajo especificación (a 2000kg/hora)</li> </ul>	

## d. Procedimiento para la toma de acciones correctivas | preventivas en el proyecto

Paso	Responsable
1. Solicitar la apertura de una acción correctiva	Encargada del SIG

o preventiva	
2. Apertura de acción correctiva o preventiva en el SIG elaboradora	Responsable del proceso
3. Seguimiento de las acciones establecidas	Encargada del SIG
4. Valoración adjuntando evidencia para su cierre	Encargada del SIG

## 4.9 Gestión de los Riesgos

### 4.9.1 Registro de Riesgos del Proyecto LP2

Para el análisis de riesgos del proyecto se realiza una identificación previa de los posibles riesgos y se procede a detallarlos con referencia a la tarea de la EDT del proyecto.

**Tabla 20.** *Plantilla de Registro de Riesgos del proyecto.*

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	WBS
RT001	Entrega del equipo por parte del proveedor	Si la entrega de los equipos no fuera de acuerdo con la programación producto de un error logístico del proveedor puede ocasionar retrasos en el cronograma del proyecto.	Cronograma de proveedor	1.3, 1.4
RT002	Especificaciones técnicas del equipo	Si no se cumplen en su totalidad las especificaciones técnicas del equipo producto de un error del proveedor puede afectar y ocasionar atrasos en el cronograma y costos por retrabajo	Especificaciones del proyecto	1.1.4.
RT003	Delimitación del alcance - Delimitación de Objetivos	Si el alcance no fue bien definido mediante un análisis completo del problema producto de una inclusión parcial de los interesados puede desarrollarse un trabajo no idóneo que no cumpla los objetivos del proyecto.	Desarrollo del proyecto	1.1.2., 1.1.3.
RG001	Definición de los involucrados	Si no se incluyen todos los involucrados necesarios producto de un deficiente análisis de involucrados puede afectar la continuidad del proyecto, costos y cronograma	Desarrollo del proyecto	1.2., 1.2.1.

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	WBS
RG002	Definición del Cronograma	Si no se define correctamente el tiempo por actividades producto de una mala estimación del cronograma puede afectar los tiempos e incidir en costos adicionales	Desarrollo del proyecto	1.2., 1.2.1.
RE001	Fluido eléctrico	Si hubiera un problema con el fluido eléctrico producto de los cortes de corriente por fallas en el suministro público podría detener la instalación y generar atrasos en el cronograma, así como costos adicionales.	Reportes de la ICE	1.3
RE002	Ambiental (Fenómeno Climático)	Si ocurren problemas en el traslado marítimo de la mercancía producto de fenómeno climático puede generar atrasos en el cronograma del proyecto	Tracking del BL del embarque	1.3, 1.4
RE003	Transporte Marítimo	Si ocurren problemas en el traslado de la mercancía producto de un error logístico de la naviera puede generar atrasos en el cronograma del proyecto	Tracking del BL del embarque	1.3, 1.4
RE004	Internamiento (Aduanas)	Si la documentación del embarque no viene completa o es incorrecta producto de un error del proveedor puede ocasionar atrasos en el cronograma y costos adicionales de demoras y almacén fiscal.	Reporte de estado de la carga	1.3, 1.4

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.9.2 Estructura de Desglose de Riesgos

De igual forma se procede a diagramar la estructura de desglose de riesgos como se observa a continuación:

**Tabla 21.** Estructura de Desglose de Riesgos (EDR).

0. Proyecto LP2	1. Riesgo Técnico	1.1. Requisitos	1.1.1. Cronograma de entrega de equipo
			1.1.2. Especificaciones técnicas del equipo
		1.2. Gestión del Alcance	1.2.1. Delimitación del alcance - Delimitación de Objetivos
	2. Riesgo de Gestión	2.1. Involucrados del Proyecto	2.1.1. Definición de los involucrados
		2.2. Gestión del Cronograma	2.2.1. Definición del Cronograma
	3. Riesgo Externo	3.1. Servicio público	3.1.1. Fluido eléctrico
		3.2. Ambiental	3.2.1. Fenómeno Climático)
		3.3. Servicios de logística y transporte	3.3.1. Transporte Marítimo 3.3.2. Internamiento (Aduanas)

(Elaboración propia, 2020)

Una vez estructurados los riesgos se analiza de forma cualitativa y cuantitativa su impacto.

A continuación, se detalla el análisis de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto con el fin de priorizarlos y gestionarlos.

Análisis de la probabilidad e impacto de los riesgos.

**Tabla 22.** Escala de Probabilidad de los Riesgos.

Código del Riesgo	Muy probable 0.9	Bastante probable 0.7	Probable 0.5	Poco probable 0.3	Muy poco probable 0.1
RT001				<b>0,3</b>	
RT002				<b>0,3</b>	
RT003			<b>0,5</b>		
RG001			<b>0,5</b>		
RG002			<b>0,5</b>		
RE001				<b>0,3</b>	
RE002				<b>0,3</b>	
RE003				<b>0,3</b>	
RE004				<b>0,3</b>	

(Elaboración propia, 2020)

**Tabla 23.** *Escala de Impacto de los Riesgos.*

<b>Código del Riesgo</b>	<b>Muy alto 0.8</b>	<b>Alto 0.4</b>	<b>Moderado 0.2</b>	<b>Bajo 0.1</b>	<b>Muy bajo 0.05</b>
RT001	<b>0,8</b>				
RT002	<b>0,8</b>				
RT003		<b>0,4</b>			
RG001				<b>0,1</b>	
RG002			<b>0,2</b>		
RE001			<b>0,2</b>		
RE002			<b>0,2</b>		
RE003			<b>0,2</b>		
RE004		<b>0,4</b>			

(Elaboración propia, 2020)

**Tabla 24.** *Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales del proyecto.*

<b>Código del Riesgo</b>	<b>Objetivo del Riesgo</b>	<b>Muy bajo 0.05</b>	<b>Bajo 0.1</b>	<b>Moderado 0.2</b>	<b>Alto 0.4</b>	<b>Muy Alto 0.8</b>
RT001	<b>Calendario / Costo /</b>			<b>0,2</b>		
RT002	<b>Calendario / Costo /</b>			<b>0,2</b>		
RT003	<b>Alcance</b>			<b>0,2</b>		
RG001	<b>Calendario / Costo / Alcance</b>	<b>0,05</b>				
RG002	<b>Calendario / Costo</b>		<b>0,1</b>			
RE001	<b>Calendario / Costo /</b>		<b>0,1</b>			
RE002	<b>Calendario</b>		<b>0,1</b>			
RE003	<b>Calendario</b>		<b>0,1</b>			
RE004	<b>Calendario / Costo /</b>		<b>0,1</b>			

#### 4.9.3 Priorización de los riesgos

Una vez realizado el análisis de probabilidad e impacto se obtiene procede con la priorización de los riesgos, como se observa a continuación:

**Tabla 25.** *Priorización del registro de riesgos.*

Código del Riesgo	Causa	Descripción del riesgo	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
RT001	Entrega del equipo por parte del proveedor	Si la entrega de los equipos no fuera de acuerdo con la programación producto de un error logístico del proveedor puede ocasionar retrasos en el cronograma del proyecto.	Cronograma de proveedor	1.3, 1.4	0,3	0,8	0,24
RT002	Especificaciones técnicas del equipo	Si no se cumplen en su totalidad las especificaciones técnicas del equipo producto de un error del proveedor puede afectar y ocasionar atrasos en el cronograma y costos por retrabajo	Especificaciones del proyecto	1.1.4.	0,3	0,8	0,24
RT003	Delimitación del alcance - Delimitación de Objetivos	Si el alcance no fue bien definido mediante un análisis completo del problema producto de una inclusión parcial de los interesados puede desarrollarse un trabajo no idóneo que no cumpla los objetivos del proyecto.	Desarrollo del proyecto	1.1.2., 1.1.3.	0,5	0,4	0,20
RG001	Definición de los involucrados	Si no se incluyen todos los involucrados necesarios producto de un análisis de involucrados deficiente puede afectar la continuidad del proyecto, costos y cronograma	Desarrollo del proyecto	1.2., 1.2.1.	0,5	0,1	0,05
RG002	Definición del Cronograma	Si no se define correctamente el tiempo por actividades producto de una mala estimación del cronograma puede afectar los tiempos e incidir en costos adicionales	Desarrollo del proyecto	1.2., 1.2.1.	0,5	0,2	0,10
RE001	Fluido eléctrico	Si hubiera un problema con el fluido eléctrico producto de los cortes de corriente por fallas en el suministro público podría detener la instalación y generar atrasos en el cronograma, así como costos adicionales.	Reportes de la ICE	1.3	0,3	0,2	0,06
RE002	Ambiental (Fenómeno Climático)	Si ocurren problemas en el traslado marítimo de la mercancía producto de fenómeno climático puede generar atrasos en el cronograma del proyecto	Tracking del BL del embarque	1.3, 1.4	0,3	0,2	0,06
RE003	Transporte Marítimo	Si ocurren problemas en el traslado de la mercancía producto de un error logístico de la naviera puede generar atrasos en el cronograma del proyecto	Tracking del BL del embarque	1.3, 1.4	0,3	0,2	0,06
RE004	Internamiento (Aduanas)	Si la documentación del embarque no viene completa o es incorrecta producto de un error del proveedor puede ocasionar atrasos en el cronograma y costos adicionales de demoras y almacén fiscal.	Reporte de estado de la carga	1.3, 1.4	0,3	0,4	0,12
<b>Riesgo Total del proyecto</b>							<b>1,13</b>

(Elaboración propia, 2020)

## 4.9.4 Plan de respuestas de riesgos.

Una vez priorizados los riesgos se definió el plan de respuesta para cada uno como se muestra a continuación:

**Tabla 26.** *Plan de respuesta del registro de riesgos del proyecto.*

Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldo Plan de contingencias	Reservas (Horas - \$)		Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Impacto Post-Rango
Transferir	Seguimiento de la logística de entrega para verificar que se ejecute según el plan de adquisiciones.	En caso de no cumplirse el cronograma del proyecto en relación a las adquisiciones por responsabilidad del proveedor se ejecutarán cláusulas de incumplimiento de la orden de compra.	72	300	Reportes de Proveeduría	Encargado de Proveeduría	0,3	0,1	0,03
Transferir	Revisión por expertos de las especificaciones técnicas del equipo para su aprobación	En caso de no cumplirse las especificaciones técnicas del equipo, se ejecutarán cláusulas de incumplimiento de la orden de compra y se destinarán recursos adicionales para mejorar y ejecutar el retrabajo en un tiempo menor	72	300	Reportes de Mantenimiento	Supervisor de Mantenimiento	0,3	0,1	0,03
Eliminar	Redefinir el alcance de proyecto y cambiar objetivos en función de cumplir con la satisfacción de los interesados del proyecto.	Desarrollar el proyecto como etapa inicial y contemplar los demás objetivos para una segunda etapa	48	500	Reportes de avances del proyecto para los stakeholders	Director del Proyecto	0,2	0,1	0,02
Mitigar	Desarrollo de grupos focales y reuniones periódicas con todos los departamentos relacionados al proyecto como beneficiados.	Análisis de las solicitudes de cambio considerando nuevos involucrados para añadir requisitos	36	250	Reportes de avances del proyecto para los stakeholders	Director del Proyecto	0,3	0,05	0,015
Eliminar	Extensión del cronograma si es necesario	Destinar mayor cantidad de recursos para apegarse al cronograma del proyecto todo lo posible.	72	500	Gestión del Cronograma del Proyecto	Director del Proyecto	0,2	0,2	0,04
Aceptar	Contactar a la empresa proveedora del servicio (ICE) para verificar que no se realicen mantenimientos y verificar el estado de las líneas de alimentación eléctrica	Destinar tiempo de adicional en las actividades de instalación de equipo que contemplen posibles averías y el tiempo de reparación.	72	300	Reporte de Mantenimiento	Supervisor de Mantenimiento	0,05	0,2	0,01
Aceptar	Seguimiento de la logística de transporte marítimo para verificar que se ejecute según el plan de adquisiciones.	Destinar tiempo de adicional en las actividades de instalación de equipo que contemplen posibles atrasos por condiciones climáticas adversas y el tiempo adicional.	48	300	Reportes de Proveeduría	Encargado de Proveeduría	0,1	0,2	0,02
Aceptar	Seguimiento de la logística de transporte marítimo para verificar que se ejecute según el plan de adquisiciones.	Destinar tiempo de adicional en las actividades de instalación de equipo que contemplen posibles lógicos por parte de la naviera y el tiempo adicional.	48	300	Reportes de Proveeduría	Encargado de Proveeduría	0,1	0,2	0,02
Transferir	Verificar con el proveedor del equipo la lista de documentos necesarios enviándolos digitalmente previamente al envío por courier	En caso de no cumplirse con la correcta documentación del embarque y genere atrasos en el internamiento por responsabilidad del proveedor se ejecutarán cláusulas de incumplimiento de la orden de compra.	48	300	Reportes de Proveeduría	Encargado de Proveeduría	0,2	0,1	0,02
<b>Riesgo General del Proyecto Post-Plan Moderado</b>									<b>0,205</b>

(Elaboración propia, 2020)

## 4.10 Gestión de las Adquisiciones

### 4.10.1 Selección de Proveedores

El proceso de selección de proveedores se realiza con base en una licitación a nivel internacional ya que los equipos son muy especializados y no se manufacturan a nivel local por tanto se cotiza con proveedores de otros países. Para la adquisición del equipo se establece una matriz de ponderación de los criterios de evaluación con el fin de evaluar de forma cuantitativa a cada proveedor como se observa a continuación:

**Tabla 27.** *Matriz de Ponderación de Criterios de Evaluación*

Aspecto por evaluar	Porcentaje (%)
Precio unitario	25
Especificaciones de Producción	20
Soporte Técnico	15
Garantía	10
Respaldo	10
Transporte	5
Seguros	5
Forma de pago	10
<b>Total</b>	<b>100</b>

(Elaboración propia, 2020)

La matriz de ponderación facilita la selección de los posibles proveedores, además de permitir la aplicación de un criterio objetivo y garantizar la selección de la mejor opción para la empresa que cumpla con todos los requerimientos.

**Tabla 28. Tabla de Ponderación de Proveedores**

<b>Proveedor</b>	<b>Aspecto por evaluar</b>	<b>Criterio (Cumple / No Cumple)</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Puntuación Obtenida (%)</b>
Opción A	Precio		25	
	Especificaciones de Producción		20	
	Soporte Técnico		15	
	Garantía		10	
	Respaldo		10	
	Flete y/o seguro		5	
	Años de Experiencia		5	
	Crédito		10	
			Total	
<b>Proveedor</b>	<b>Aspecto por evaluar</b>	<b>Criterio (Cumple / No Cumple)</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Puntuación Obtenida (%)</b>
Opción B	Precio		25	
	Especificaciones de Producción		20	
	Soporte Técnico		15	
	Garantía		10	
	Respaldo		10	
	Flete y/o seguro		5	
	Años de Experiencia		5	
	Crédito		10	
			Total	
<b>Proveedor</b>	<b>Aspecto por evaluar</b>	<b>Criterio (Cumple / No Cumple)</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Puntuación Obtenida (%)</b>
Opción C	Precio		25	
	Especificaciones de Producción		20	
	Soporte Técnico		15	

<b>Proveedor</b>	<b>Aspecto por evaluar</b>	<b>Criterio (Cumple / No Cumple)</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Puntuación Obtenida (%)</b>
	Garantía		10	
	Respaldo		10	
	Flete y/o seguro		5	
	Años de Experiencia		5	
	Crédito		10	
			Total	

(Elaboración propia, 2020)

Una vez clasificados los proveedores se procede a la comparación de estos con base en el puntaje obtenido, para elegir la terna final la cual se le expone al comité comercial de BioMar conformado por la Gerencia General, Gerencia de Operaciones, Jefe Financiero y Encargado de Proveeduría y se toma la decisión final para la compra.

#### 4.10.2 Descripción del Equipo

Una línea de extrusión para alimento balanceado consiste en un grupo de equipos cuyo objetivo es elaborar pellets de alimento por medio del proceso de extrusión. Este proceso tiene la finalidad formar alimento con una forma determinada a partir de una mezcla homogénea de ingredientes llevados a un determinado tamaño de partícula a la cual se le aplica calor para una adecuada cocción y que se dé el proceso de gelatinización de almidones que adiciona propiedades características y beneficiosas al alimento. Todos los componentes son de tipo mecánico industrial y cuya manufactura y venta se da en otros países.

## 4.10.3 Plan de Adquisiciones

A continuación, se detalla el plan de adquisiciones de los equipos necesarios para la instalación de la nueva línea de extrusión:

**Tabla 29.** Plan de Adquisiciones de los equipos para la nueva línea de extrusión.

ÁREAS POR EQUIPOS	EQUIPOS NECESARIOS	CANTIDAD /UNIDAD MEDIDA	NECESIDAD PARA	TIPO DE COMPRA	RESTRICCIONES	INICIO COMPRA	COSTO (\$USD)
Área de recepción y prelimpieza	Tolva de alimentación						
	Filtros de mangas	1					
	Ventiladores	2					
	Elevador de cangilones	2					
	Cernedor rotativo	2					
	Filtro magnético rotativo	2	26-abr-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	26-feb-21	60 200
	Transportador de cadenas	1					
	Válvula guillotina	3					
	Válvula de dos vías	5					
	Extractor de cadenas U	1					
Área de dosificación	Tolvas de dosificación						
	Indicador nivel máximo	10					
	Indicador nivel mínimo	10					
	Martillos de aire	10					
	Dosificadores a balanza	4					
	Balanza dosificadora	10					
	Válvula de descarga	1					
	Válvula neumática	1	1-may-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	1-mar-21	91 000
	Tolva bajo balanza	1					
	Indicador nivel	1					
	Transportador a cadenas U	1					
	Elevador de cangilones	1					
	Filtro magnético tubular	1					

ÁREAS POR EQUIPOS	EQUIPOS NECESARIOS	CANTIDAD /UNIDAD MEDIDA	NECESIDAD AD PARA	TIPO DE COMPRA	RESTRIC CIONES	INICIO COMPRA	COSTO (\$USD)
Área de molienda	Tolva de alimentación molino						
	Indicador nivel mínimo	1					
	Válvula guillotina neumática	1					
	Alimentador rotativo	1					
	Molino de martillos	1					
	Silenciador	1					
	Ventilador de aspiración	1	7-may-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	7-mar-21	50 100
	Filtro de mangas	1					
	Tolva colectora de productos molidos	1					
	Extractor helicoidal de productos molidos	1					
	Elevador de cangilones	1					
	Filtro magnético tubular						
Área de molienda fina	Tolva de alimentación molino						
	Indicador nivel mínimo	1					
	Válvula guillotina neumática	1					
	Alimentador de celdas rotativas	1					
	Molino de martillos	1					
	Ciclón	1	27-may-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	27-mar-21	52 000
	Válvula de descarga	1					
	Silenciador	1					
	Ventilador de aspiración	1					
	Filtro de mangas	1					
	Válvula rotativa	1					
	Válvula de dos vías	1					
	Plansifter						
	Elevador de cangilones						

ÁREAS POR EQUIPOS	EQUIPOS NECESARIOS	CANTIDAD /UNIDAD MEDIDA	NECESID AD PARA	TIPO DE COMPRA	RESTRIC CIONES	INICIO COMPRA	COSTO (\$USD)	
Área de mezclado	Depósitos para alimentación de mezcladora							
	Indicador nivel mínimo	1						
	Martillo de aire							
	Válvula guillotina neumática	2 1						
	Ventilador de aspiración	2 1						
	Filtro de Mangas	1						
	Tolva de adición manual	1 1	9-jun-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	9-abr-21	43 000	
	Indicador de nivel	1						
	Mezcladora de doble eje "paletas"	1						
	Depósito bajo mezcladora	1 1						
	Extractor a cadenas U	1						
	Elevador de cangilones							
	Filtro magnético tubular							
	Área de extrusión y secado	Tolvas de alimentación extrusora	1					
		Indicador nivel máximo	1					
Indicador nivel mínimo		1						
Válvula guillotina neumática		1 1						
Extrusora ciclo húmedo		1 set						
Sistema adición líquidos y vapor		2						
Silenciador		2	22-jun-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	22-abr-21	287 000	
Ventilador de aspiración		2 2						
Ciclón								
Válvula rotativa de descarga del ciclón		1 1						
Secadora		1						
Cinta transportadora		1						
Elevador de cangilones		1						
Zaranda rotativa								
Válvula dos vías								

ÁREAS POR EQUIPOS	EQUIPOS NECESARIOS	CANTIDAD /UNIDAD MEDIDA	NECESIDAD PARA	TIPO DE COMPRA	RESTRICCIONES	INICIO COMPRA	COSTO (\$USD)
Área de engrasado y enfriado	Tolva alim. sist. adición líquidos						
	Indicador de máximo nivel	1					
	Indicador de mínimo nivel	1					
	Sist. Adición de líquidos post pellet	1 set					
	Tanque adición líquidos y accesorios	2	23-mar-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	23-may-21	86 100
	Elevador de cangilones	1					
	Enfriadora	1					
	Silenciador	1					
	Ventilador de aspiración	1					
	Ciclón	1					
Válvula rotativa de descarga del ciclón	1						
Zaranda rotativa							
Área de envasado	Tolva de producto terminado	1					
	Indicador nivel máximo	1					
	Indicador nivel mínimo	2					
	Válvula guillotina neumática	1	5-abr-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	5-jun-21	25 000
	Tolva	1					
	Balanza de envasado	1					
	Máquina de costura de bolsas	1					
Equipo complementario y varios	Ventilador de aspiración	1					
	Filtro de mangas	2					
	Válvula rotativa de descarga del ciclón	2	18-abr-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	18-jun-21	90 200
	Ventilador	1					
	Sistema de adición líquidos	2 sets					
Sistema de control eléctrico	Gabinete de Control Central (GCC)	2	21-abr-21	Compra por licitación	Estar 2 meses antes	21-jun-21	87 200
	Gabinetes de control locales	1					

(Elaboración propia, 2020)

## 4.11 Gestión de los Interesados

### 4.11.1 Análisis de Interesados

Para la definición de los involucrados o interesados del proyecto se consideran cuales serán impactados de forma positiva o negativa por el mismo, según lo anterior se identifican los siguientes interesados del proceso:

- Proveedor de equipo
- Encargado de Proveeduría
- Jefe de Mantenimiento
- Jefe de Calidad
- Jefe de Producción
- Gerente General
- Gerente de Operaciones
- Jefe Financiero
- Clientes de BioMar
- Comunidad de Cañas
- Competidores

### 4.11.2 Registro de Interesados

A continuación, se caracterizan los diferentes interesados del proyecto en la tabla 8. Definiendo su rol, requisitos, expectativas e influencia y así clasificarlos.

**Tabla 30.** *Registro de Interesados*

Puesto	Rol	Requisitos	Expectativas	Influencia	Clasificación
Director de Proyecto	Ejecutante	Recursos y aceptación del proyecto	Aceptación del proyecto	Alta	Mantener satisfecho
Proveedor del Equipo	Proveedor	Especificaciones técnicas del equipo	Cumplimiento de la necesidad el cliente	Media	Mantener Informado

<b>Puesto</b>	<b>Rol</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Expectativas</b>	<b>Influencia</b>	<b>Clasificación</b>
Encargado de Proveeduría	Ejecutante	Especificaciones técnicas, presupuesto y cronograma	Cumplimiento de la necesidad de material, recurso humano y equipo	Media	Gestionar de cerca
Jefe de Mantenimiento	Ejecutante	Presupuesto del proyecto y línea base del alcance	Equipo que cumpla la necesidad de producción y con respaldo serio	Media	Gestionar de cerca.
Jefe de Calidad	Informante	Calidad y objetivo del equipo	Que el producto cumpla con las características necesarias y pueda generar un producto de calidad e inocuo	Media	Monitorear
Jefe de Producción	Cliente	Cronograma del proyecto y entregables	Nuevas dietas para producción	Baja	Mantener Informado
Gerente General	Patrocinador	Plan del Proyecto, Presupuesto y cronograma	Aumento y diversificación de la producción ejecución exitosa del proyecto	Alta	Mantener Satisfecho
Gerente de Operaciones	Ejecutante	Objetivos del proyecto	Instalación exitosa del equipo y mejora en el rendimiento productivo	Alta	Gestionar de Cerca
Gerente Financiero	Ejecutante	Presupuesto del proyecto y cronograma de recursos	Aumento del EBIT y mejora en la rentabilidad.	Alta	Mantener Informado
Clientes de BioMar	Cliente	Información de los productos meta con la instalación de la 2da línea productiva	Más amplia gama de productos	Baja	Informar de forma general solo su beneficio
Comunidad de Cañas	Comunidad	Información de Crecimiento de la empresa y beneficios para la comunidad	Aumento del empleo en la zona	Baja	Informar de forma general solo su beneficio

Puesto	Rol	Requisitos	Expectativas	Influencia	Clasificación
Competidores	Competencia	Información de la nueva capacidad de producción y variedad de productos	Conocer lo antes posible las ventajas de Biomar en el mercado	Baja	Informar de forma general junto con la comunidad

(Elaboración propia, 2020)

#### 4.11.3 Criterio de ponderación de poder o interés

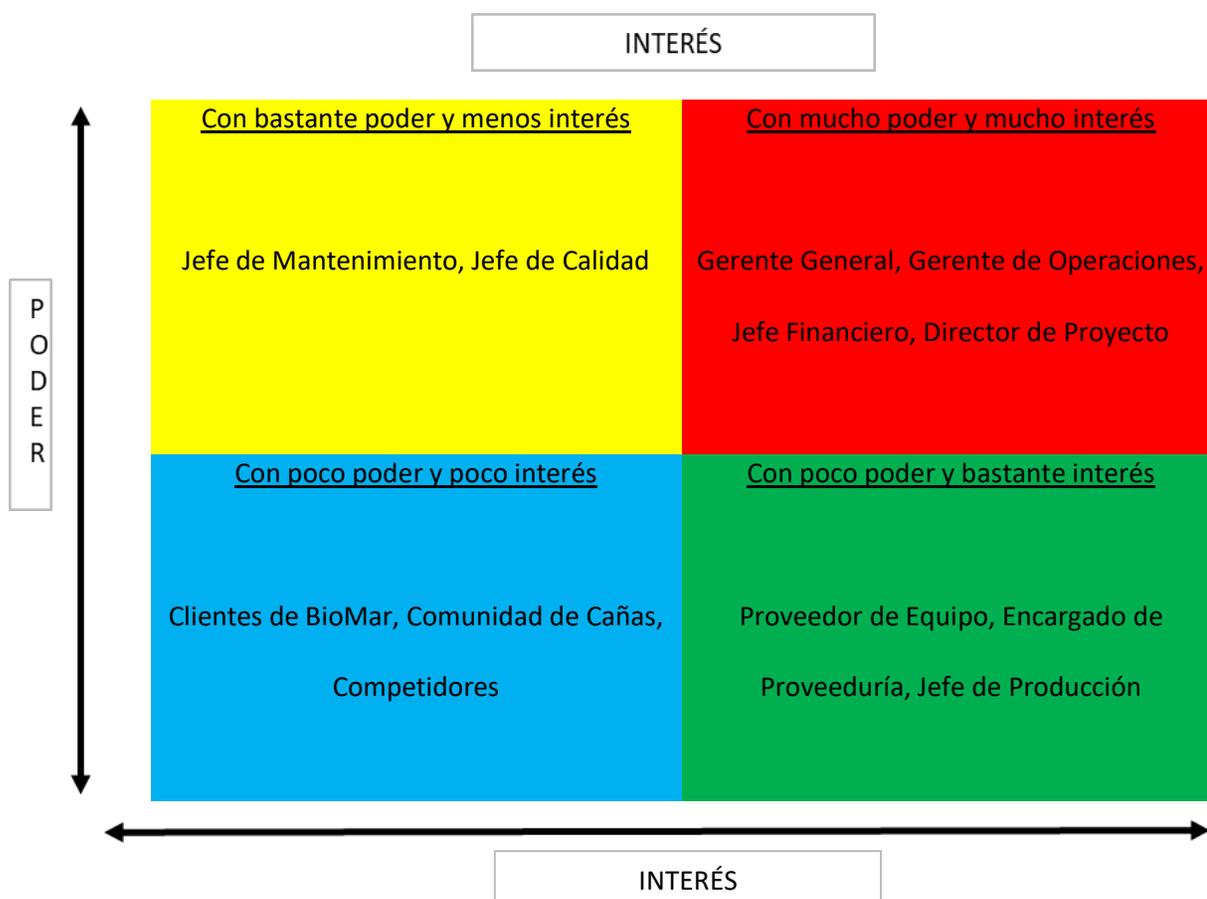
Según el siguiente criterio de apoyo e impacto se cuantifica el peso de cada parte interesada para priorizarlos como se aprecia en la tabla 9.

**Tabla 31.** *Criterio de ponderación de poder e interés*

Criterio	Peso específico
Apoyo Logístico	15
Interés de Negocio	20
Apoyo Económico	20
Impacto Ambiental	15
Interés Productivo	20
Impacto Social	10
Total	100

#### 4.11.4 Matriz de Interés – Poder del proyecto

Después de cuantificar según poder e interés se clasificó los diferentes interesados para determinar la gestión de involucramiento, como se observa en la figura 20.



**Figura 20.** Matriz de Interés - Poder del proyecto. (Elaboración propia, 2020)

## 5 Conclusiones

A partir de la consecución de los objetivos del presente proyecto y como finalización del proceso de consolidación de conocimientos se derivan las siguientes conclusiones:

1. Los planes de gestión para la dirección de un proyecto son una herramienta fundamental para asegurar el éxito de éste, permitiendo una estructuración, gestión y control de los trabajos y actividades para cumplir con los objetivos del proyecto sin alterar las líneas base de costos, tiempo y alcance.
2. El Plan de Gestión de la Integración permitió definir con claridad los entregables de cada plan de gestión del proyecto y así tener un Plan para la Dirección del Proyecto pertinente.
3. El Plan de Gestión del Alcance también permitió identificar con claridad los requisitos del proyecto para su priorización y definir los criterios de aceptación de estos.
4. El Plan de Gestión del Cronograma facilitó la correcta secuenciación de los paquetes de trabajo para la elaboración de forma precisa del cronograma del proyecto.
5. El tiempo proyectado para la instalación de la nueva línea de producción es de 189 días calendario.
6. El Plan de Gestión de Costos permitió determinar los factores clave para la gestión de los costos del proyecto y así definir un presupuesto óptimo que incluyera las reservas de contingencia que contemplen posibles imprevistos para el desarrollo del proyecto.
7. EL presupuesto proyectado para la instalación de la nueva línea de producción es de \$ 917 708 USD.
8. El Plan de Gestión de los Recursos permitió caracterizar los tipos de recursos necesarios para el proyecto de la instalación de la nueva línea de producción, así como definir los roles y responsabilidades para la gestión de estos.
9. El Plan de Gestión de las Comunicaciones facilitó la caracterización e identificación del tipo técnicas y herramientas tecnológicas que promovieran una comunicación eficaz, de igual contempló una matriz de comunicaciones definiendo los tipos de comunicación y el método utilizado en cada una de estas.
10. El Plan de Gestión de la Calidad el cual fue elaborado de forma integral incluyendo una política de Calidad alineada con la de la empresa, así como las métricas de la línea base de la calidad para asegurar el cumplimiento y control de los requisitos del proyecto permitió una gestión de la calidad del proyecto que asegure el éxito y genere compromiso entre los interesados miembros del equipo del proyecto.

11. El Plan de la Gestión de Riesgos como parte clave de la administración del proyecto facilitó la previsión de las eventualidades, generando un registro detallado de los posibles riesgos, un análisis cualitativo y cuantitativo objetivo, así como un plan de respuesta y gestión de estos en caso de que se den posibles ajustes de tiempo y coste del proyecto.
12. El Plan de Gestión de las adquisiciones que resulta de vital importancia en el presente proyecto y se basa en la adquisición de equipos para implementar una nueva línea productiva, facilitó la labor de compra estructurando un proceso de selección de proveedores para la toma de decisión de la mejor oferta, así como un plan para la adquisición de los equipos detallado y preciso.
13. El Plan de Gestión de los Interesados permitió identificarlos y clasificarlos según su poder e interés para una adecuada gestión de estos, canalizando esfuerzos de forma eficiente para aumentar el involucramiento en las actividades claves del proyecto, generando un compromiso con el proyecto y la empresa.

## 6 Recomendaciones

1. Para facilitar el manejo y monitoreo de los planes de gestión durante el proyecto se recomienda la utilización de un software de manejo de proyectos que permita la interacción y retroalimentación del avance de trabajo, cronograma y costos por parte de los encargados de áreas claves para así mantener un seguimiento en tiempo real y una gestión óptima del proyecto por parte del Director.
2. Para una gestión de integración más integral se recomienda incluir el proceso de gestión de conocimiento del proyecto y considerar crear un repositorio de información para el presente proyecto que sirva como base de gestión para los futuros proyectos u oportunidades de mejora.
3. Con el objetivo de no alterar la línea base del alcance de forma significativa se recomienda la revisión iterativa del alcance del proyecto con las gerencias clave para los ajustes necesarios de forma dinámica y oportuna que eviten un incremento en los costos fuera de lo presupuestado.
4. Para optimizar el desempeño del proyecto en la gestión del cronograma se recomienda realizar análisis de tendencias, variación y escenarios con el fin de asegurar el cumplimiento de la línea base de tiempo y costo.
5. Con el fin de lograr el tiempo proyectado para la instalación de la nueva línea se recomienda validar la ruta crítica, así como el seguimiento de la ejecución de los paquetes de trabajo dentro del tiempo establecido.
6. Se recomienda en la gestión de los costos realizar análisis de datos como variación, tendencias y reserva para la atención oportuna de alteraciones en el plan y que no afecte significativamente el presupuesto del proyecto.
7. Se recomienda la actualización del avance o cumplimiento del presupuesto de forma semanal para mantener el índice de desempeño de trabajo al día y lograr la ejecución del presupuesto proyectado al 100%.
8. Se recomienda que el departamento de Recursos Humanos de la empresa gestione el seguimiento de la capacitación del personal de producción en la operación de la nueva línea de forma complementaria a la gestión de los recursos del proyecto.
9. Se recomienda promover una comunicación oportuna durante la etapa de puesta en marcha de los equipos cuando exista una no conformidad o malfuncionamiento que puedan generar costos adicionales para la empresa si no se gestionan oportunamente con el proveedor.
10. Se recomienda que el departamento de calidad mantenga un seguimiento de la gestión de la calidad del proyecto como posible gestor de proyectos a futuro dentro de la empresa

retroalimentando el repositorio de información del proyecto y fortalecer la gestión de la calidad del proyecto.

11. Se recomienda complementar el plan de respuesta de los riesgos con análisis de datos como desempeño técnico para ejecutar las contingencias oportunamente y asegurar la correcta gestión de los riesgos.
12. Se recomienda anexar a la orden de compra que es el documento oficial de adquisiciones de la empresa, las condiciones de compra y acuerdos fijados que aseguren el éxito de la compra considerando que serán activos de un alto valor económico y así complementar el plan de adquisiciones.
13. Finalmente se recomienda una presencia activa de parte del Gerente de Operaciones y Jefe de Mantenimiento como criterio experto y con experiencia en el desarrollo de proyectos similares para gestionar el involucramiento de los interesados o representantes de cada área en orden para lograr el compromiso del equipo de proyecto y la concientización de la importancia del proyecto.

## 7 Lista de referencias

- Abreu, J. (2014). *El Método de la Investigación*. Daena: International Journal of Good Conscience. 9(3)195-204. Recuperado de: [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Apró, N; Rodriguez, J; Gornatti, C. 2000. *La extrusión como tecnología flexible de procesamiento de alimentos*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/385471569/Extrusion-Como-Tecnologia>
- Astigarraga, E. (2003). *Delphi*. San Sebastián: Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/110707>
- Alfaro, C. (2016). *Elaboración de un plan de gestión de proyecto para la implementación de un sistema de comunicaciones en la central hidroeléctrica de Machu Picchu para la empresa GyM S.A. considerando las buenas prácticas del PMBOK®*. (Tesis de Grado). Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12640/1031>
- Andritz. (2018). *Feed and Biofuel, Exceptional Product Quality*. Austria.
- Arias, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación – Introducción a la Metodología Científica*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/vcorreabalza/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-5ta-edicin-edicin-edicin>
- Ballesteros, S.F. y Villamizar. J.L. (2017). *Diseño y construcción de la sección de mezcla y extrusión de una planta piloto productora de alimento para peces*. (Trabajo Final de Grado). Recuperado de: <http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/15813/1/169689.pdf>

- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- BioMar. (2020). *Organigrama BAP. 2020*. [Figura]. Base de Datos de la Empresa. i:\Sistema Integrado de Gestión\RRH Recursos Humanos
- Botero Bernal, A. (2003). *La metodología documental en la investigación jurídica: alcances y perspectivas*. *Opinión jurídica*, 2(4), 109-116. Recuperado de: <http://repository.udem.edu.co/handle/11407/1757>
- Carreras, X. (2012). *Los medios gráficos como fuente*. Un análisis de La revista La Chacra en el peronismo clásico (1946-1955). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4027200.pdf>
- Castelo, H.S. (2017). *Modelo de gestión de mantenimiento de producción total y su incidencia en el rendimiento operacional en el área de extrusión de balanceados para animales*. (Tesis de Maestría). Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26702>
- Castro, H. F.; Diéz-Silva, H. M.; Quijano, L.F. (Junio 2013). *Plan de gestión de costos en dirección de proyectos. Aplicación en una empresa del sector minero-industrial de Colombia*. *Rev. esc.adm.neg.* Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-81602013000100002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-81602013000100002&script=sci_arttext&tlng=en)
- CINA-UCR (2014). *Importancia del tamaño de partícula en alimentos para animales*. 07-10. Recuperado de: <http://www.cina.ucr.ac.cr/index.php/2015-11-02-22-02-37/documentos-de-descarga/cursos/detail?start=60>

David, F.R. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. Juárez. México. Editorial Pearson Educación.

Engormix. (2020). *Andritz Feed & Biofuel México / Productos / Extrusor de Tonillo Sencillo EX1021. 1999-2020*. [Figura]. Recuperado de: [https://www.engormix.com/andritz-feed-biofuel-mexico/extrusor-ex1021-tornillo-alimento-acuicola-mascotas-sh15082\\_pr34554.htm](https://www.engormix.com/andritz-feed-biofuel-mexico/extrusor-ex1021-tornillo-alimento-acuicola-mascotas-sh15082_pr34554.htm)

FAO Departamento de Pesca. (2003). *Desarrollo de la acuicultura I. Procedimientos idóneos en la fabricación de alimentos para acuicultura*. Roma, FAO. 2003. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/y1453s0b.htm#TopOfPage>

Fernández, J. (2016). *Alcance del proyecto. La importancia de su definición*. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/12476/UMA-28-Nov-2016-Alcance%20del%20proyecto%20.pdf?sequence=1>

Food and Agriculture Organization (FAO) (2018). *Informe: “El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018*. Roma. FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>

Godínez, V. L. (2013). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Recuperado de: [http://www.academia.edu/download/33109969/Metodos\\_\\_tecnicas\\_e\\_instrumentos\\_de\\_investigacion.pdf](http://www.academia.edu/download/33109969/Metodos__tecnicas_e_instrumentos_de_investigacion.pdf).

González, RJ; Torres, RL; De greef. 2002. *Extrusión–cocción de cereales*. Recuperado de: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1138326](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1138326)

Heldman, D. (2003). *Encyclopedia of Agricultural, food, and Biological Engineering*. New York, United States of America. Marcel Dekker, Inc. Recuperado de: <https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=MU5ZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1>

&dq=%E2%80%A2+Heldman,+D.+(2003).+Encyclopedia+of+Agricultural,+food,+and+Biological+Engineering.&ots=vU1PjK4mEs&sig=5OZUca-n6FiY3kg21NWESGsYxqo#v=onepage&q&f=false

Godínez, V. L. (2013). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Lima, Perú.

International Project Management Association (IPMA), O. (2016). *Organizational Competence Baseline*. Recuperado de: <https://www.pma.at/files/downloads/471/ipmaocb11.pdf>

Kerzner, H. R. (2017). *Project Management Metric, KPIs, and Dashboard: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. (Third edition)*. New Jersey: Jhon Wiley & Sons, Inc. Recuperado de [https://books.google.es/books?id=qEozDwAAQBAJ&dq=+Project+Management+Metric,+KPIs,+and+Dashboard:+A+Guide+to+Measuring+and+Monitoring+Project+Performance.+New+York.&lr=&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.es/books?id=qEozDwAAQBAJ&dq=+Project+Management+Metric,+KPIs,+and+Dashboard:+A+Guide+to+Measuring+and+Monitoring+Project+Performance.+New+York.&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s)

Lopera Echavarría, J. D., Ramírez Gómez, C. A., Zuluaga Aristizábal, M. U., & Ortiz Vanegas, J. (2010). *El método analítico como método natural*. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/5501>

Méndez, I., Namihira, D., Moreno, L., & Sosa, C. (2001). *El protocolo de investigación*. Recuperado de: [http://www.academia.edu/download/38062890/BUENO\\_2.pdf](http://www.academia.edu/download/38062890/BUENO_2.pdf)

Miranda, J. (2004). *El Desafío de la Gerencia de Proyectos*. Bogotá Colombia: MMEditores.

Moncada, P.L.F. (1998). *Puntos de control en la fabricación de alimentos balanceados para acuicultura. Memorias del Encuentro en Avances en Nutrición Acuícola III. UANL*. San Nicolás de los Garza, Nuevo León; México. P. 543-555. Recuperado de: <http://nutricionacuicola.uanl.mx/index.php/acu/article/view/342>

- Ortegon, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas. Recuperado de: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1534>
- Pelizzari, J.E. (2017). *Proyecto de Inversión: Instalación de Planta Extrusora en una Empresa Agrícola-Ganadera. Caso "PROTOL S.R.L."* (Trabajo Final de Graduación para Licenciatura). Recuperado de: <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/13957>
- Project Management Institute, Inc. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición*. Pennsylvania. E.E.U.U: Editorial Project Management Institute, Inc.
- Reguant, M. y Torrado, M. (2016). *El método Delphi*. REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació, vol. 9, num. 2, p. 87-102. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/110707>
- Replinger, J. (2020). 12. *Primary & Secondary Sources*. Willamette University. Oregon, EU.: Recuperado de: <https://libguides.willamette.edu/c.php?g=56952&p=370309>
- Rodríguez, J.C. (2006). *Mezclado y Mezcladoras. Nutrimentos Concentra S.A. de C.V.* Recuperado de: <http://www.cpbaorum.com/PDF/mez4b566.pdf>
- Rodriguez, R. (2011). *Traducción Norma ISO 21500 para COPANT FINAL* Recuperado de: [https://www.academia.edu/9713001/TRADUCCION\\_NORMA\\_ISO\\_21500\\_PARA\\_COPANT\\_FINAL\\_30\\_09\\_11](https://www.academia.edu/9713001/TRADUCCION_NORMA_ISO_21500_PARA_COPANT_FINAL_30_09_11)
- Simian, H. (2014). *Tipos de fuentes de información para investigaciones de mercado*. Recuperado de: <http://bit.ly/1n8OTVo>

Solís, K. (2018). *Evaluación de oportunidades de mejora en una planta de extrusión de alimento para mascotas* (Práctica Dirigida de Grado). Recuperado de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/9057/1/44195.pdf>

Stellingwerf, R., & Zandhuis, A. (2013). *ISO 21500 Guidance on project management—A Pocket Guide*. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ru5EBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ISO+21500:2012\(es\)&ots=7Tt4Y9A1cb&sig=mQN6xwM6yRvyLNat4TKHiK-i2CI](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ru5EBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ISO+21500:2012(es)&ots=7Tt4Y9A1cb&sig=mQN6xwM6yRvyLNat4TKHiK-i2CI).

Tran, Q.D., Hendricks, W.H., Van Der Poel, A.F. (2008). *Effects of extrusion processing on nutrients in dry pet food*. Journal of the Science of Food and Agriculture. Vol. 88, 1487-1493. Doi: 10.1002/jsfa

## 8 Anexos

### Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
<b>Junio 08 de 2020</b>	<b>Plan de gestión del proyecto para la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de manufactura en la planta Biomar Costa Rica (LP2)</b>
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación (Sector / Actividad):</b>
<b>Procesos:</b> Iniciación y planificación  <b>Áreas:</b> alcance, cronograma, costo, calidad, riesgos, comunicaciones, recursos humanos, adquisiciones e interesados.	<b>Sector</b> Privado - Agroindustrial  <b>Área:</b> Acuicultura  <b>Subárea:</b> Elaboración de Alimentos para Animales (Acuicultura)
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
Agosto 31 del 2020	Noviembre 29 de 2020
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
<p><b>Objetivo General:</b> Desarrollar un Plan de Gestión del Proyecto para la instalación y puesta en marcha de una segunda línea de manufactura para aumentar y diversificar la producción en la Planta BioMar Costa Rica.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades del proyecto.</li> <li>2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación del trabajo necesario</li> </ol>	

para la ejecución del proyecto.

3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma para calendarizar las etapas de desarrollo del proyecto.
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para definir el presupuesto del proyecto necesario y como se controlará este según los requerimientos de la empresa.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos para identificar los disponibles y que servicios deben ser subcontratados para el proyecto.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para establecer cuáles serán los canales adecuados de contacto y los documentos del proyecto.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar que se cumpla el objetivo de la nueva línea de producción.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para identificarlos y gestionarlos de forma adecuada y oportuna.
9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones del equipo, recursos y servicios necesarios para su instalación y puesta en marcha.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para determinar las necesidades de cada parte.

#### **Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)**

Según el último informe “Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura la producción acuícola Continental y marítima ha crecido un 29.4% del 2011 al 2016 lo que representa 18.2 millones de toneladas de pescado para consumo humano según la FAO (2018), esta cifras respaldan la creciente demanda de dietas balanceadas para la producción acuícola como se ha dado en los últimos años a nivel centroamericano.

La iniciativa surge después de analizar el comportamiento de las ventas de los últimos 2 años

donde se observó un aumento en los volúmenes y en la cantidad de dietas formuladas por especie y para nuevas especies. Considerando además la ventaja competitiva que ofrece un producto diferenciado como lo es el alimento producido bajo el proceso de extrusión que se elabora en la planta de BioMar a diferencia de sus competidores en el mercado centroamericano.

Como respuesta a la creciente demanda y una alternativa para aprovechar la oportunidad de mercado y a su vez desarrollar la capacidad de producción de la planta, BioMar Costa Rica decide implementar una segunda línea de producción.

A través del presente proyecto se gestionarán las 10 áreas de conocimiento según el PMI (2017): Integación, alcance, costos, cronograma, adquisiciones, recursos humanos, riesgos, calidad e interesados.

### **Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto**

Como producto final se entregará un plan de gestión del proyecto para la instalación y puesta en marcha de una nueva línea de producción que estructure su ejecución de forma eficiente y eficaz considerando las líneas base del alcance, costo y cronograma, así mismo establecer el monitoreo y control del proyecto para el alcance de sus objetivos.

Los entregables específicos consisten en una serie de planes de gestión fundamentados en las 10 áreas de conocimiento del PMBOK que recomiendan un conjunto de buenas prácticas para la gestión exitosa de un proyecto. Dichos planes se enfocan en la definición de la línea base del alcance, costo a través de la elaboración del presupuesto y su gestión y el cronograma que calendariza las actividades para la ejecución del proyecto, así como un análisis de los

interesados con sus interacciones y una evaluación de los recursos humanos disponibles y necesarios, también se elaborará un plan de adquisiciones donde se clasificarán y programarán, un plan de riesgos donde se identificarán y se pondrán medidas para los mismos y un plan de calidad para asegurar que los equipos y trabajos relacionados con la implementación de la segunda línea cumplan los objetivos del proyecto.

<b>Supuestos</b>
<p>Existe apoyo de la alta dirección de la empresa para la ejecución del proyecto</p> <p>El presupuesto del proyecto está respaldado por la Dirección Corporativa del Grupo BioMar a nivel global.</p> <p>Cuenta con el apoyo y recursos de los demás departamentos de la empresa.</p> <p>Se trabajará con el apoyo técnico de la gerencia de operaciones</p> <p>La Gerencia General aprobará los recursos necesarios para la elaboración del proyecto.</p>
<b>Restricciones</b>
<p>El PFG tiene un límite de tiempo de 4 meses máximo.</p> <p>El tiempo destinado a la elaboración del PFG es limitado por la alta carga laboral en la empresa</p> <p>La experiencia en el área industrial es limitada por lo cual el Director de Proyecto deberá destinar tiempo adicional en la investigación respectiva.</p>
<b>Identificación riesgos</b>
<p>Si se dieran cambios imprevistos en el alcance del proyecto solicitados por la Gerencia General podría cambiar el alcance impactando este, el cronograma, el costo e incluso la calidad del mismo.</p> <p>Si se da un incumplimiento en el cronograma del proyecto, que afecte la entrega del producto final dentro del tiempo establecido por falta de tiempo para su desarrollo afectaría el cronograma y los costos del proyecto.</p> <p>Cambios en el mercado que podrían alterar la continuidad del negocio afectarían el alcance del proyecto.</p>
<b>Presupuesto</b>
<p>Para la elaboración del PFG no es necesario ningún recurso económico.</p>

<b>Principales hitos y fechas</b>		
Recuerde que los hitos estan relacionados con sus entregables		
<b>Nombre hito</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Presentación del Charter y EDT del PFG	08 de junio 2020	14 de junio 2020
Elaboración de la Introducción y Cronograma del PFG	15 de junio 2020	21 de junio 2020
Redacción de Marco Teórico	22 de junio 2020	28 de junio 2020
Redacción de Marco Metodológico	06 de julio 2020	12 de julio 2020
Resumen Ejecutivo, Bibliografía, Chárter firmado.	13 de julio 2020	19 de julio 2020
Desarrollo de PFG con tutor	31 de agosto 2020	14 de diciembre 2020
Revisión de PFG-Lectores	14 de diciembre 2020	22 de enero 2021
Correcciones a PFG	25 de enero 2021	12 de febrero 2021
Defensa PFG	15 de febrero 2021	19 de febrero 2021

<b>Información histórica relevante</b>	
<p>BioMar es una empresa corporativa que se dedica a la producción de alimentos balanceados para acuicultura hace más de 50 años en el mercado global, cuyo origen inicia en Dinamarca para posteriormente expandirse al continente europeo y asiático y actualmente a través de su división de mercados emergentes maneja operaciones en Suramérica y Centroamérica produciendo dietas para 7 especies diferentes entre peces de agua dulce, marinos y camarones.</p> <p>Las instalaciones de la empresa se encuentran en la región pacífico norte del país en el distrito de Cañas, cantón Cañas de la provincia de Guanacaste y en la cual trabajan 80 personas en total.</p>	
<b>Identificación de grupos de interés (involucrados)</b>	
<p>Involucrados Directos:</p> <p>Profesor del Seminario, Profesor Tutor, Lectores, Gerente General y empresa en general</p> <p>Involucrados Indirectos:</p> <p>Otros estudiantes, Municipalida de Cañas, Andritz (empresa proveedora de los equipos para la nueva línea de producción).</p>	
<p><b>Director de proyecto:</b></p> <p>Lic. Luis Múnera Miranda</p>	<p><b>Firma del Director:</b></p>
<p><b>Autorización de:</b></p> <p>Lic. Álvaro Mata Leitón</p>	<p><b>Firma:</b></p>

## Anexo 2: Estructura de Desglose de Trabajo DEL PFG

1	Proyecto Final de Graduación
1.1.	Seminario de Graduación
1.1.1.	Anexos
1.1.2.	Entregables
1.1.3.	Aprobación SG
1.2.	Tutoría de Desarrollo
1.2.1.	Tutor
1.2.1.1.	Asignación
1.2.1.2.	Comunicación
1.2.2.	Desarrollo
1.2.2.1.	Ajustes al trabajo del PFG del SG
1.2.3.	Avances
1.2.3.1.	Avance 1
1.2.3.2.	Avance 2
1.2.3.3.	Avance 3
1.2.3.4.	Avance 4
1.2.3.5.	Avance 5
1.2.3.6.	Avance 6
1.2.3.7.	Avance 7
1.2.3.8.	Avance 8
1.2.3.9.	Avance 9
1.2.3.10.	Avance 10
1.2.3.11.	Avance 11
1.2.3.12.	Avance 12
1.2.3.13.	Aprobación Final del PFG
1.3.	Lectores
1.3.1.	Solicitud de Asignación
1.3.1.1.	Asignación
1.3.1.2.	Comunicación de Asignación
1.3.1.3.	Envío PFG de Lectura
1.3.2.	Trabajo de Lectores
1.3.2.1.	Lector 1
1.3.2.2.	Lector 2
1.4.	Tutorías de Ajuste
1.4.1.	Informe de Revisión y Corrección a Lectores
1.4.2.	PFG corregido enviado a lectores
1.4.3.	Segunda revisión de lectores
1.5.	Evaluación
1.5.1.	Aprobación de Lectores
1.5.2.	Calificación del Tribunal Examinador
1.5.3.	Aprobación Final del PFG

Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG

