

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN PARA EL PROYECTO DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA
DE RECUPERACIÓN DE SÓLIDOS LÁCTEOS DE LACTOSUERO

ANA MARILYN BARRANTES SALAS

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

San José, Costa Rica

Enero, 2024

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

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

Róger Valverde Jiménez
PROFESOR TUTOR

Gloria Alcira Urrego Pava
PROFESORA LECTORA

Fernando Alonso Campo Calderón
PROFESOR LECTOR

Ana Marilyn Barrantes Salas
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

La culminación de esta etapa la dedico a mi familia, a mis padres que me apoyaron en mis primeros estudios y me han regalado parte de las enseñanzas más valiosas de la vida, sobre amor, y perseverancia.

A mi esposo Andrés, mi compañero de vida, quién más que nadie me ha apoyado para poder finalizar con éxito este proceso.

A mi hija Ari, quien con su alegría llena nuestro hogar, una de mis motivaciones es enseñarle el amor por la educación, a no perder nunca las ganas de aprender y divertirse en el camino.

Y a todas las personas que sin importar la edad, el género, el dinero, el tiempo, o cualquier otra barrera, no se ponen limitaciones para trabajar en su crecimiento y buscan cada día ser mejores profesionales y más importante aún mejores personas.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por todo su apoyo y motivación para alcanzar este logro.

A mi esposo Andrés y mi hija Ari quienes hacen de la vida una experiencia maravillosa, hacen que todo esfuerzo valga la pena.

A mi profesor tutor Roger Valverde por su apoyo y orientación durante la elaboración de este proyecto final de graduación, así como a el equipo completo de docencia que nos acompañó en este proceso de formación y con su trabajo contribuyen a formar profesionales integrales en la gestión de proyectos.

ABSTRACT

El objetivo principal de este documento es desarrollar un plan de gestión utilizando los estándares del Project Management Institute para diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos del subproducto de la producción de queso, que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en este proceso. Este proyecto presenta una excelente oportunidad para ejecutar un enfoque eficiente y aprovechar los sólidos lácteos perdidos en el suero. Entre los beneficios de desarrollar un plan de gestión de proyectos se encuentran aumentar la eficiencia del proceso, mejorar la gestión del equipo de trabajo, definir los roles dentro del proyecto y la definición de objetivos claros, para poder cumplir con las metas establecidas.

El producto final de este trabajo consiste en un plan de gestión para el diseño e implementación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos. Este estudio incluye los entregables finales del proyecto que corresponden a los siguientes planes de gestión: plan de integración, plan de alcance, plan de cronograma, plan de costos, plan de calidad, plan de recursos, plan de comunicaciones, plan de riesgos, plan de compras y plan de partes interesadas. En este proyecto se consideraron los siguientes métodos de investigación: analítico-sintético, sistémico-estructural-funcional, el método Delphi y la guía proporcionada por el Project Management Institute.

Palabras clave: administración de proyectos, plan de gestión, áreas de conocimiento, recuperación de sólidos lácteos, nanofiltración, producción de alimentos, producción láctea, producción quesera, lactosuero, filtración por membranas

ABSTRACT

The main goal of this document is to develop a management plan using the standards of the Project Management Institute to design and install a dairy solids recovery system from the subproduct of the chesse production, that allows the best use of the raw materials used in this process. This project presents an excellent opportunity to execute an efficient project focus and taking advance of the dairy solids losed in the dairy whey. Among the benefits of developing a project management plan are increase the efficiency of the process, improving the management work team, defining the roles within the project, and the definition of clear objectives, in order to comply the goals.

The final product of this work consists of a management plan for the design and implementation of a dairy solids recovery system. This study includes the final deliverables of the project that correspond to the following management plans: integration plan, scope plan, schedule plan, cost plan, quality plan, resource plan, communications plan, risk plan, purchases plan and stakeholder plan. In this project, the following research methods were considered: analytical-synthetic, systemic-structural-functional, the Delphi method and the guide provided by the Project Management Institute.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
1 INTRODUCCIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES	15
1.2 Problemática	16
1.3 Justificación del proyecto	18
1.4 Objetivo general	20
1.5 Objetivos específicos	20
2 MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 MARCO INSTITUCIONAL	22
2.1.1 Antecedentes de la institución.....	22
2.1.2 Misión y visión.....	23
2.1.3 Estructura organizativa.....	23
2.1.4 Productos y servicios que ofrece.....	24
2.2 Teoría de Administración de Proyectos	25
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos.....	25
2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto	29
2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos	34

2.2.4	Administración, dirección o gerencia de proyectos.....	37
2.2.5	Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos	39
2.2.6	Ciclos de vida de los proyectos	42
2.2.7	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos	45
2.3	Otra teoría propia del tema de interés	46
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio.....	46
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio.....	49
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	54
3	MARCO METODOLÓGICO.....	59
3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN	59
3.1.1	Fuentes primarias	59
3.1.2	Fuentes secundarias.....	60
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	66
3.2.1	Método analítico-sintético.....	66
3.2.2	Método sistémico estructural-funciona	67
3.2.3	Método Delphi	67
3.3	HERRAMIENTAS.....	71
3.4	SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	77
3.5	ENTREGABLES.....	80
4	DESARROLLO.....	83

4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	83
4.1.1 Acta de Constitución del Proyecto:.....	83
4.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto:.....	87
4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	88
4.2.1 Enunciado de la línea base del alcance	89
4.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos	91
4.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).....	94
Recopilar requisitos:	94
Definir el alcance:	94
Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT):	94
Validar el alcance	99
Controlar el alcance.....	99
4.3 PLAN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	100
4.3.1 Listado de actividades de forma secuenciada	100
4.3.2 Estimación de la duración de actividades.....	101
4.3.3 Cronograma de actividades.....	102
4.3.4 Control del cronograma del proyecto.....	105
4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	105
4.4.1 Plan de Gestión del costo del proyecto	105
4.4.2 Presupuesto y línea base de proyecto	106
4.4.3 Controlar los Costos del Proyecto	108
4.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.....	110

4.6	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO	118
4.6.1	Plan de Gestión de los Recursos	118
4.6.2	Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados del proyecto	119
4.6.3	Matriz RACI.....	123
4.6.4	Desarrollar y Dirigir al Equipo de Proyecto	128
4.6.5	Controlar los Recursos del Proyecto	128
4.7	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	129
4.7.1	Plan de Gestión de las Comunicaciones	129
4.7.2	Monitorear las Comunicaciones del Proyecto.....	135
4.8	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	135
4.8.1	Identificación de riesgos	135
4.8.2	Matriz probabilidad e impacto.....	139
4.8.3	Plan de Respuesta del Registro de Riesgos	144
4.8.4	Monitoreo de Riesgos	149
4.9	•PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	149
4.9.1	Plan de Gestión de las Adquisiciones	149
4.9.2	Control de las Adquisiciones	152
4.10	PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTOS.....	152
4.10.1	Plan de Gestión de los Involucrados	153
4.10.2	Matriz Poder - Interés.....	153
4.10.3	Monitoreo del Involucramiento de los Interesados.....	157

5	CONCLUSIONES.....	158
6	RECOMENDACIONES	161
7	VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE	163
7.1	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO	166
7.2	ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5	170
7.3	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO	186
	LISTADO DE REFERENCIAS	191
	ANEXO 1 ACTA (CHÁRTER) DEL PFG	198
	ANEXO 2: EDT del PFG	208
	ANEXO 3: CRONOGRAMA DEL PFG	209
	ANEXO 4: Investigación bibliográfica preliminar	214
	ANEXO 5: Formato de Entrevista empleado para la recopilación de información para el desarrollo del proyecto	219

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama Parcial de la Empresa</i>	24
Figura 2 <i>Valores de la dirección de Proyectos</i>	26
Figura 3 <i>Dominios de Desempeño de la dirección de Proyectos</i>	30
Figura 4 <i>Gestión Híbrida de Proyectos</i>	36
Figura 5 <i>Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo</i>	43
Figura 6 <i>Ejemplo de Ciclo de vida enfoque de desarrollo adaptativo</i>	44
Figura 7 <i>Diagrama de jerarquía de bebidas y residuos alimentarios</i>	48
Figura 8 <i>Diagrama de elaboración de queso de la empresa en estudio</i>	55
Figura 9 <i>Componentes de la leche: tamaño e indicación del proceso de membrana</i> ...	57
Figura 10 <i>EDT del Proyecto</i>	95
Figura 11 <i>Cronograma del Proyecto</i>	103
Figura 12 <i>Pilares del Desarrollo Regenerativo</i>	164

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Principios de la dirección de Proyectos</i>	27
Tabla 2 <i>Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos</i>	40
Tabla 3 <i>Fuentes de Información Utilizadas</i>	62
Tabla 4 <i>Métodos de Investigación Utilizados</i>	69
Tabla 5 <i>Herramientas Utilizadas</i>	75
Tabla 6 <i>Supuestos y restricciones</i>	78
Tabla 7 <i>Entregables</i>	81
Tabla 8 <i>Acta de Constitución del Proyecto</i>	84
Tabla 9 <i>Plan de la Integración del Proyecto</i>	87
Tabla 10 <i>Enunciado de la línea base del alcance del Proyecto</i>	89
Tabla 11 <i>Matriz de trazabilidad de los requisitos del Proyecto</i>	92
Tabla 12 <i>Diccionario de la EDT del Proyecto</i>	96
Tabla 13 <i>Listado de Actividades Secuenciadas del Proyecto</i>	100
Tabla 14 <i>Plan de gestión del costo del Proyecto</i>	106
Tabla 15 <i>Presupuesto Detallado del Proyecto</i>	107
Tabla 16. <i>Control de Costos del Proyecto</i>	109
Tabla 17 <i>Registro de Factores de Éxito para el Proyecto</i>	110
Tabla 18 <i>Línea Base de la Calidad el Proyecto</i>	111
Tabla 19 <i>Actividades de Gestión y Control de la Calidad del Proyecto</i>	113
Tabla 20 <i>Pruebas requeridas de Calidad asociadas a los entregables del Proyecto</i> ...	115
Tabla 21 <i>Plan de Control de las Métricas de Calidad del Proyecto</i>	115
Tabla 22 <i>Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto</i>	118

Tabla 23 <i>Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados del proyecto</i>	120
Tabla 24 <i>Matriz RACI del Proyecto</i>	124
Tabla 25 <i>Mapeo de Interesados del Proyecto</i>	130
Tabla 26 <i>Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</i>	131
Tabla 27 <i>Identificación de Riesgos Asociados al Proyecto</i>	136
Tabla 28 <i>Estructura de Desglose de Riesgos del Proyecto</i>	138
Tabla 29 <i>Matriz de Probabilidad e Impacto de los Riesgos identificados en el Proyecto</i>	140
Tabla 30 <i>Plan de Respuesta a Riesgos del Proyecto</i>	145
Tabla 31 <i>Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</i>	150
Tabla 32 <i>Ejemplo de Cuadro de Evaluación de Ofertas</i>	151
Tabla 33 <i>Identificación de los Involucrados del Proyecto</i>	153
Tabla 34 <i>Matriz de Poder Interés del Proyecto</i>	154
Tabla 35 <i>Estrategia de Gestión de los Interesados del Proyecto</i>	155
Tabla 36 <i>Análisis de Impactos P5</i>	172

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

EDT	Estructura de trabajo.
LS	Lactosuero.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
OECD/FAO	Organization for Economic Cooperation Development and the Food and Agricultural Organization of the United Nations. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
PFG	Proyecto Final de Graduación.
PMBOK	Project Management Body of Knowledge Guide, Guía de Fundamentos de Dirección de Proyectos.
PMI	Project Managment Institute, Instituto de Administración de Proyectos.
PPA	Peste Porcina Africana.
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto planteado es desarrollado en una empresa del sector lácteo costarricense, esta empresa cuenta con un amplio portafolio de productos en el mercado, tanto a nacional como internacional. Dentro de los productos que procesan actualmente se pueden mencionar en sus principales categorías los productos pasteurizados, fermentados, helados, productos de larga duración y quesos.

La producción de queso genera el lactosuero, un subproducto que representa un reto importante de gestión ambiental, tanto a nivel nacional como internacional, debido a que no se puede disponer directamente al ambiente. Existen diferentes opciones para el manejo de este subproducto, estas opciones dependen de múltiples factores como el volumen generado, la disponibilidad de tecnologías para mejorar el aprovechamiento de sus componentes, el mercado para colocación de nuevos productos generados a partir de lactosuero, entre otros. Estas opciones permiten dar una adecuada gestión a estos subproductos, al mismo tiempo que se maximiza su aprovechamiento, tanto a nivel nutricional, como económico.

El objetivo general de este proyecto fue desarrollar un plan de gestión mediante el empleo de los estándares del Project Management Institute para diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos de suero de quesería que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de queso. Los objetivos generales fueron: Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto, desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados, desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados, desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento, desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto, elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados, definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto, desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados, definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto y desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.

En este proyecto se consideraron los siguientes métodos de investigación: analítico-sintético, sistémico-estructural-funcional y el método Delphi, estos métodos permitieron realizar el análisis de la problemática existente, las diferentes implicaciones que tenía en cuando a manejo del subproducto lactosuero, transportes, almacenamientos, capacidades de proceso, implicaciones ambientales, opciones de solución, entre otras, para posteriormente realizar una síntesis que presente una solución acorde con la necesidad identificada, considerar la integración de los procesos requerida para ver el sistema como un todo, en donde las diferentes áreas de conocimiento a desarrollar se interrelacionan de forma estrecha para lograr el cumplimiento los objetivos propuestos en el del plan de gestión y definir las soluciones propuestas mediante sesiones del equipo técnico en conjunto con proveedores y otras empresas que han desarrollado procesos similares.

El dirigir el proyecto de recuperación de sólidos lácteos empleando la metodología de Gestión de Proyectos permite tener un modelo integral en donde se incluyen las áreas de conocimiento relacionadas con la integración, el alcance, el cronograma, los costos, los recursos, las comunicaciones, la calidad, los riesgos, las adquisiciones y los interesados, que busca en principio generar valor a los interesados del proyecto, gracias a las distintas herramientas facilita un uso efectivo de los recursos, con las métricas y los seguimientos para validar el avance a conformidad, en costo, tiempo y calidad.

Se concluye que la proyección del tiempo estimado de duración del proyecto será de 262 días hábiles, y tendrá un valor estimado de \$1.127.000.

1 Introducción

El presente proyecto final de graduación (PFG) plantea la elaboración del plan de gestión para el diseño e instalación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos provenientes del lactosuero (LS) generado en la producción de queso de una industria láctea.

La gestión de este tipo de subproductos industriales representa un verdadero reto ambiental para las empresas, tanto a nivel mundial como nacional. Según García Casas et al. (2018) el desconocimiento del valor nutricional del LS, así como la inexperiencia en la implementación de nuevas tecnologías para la producción no han permitido aprovechar su aporte nutricional, sino que por el contrario continúa representado una carga contaminante al medio ambiente.

Según la OECD/FAO (2022) para los próximos años la evolución de los hábitos mundiales de consumo va dirigida hacia una mayor presencia de productos de origen animal en las dietas. Dentro de esta categoría están los productos lácteos, como el queso que también proyecta un crecimiento, por lo que desarrollar proyectos que permitan generar un mejor uso y aprovechamiento de este tipo de subproductos cobra relevancia, tanto para lograr obtener el aporte nutricional de estos componentes lácteos, así como para mejorar la disposición de estos subproductos.

Para el desarrollo de este proyecto es indispensable entender la situación actual e identificar las necesidades que debe solventar esta propuesta. Es importante mencionar que esta propuesta para la gestión del proyecto es sustentada en los estándares del Project Management Institute (PMI). El Estándar para la Dirección de Proyectos proporciona una base para comprender la dirección de proyectos y permite lograr los resultados previstos (PMI, 2021). Tanto los estándares como la guía, son una referencia que sientan las bases de la gestión de proyectos, con el objetivo de lograr el cumplimiento de los entregables definidos en tiempo, costo y forma.

1.1 Antecedentes

El proyecto planteado es desarrollado para una empresa del sector lácteo costarricense, esta empresa cuenta con un amplio portafolio de productos en el mercado, tanto a nacional como internacional. Dentro de los productos que procesan actualmente se pueden mencionar dentro de sus principales categorías los productos pasteurizados, fermentados, helados, productos de larga duración y quesos.

Con una permanencia en el mercado de más de 75 años, tiene operaciones a nivel regional. En Costa Rica cuenta con operaciones en diferentes zonas, tanto a nivel de distribución como a nivel productivo. Específicamente a nivel productivo se tienen plantas lácteas en la provincia Alajuela, la producción de Quesos se realiza en la Planta ubicada en San Carlos.

La Planta ubicada en San Carlos inició operaciones en 1993, y cuenta con más de 500 colaboradores, en esta planta se procesan más de 140.000 litros de leche de forma diaria, los cuales generan más de 120.000 litros de LS.

El uso de LS según menciona García Casas et al. (2018) es utilizado en forma líquida en la producción de bebidas funcionales, en polvo o en concentrados de proteína, sin embargo, en países en vías de desarrollo predomina el uso del LS para la alimentación animal; Costa Rica no es la excepción a lo expresado en la cita anterior, es decir, el volumen de LS generado en la industria quesera mayoritariamente es destinado a alimentación animal, esta condición hace que no se logre aprovechar su valor nutricional, así como mejorar la rentabilidad de los procesos y disminuir los impactos ambientales asociados.

Para recuperar los sólidos presentes en el LS existen múltiples opciones, dentro de las que se puede mencionar la producción de bebidas funcionales de forma directa como materia prima. Estudios realizados por Królczyk et al. (2016) concluyen que el uso de LS no

solo genera un impacto positivo en la salud de los consumidores, sino además en las finanzas de las empresas reduciendo costos de materias primas y costos de producción.

Otras opciones para el aprovechamiento del LS incluyen tratamientos posteriores para separar las fases de interés, como lo es la aplicación de tecnología de membranas.

Investigaciones como las publicadas por Daza y Lindo (2016) recomiendan la nanofiltración como una alternativa de uso del suero de queserías para el aprovechamiento de las proteínas del suero en otros tipos de quesos, debido a que pueden reducirse los costos de producción.

Según el PMI (2021) cada industria, organización y proyecto se enfrenta a desafíos únicos, y los miembros del equipo deben adaptar sus enfoques para gestionar con éxito los proyectos y entregar resultados. En definitiva, la implementación de un modelo bajo los estándares del PMI que guíe el avance es una base comprobada para la gestión efectiva de los proyectos.

1.2 Problemática

En los próximos 10 años el crecimiento de la demanda per cápita de casi todos los productos básicos (excepto los lácteos) será limitado (OECD/FAO, 2022, p. 35). Esta excepción hace que veamos en las proyecciones de crecimiento del mercado lácteo, una necesidad de abordar con enfoques más robustos la gestión de los subproductos, que esta industria genera. El queso es el segundo producto lácteo más importante (después de los lácteos frescos) que se consume en términos de sólidos lácteos (OECD/FAO, 2022, p222).

El principal subproducto de la fabricación de queso es el LS. Aproximadamente el 90% del total de la leche utilizada en la elaboración del queso se elimina como LS, siendo este uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria (Ramírez-Navas et al, 2018, p. 52). Como lo indica Valenzuela (2020) la eliminación del suero de

quesería en cuerpos de agua y tierras produce graves problemas ambientales, por lo que se buscan alternativas para el uso de suero.

La gestión actual de este LS significa para las plantas productoras de queso un costo de operación por un subproducto que no genera un valor agregado. Como menciona Flores (2021) si no se le da un adecuado manejo del suero puede generar problemas graves de contaminación, pero este manejo tiene un costo muy alto para las empresas (p,6).

Muset y Castells (2017) afirman que “la utilización de suero de quesería para alimentación animal es una de las primeras alternativas de valorización para el pequeño queso dedicado a la crianza de cerdos y terneros (p, 40). En la mayoría de las empresas queseras del sector lácteo nacional e inclusive a nivel internacional la disposición final que le dan a este subproducto es como alimentación animal, lo que muestra el reto que tiene el sector para reducir la generación de residuos y mejorar el aprovechamiento de estos componentes.

Como indican Muset y Castells (2017) para poder valorizar la lactosa proveniente del permeado de ultrafiltración, se necesitan inversiones complementarias, además de un dominio de la tecnología de proceso. Esta precisamente es una de las principales limitantes para lograr el máximo aprovechamiento de estos componentes, en primer lugar, la necesidad de contar con la tecnología adecuada para hacer la separación de los diferentes compuestos de interés, además de requerir con las opciones en mercado para la colocación de productos, el espacio físico y las condiciones operativas para su implementación.

La dependencia de un proceso externo como lo es el sector porcino supone un riesgo para la operación productiva de queso, debido a no tener control absoluto de este proceso y de las implicaciones que se puedan presentar en este mercado. Una posible afectación que se podría presentar es la asociada a la Peste Porcina Africana (PPA), que según afirma Navas (2023) es una enfermedad viral altamente contagiosa y resistente que afecta a cerdos y jabalíes. Los animales se infectan principalmente a través del contacto directo con otros

animales infectados o productos contaminados, podría desencadenar en el cierre de granjas porcinas,

1.3 Justificación del proyecto

El presente proyecto ofrece una serie de beneficios, dentro de los que se pueden enlistar los siguientes:

1. Recuperar los sólidos lácteos enviados a alimentación porcina debido a la imposibilidad de separar algunos componentes presentes en su composición.
2. Aprovechar estos sólidos para utilizarlos en la generación de un producto de mayor valor agregado como podría ser el suero en polvo, o bien para la preparación de bebidas energéticas.
3. Mejorar la disposición ambiental de los subproductos generados de la fabricación del queso, mediante la implementación de un modelo de prevención de generación de desechos.
4. Disminuir los costos asociados a la gestión actual del LS generado
5. Evitar la dependencia de la salida del suero para alimentación animal

Con respecto al punto 1 de recuperación de sólidos lácteos, este proyecto presenta una oportunidad importante para la empresa de mejorar el uso de estos componentes, actualmente es un subproducto de alto valor que no se está aprovechando, y forman parte de una merma de proceso.

Un segundo beneficio de gran impacto está enfocado en las opciones de uso de este LS, un compuesto de alto valor nutricional, que permitiría ofrecer al mercado productos de alto contenido proteico, o bien la generación de suero en polvo una materia prima que se utiliza en una serie de procesos de fabricación de alimentos, con alta opción de comercialización. Este

tipo de producto han sido acogidos con interés por consumidores conscientes del papel que desempeñan los preparados de suero en una adecuada Nutrición humana (Królczyk et al, 2016, p 157).

Con respecto a los beneficios asociados a la gestión ambiental, uno de los retos de la industria en general es la reducción de residuos. Como mencionan Parfitt et al (2016) los productos alimenticios desperdiciados representan alrededor del 50% de los flujos de residuos orgánicos. Todas las empresas del sector alimenticio deben realizar esfuerzos en esta dirección para reducir los residuos, en este caso el proyecto propone una reducción del residuo que se envía a alimentación animal para convertirlo en una materia prima a utilizar en la producción de alimentos.

La gestión de el suero en este momento tiene costos asociados para el manejo de este residuo, costos asociados a trasiegos, almacenamientos, mantenimiento de instalaciones, con el cambio propuesto estos costos no se requieren, lo que significa un beneficio a nivel financiero para la empresa.

Como ultimo beneficio se identifica la oportunidad de tener un proceso autónomo para la gestión del LS, en este momento se tiene la necesidad de disponer de este subproducto en el sector porcino, sector que podría tener cambios significativos en su requerimiento de LS y afectar las operaciones de producción quesera.

Una situación que en la actualidad se está presentando que podría afectar este sector es la PPA, de acuerdo con especialistas de la FAO, “una de las particularidades de la PPA es su alta mortalidad en los cerdos infectados, lo que podría implicar grandes pérdidas económicas para los productores” (Navas, 2023). Situaciones de este tipo pueden comprometer el proceso de fabricación de queso que necesita una salida constante para el LS generado.

1.4 Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión mediante el empleo de los estándares del Project Management Institute para diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos de suero de quesería que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de queso.

1.5 Objetivos específicos

1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.

9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos

2 Marco teórico

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la institución

La empresa en la que se desarrolla el proyecto tiene operaciones en distintas partes del país, desde hace más de 75 años, inclusive desde el año 2006 se tienen operaciones en otras partes de la región.

Específicamente la planta de producción de quesos y otros productos lácteos está ubicada en San Carlos, Ciudad Quesada, por la geografía de la región esta zona costarricense tiene cualidades para el desarrollo de actividades pecuarias como lo son el clima y las condiciones del terreno y pastos, facilitan la recolección y el transporte de la leche a la planta de procesamiento.

La planta ubicada en San Carlos tiene más de 30 años de funcionamiento y recibe una cantidad cercana al 50% del recibo total de leche de toda la empresa, representa una fuente de empleo para la zona norte, dando trabajo a más de 500 colaboradores, que trabajan en distintas funciones, relacionadas con la parte productiva, comercial, y otros.

Dentro de los quesos se tienen quesos frescos y maduros, con un volumen estimado diario de 140.000 litros de leche, de los que se obtienen en total 120000 litros de suero.

La demanda del mercado muestra un comportamiento creciente, esta situación genera que la empresa se mantenga en procesos de constante crecimiento. Se tiene producción tanto para consumo nacional como para exportación, siendo el volumen más importante el generado para la producción de queso fresco.

2.1.2 Misión y visión

La misión de la empresa se centra en la creación de valor, bienestar y salud de sus propietarios, colaboradores y clientes, con prácticas sostenibles, contribuyendo a su desarrollo social y económico. Esta misión permite a la empresa cimentar sus bases en la búsqueda constante de mejores formas de operar, haciendo los procesos más eficientes y los productos de la mejor calidad posible para el bienestar y la salud de los principales grupos de interés. Otro elemento clave que se destaca es la sostenibilidad, siendo un eje para establecer las mejores prácticas que no solo beneficien a sus propietarios, colaboradores y clientes, sino además a su entorno, incluyendo el medio ambiente, así como sus impactos en las esferas social y económica.

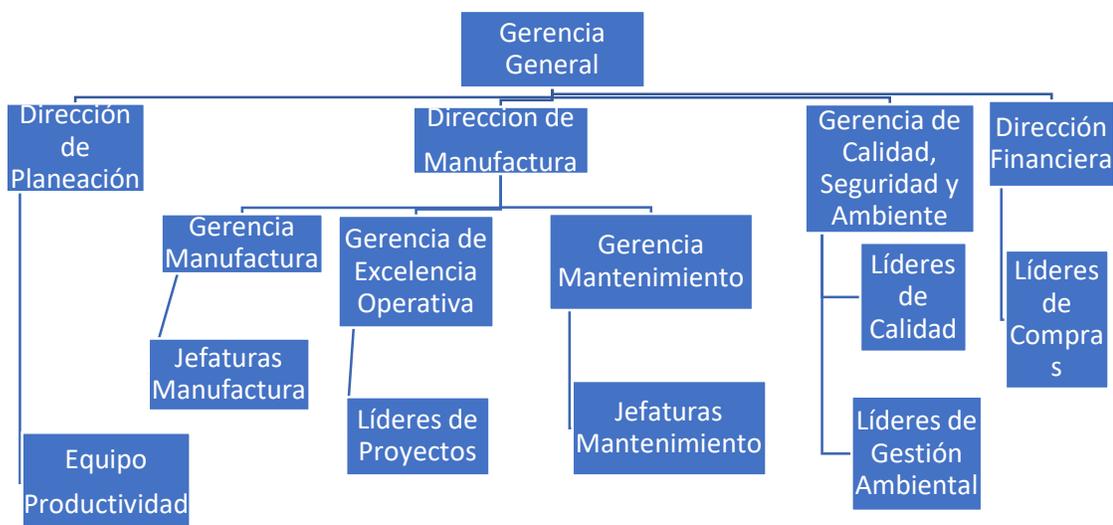
La visión de la empresa es ser líder en la región, bienestar y salud a través de un portafolio diversificado de alta calidad, con prácticas sostenibles y eficientes, manteniendo la estabilidad financiera, para el beneficio de los propietarios y colaboradores. En la visión se muestra claramente el norte o dirección que sigue la empresa, buscando ser líder de la región, este liderazgo, no solo reflejado en ventas, sino además generando bienestar y salud por medio de productos diversos. El enfoque en sostenibilidad y eficiencia se mantiene direccionado a la búsqueda de la estabilidad financiera que permita generar beneficios para sus propietarios y colaboradores.

2.1.3 Estructura organizativa

En la Figura 1 se muestra el organigrama parcial de la empresa, es un extracto de la estructura organizativa completa, donde se incluyen los departamentos y roles que tienen relación directa con el proyecto planteado.

Figura 1

Organigrama Parcial de la Empresa



Nota. La figura 1 muestra la estructura organizativa parcial de la empresa. Autoría propia.

2.1.4 Productos y servicios que ofrece

Dentro de la diversidad de productos que ofrece, la planta de producción quesera se dedica a la elaboración de quesos frescos, maduros y procesados, en las presentaciones de queso en bloque, rallado y rebanado.

Cuando con más de 50 productos distintos en el mercado para satisfacer las necesidades variadas del consumidor de queso.

Se cuenta con presentaciones a granel para los clientes institucionales, así como porciones familiares para consumidor final.

Los productos se pueden adquirir en los distintos puntos de venta del país, se cuenta con un departamento de innovación y desarrollo enfocado en analizar las tendencias del consumidor y diseñar productos a la medida de las necesidades de los distintos nichos de mercado.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

Un principio es una norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta (Real Academia Española, s.f., definición 6). Dentro de la administración de proyectos se cuenta con doce principios que permiten guiar el comportamiento de los líderes de proyectos en su forma de actuar y están alineados a los cuatro valores definidos para la profesión como los más importantes, que se muestran en la Figura 2, los cuales fueron establecidos por el Project Management Institute (PMI).

Figura 2

Valores de la dirección de Proyectos



Nota: La figura 2 muestra los 4 valores de la dirección de Proyectos. Adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p.21), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute, Inc. Autoría propia.

En la Tabla 1 se muestran los doce principios de la dirección de proyectos son las normas o los ideales que deben seguir todos los líderes de proyectos según el PMI, para la guía y cumplimiento en los diferentes proyectos en los que les corresponda desempeñarse. Dentro de los temas que enfatiza están, el liderazgo, el equipo de trabajo, los interesados, la calidad, el manejar los entornos cambiantes y la búsqueda de cumplir con los entregables acordados en los distintos proyectos que se lidere.

Tabla 1*Principios de la dirección de Proyectos*

Principios de la Dirección de Proyectos			
Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso	Crear un entorno colaborativo del equipo	Involucrarse eficazmente con los interesados	Enfocarse en el valor
Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema	Demostrar conductas de liderazgo	Adaptar con base en el contexto	Incorporar la calidad en los procesos y los entregables
Navegar en la complejidad	Optimizar las respuestas a los riesgos	Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia	Permitir el cambio para lograr el estado futuro

Nota: La Tabla 1 muestra los 12 principios que se definieron para la Dirección de Proyectos.

Adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p.21), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute.

Dentro de estos principios todos tienen igual relevancia. El principio de ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso, este principio busca en los líderes de proyectos ser oportunos en su gestión, así como comprometidos con la ejecución, asegurando alcanzar los objetivos, en calidad, tiempo y costo definidos.

Un líder de proyectos no requiere saber de la base técnica de los proyectos que administra, así mismo, no requiere conocer todos los detalles que se requieren en la ejecución del mismo, lo que si debe asegurar es la creación de entornos colaborativos del equipo del proyecto, donde cada uno desde su área de experiencia, realiza sus aportes de manera que en conjunto se logren los objetivos fijados.

Lograr un buen nivel de involucramiento de parte de los Interesados, que incluya la participación activa de los patrocinadores, la construcción y aportes de los equipos para entender las necesidades, mapearlas claramente y definir los alcances que se cubrirán dentro del proyecto, permite el alcance de los objetivos planteados.

La misión más importante en la administración de proyectos es la creación de valor, este valor se logra en la medida que se genere una identificación clara de las necesidades de los interesados, así como la estructura y el seguimiento del plan para conseguir ese valor esperado.

La gestión de cambio es una de las habilidades que los líderes de proyectos deben tener más potenciada. La identificación o reconocimiento, la evaluación y la respuesta de los cambios permite gestionar las interacciones del sistema de forma oportuna, es un principio que no cambia con el tiempo, se mantiene vigente.

Los comportamientos de liderazgo son indispensables y esperados en todo el equipo de trabajo, al ser equipos autogestionados deben demostrar un alto nivel de habilidades tanto técnicas en sus diferentes campos de acción, como las blandas para poder sortear las dificultades y cambios que se presenten en el camino. Así mismo la adaptación para el logro de los objetivos, por ejemplo, las formas de comunicación, las herramientas de seguimiento y los formatos de avance podrían requerir ajustes dependiendo del contexto en el que se desarrolla el proyecto, así mismo, factores externos como temas climáticos, disponibilidad de recursos y temas regulatorios podrían requerir aplicar elementos de adaptación para lograr el cumplimiento de los entregables.

Como parte de los principios el asegurar la calidad de los procesos y de los entregables permite realizar los diferentes procesos de la forma idónea, con las evidencias y controles que aseguran el correcto avance, así como en la entrega mediante el cumplimiento de las especificaciones pactadas para cada uno de los entregables.

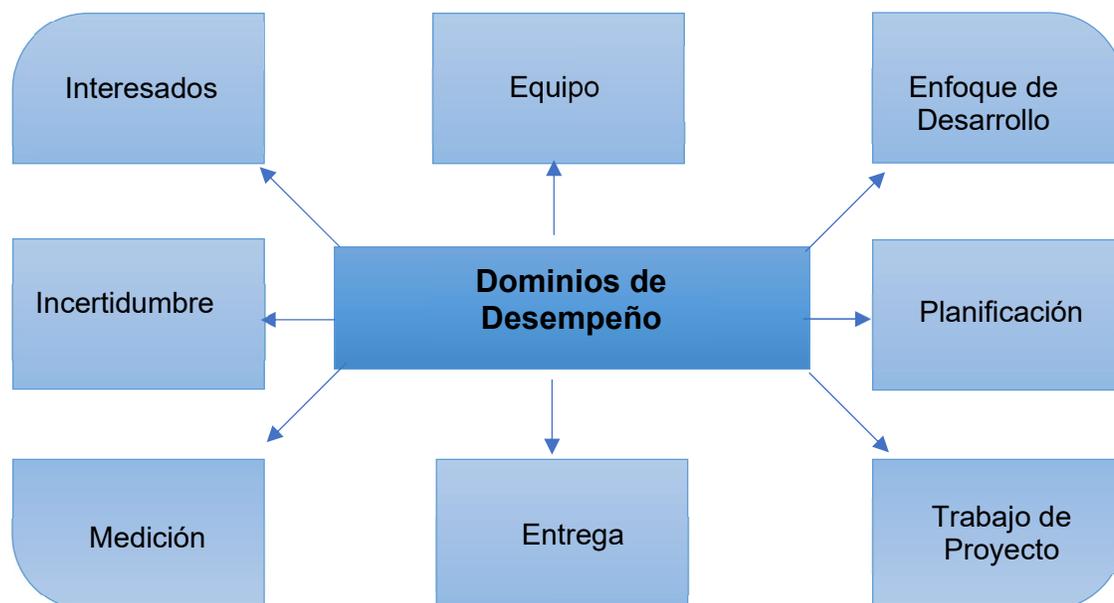
La complejidad es un factor que se volvió parte de la forma actual de vida, por lo que en la gestión de proyectos se debe sumar en los distintos procesos para prepararse y hacer frente a los diferentes elementos de complejidad que pueden aparecer en el camino. De la misma forma la valoración previa de riesgos permite evaluar de forma anticipada los posibles riesgos y tener listos los planes de abordaje en caso de ser requerido, con el fin de reducir los impactos que podría generar en el proyecto.

Para ser líder de proyectos se requiere una visión altamente adaptable y resiliente, esta visión permitirá construir los cambios necesarios para lograr los resultados esperados en el proyecto. Así mismo los líderes de proyectos deben ser factores de cambio para lograr el estado futuro planteado desde el proyecto. En muchas ocasiones se presenta resistencia al cambio por parte de los equipos de trabajo y otros grupos de interés; tener claro el propósito del proyecto, los beneficios que ofrece, dar una comunicación fluida son habilitadores para impulsar el logro de los obtenidos.

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

Según el PMI (2021) un dominio de desempeño del proyecto es un grupo de actividades relacionadas que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos.

Los dominios de desempeño presentan una interacción entre sí que permite de forma coordinada alcanzar el logro de los objetivos planteados en el proyecto. En la Figura 3 se muestran los 8 dominios o grupos de actividades básicas para la adecuada gestión de los proyectos.

Figura 3*Dominios de Desempeño de la dirección de Proyectos*

Nota: La figura 3 muestra los 8 dominios del desempeño definidos para la dirección de proyectos, adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p.21), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute, Inc.

Dentro del grupo de dominios, uno de los grupos de actividades se enfoca en los interesados, los interesados pueden ser individuos o grupos de personas que se vean afectados directa o indirectamente por el proyecto. Dentro del grupo de interesados uno de los elementos más importantes para realizar una adecuada gestión es identificar los intereses de los diferentes grupos, así como su nivel de autoridad para toma de decisiones referentes al proyecto y su nivel de influencia.

El realizar un buen mapeo de interesados, permite definir las estrategias de gestión para los demás dominios del desempeño, así como la determinación clara de las expectativas y

necesidades a cubrir por parte del proyecto, así mismo gestionar el involucramiento requerido de los distintos actores para la conclusión a buen término del proyecto.

En el caso de este proyecto los interesados de este proyecto incluyen a los patrocinadores, quienes aprueban los presupuestos y los entregables. Otro grupo mapeado como interesado es el equipo de proyecto, que está conformado por áreas de proyectos, en conjunto con los responsables del área dueña del nuevo proceso a implementar y áreas de servicio como el departamento de calidad. También se incluye con interesados a otra de las áreas involucradas que tendrá una afectación favorable por el desarrollo del proyecto, es el área de gestión ambiental que disminuirá el volumen de residuos que deberá gestionar. A nivel externo se tienen mapeados como interesados los proveedores del equipo.

El dominio del desempeño del equipo se enfoca en la gestión propia de los miembros del equipo para lograr el resultado esperado. Elementos claves como la cultura del equipo basada en comportamientos de liderazgo, estableciendo los procesos para planificar, gestionar y supervisar el trabajo del equipo de forma que se logre el cumplimiento de los objetivos planteados. Así mismo es de vital importancia el contar con un equipo de alto rendimiento que tenga la capacidad de autogestionarse, con una visión clara del propósito del proyecto, pensamiento crítico y capacitación de adaptarse a los estilos de liderazgo de requiera el entorno de los involucrados y en los demás dominios del desempeño para alcanzar las metas propuestas, además de la incorporación de elementos de verificación de la alineación del equipo para cumplir con este dominio.

En el caso específico del proyecto de recuperación de sólidos lácteos se cuenta con un equipo de proyecto de alto conocimiento técnico, que tiene clara la necesidad y además conoce el aporte que dará este proyecto, están incluidas áreas de Productividad y Proyectos como soporte a la estructura y avance del mismo, así como áreas Operativas que participan

desde el diseño, implementación y seguimiento, en las que se incluyen Manufactura, Mantenimiento y Calidad.

El dominio del Desarrollo y del Desempeño del ciclo de vida está enfocado en las actividades requeridas para desarrollar las distintas fases del ciclo de vida del proyecto desde el inicio hasta al final, asegura además la consistencia de los entregables. En este proyecto del Diseño de Recuperación de sólidos Lácteos se visualiza una única entrega a conformidad de todos los entregables, con un enfoque de desarrollo predictivo, tipo cascada, según el PMI (2021) Un enfoque predictivo es útil cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto. Dentro de los elementos que se consideran para definir este enfoque se toma en cuenta la estabilidad del alcance, que en este caso no es variable, se tienen claro del inicio al final del proyecto, cuáles son los elementos que contempla el entregable, los mismos al requerir un proceso de fabricación e importación no se realizarán en distintas entregas, será una única entrega, en el que se incluyen las siguientes fases del proyecto inicio, planificación, desarrollo, implementación y cierre.

El dominio de desempeño de la planificación se enfoca en la coordinación de todas las actividades requeridas en las distintas etapas del proyecto. En el cual se incluye el enfoque de desarrollo, los entregables del proyecto, los requisitos de la organización, las condiciones del mercado y si existe algún tipo de restricción legal o regulatoria. Todos estos factores deben ser considerados en la planificación, en este proyecto por ejemplo se considera que el enfoque de desarrollo se realiza en una fase específica, esto debido a que es un entregable claro, en la que se mapearon los requisitos y las condiciones para la instalación del nuevo sistema. Se realiza una estimación de los requerimientos en tiempo, costo, mano de obra y otros recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, los cuales son integrados en un cronograma, para visualizar de forma gráfica tiempos, recursos y dependencias que se deban gestionar en la planificación. Así mismo se desarrolla un presupuesto con el detalle de los montos requeridos

por los distintos recursos requeridos. En este proyecto todos estos elementos son aplicables para una adecuada gestión y alcance de los entregables pactados.

El dominio de desempeño del trabajo del proyecto según el PMI (2021) incluye los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento del entorno de aprendizaje, propiamente en el desarrollo del proyecto. Este dominio se enfoca en lograr efectividad en la gestión de las actividades, comunicaciones, recursos, adquisiciones y aprendizajes dentro del proyecto, todos estos elementos son aplicables al proyecto de recuperación de sólidos lácteos.

En el caso del dominio de desempeño de la entrega está enfocado en las actividades requeridas para la entrega del alcance, así como de la calidad de los entregables, de esta manera busca contribuir con la entrega de valor a la empresa, capitalizar los resultados ofrecidos y lograr la recepción a satisfacción de los entregables.

Para realizar la identificación de los entregables se trabaja en la estructura de desglose de trabajo (EDT), según el PMI (2021) una EDT es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo de proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, además de los elementos de calidad requeridos para asegurar la funcionalidad del proyecto, como pruebas de validación. Todos estos elementos son aplicables al proyecto de recuperación de sólidos lácteos para dar una visibilidad de los entregables con los distintos trabajos a realizar, así como los elementos de calidad que se deben considerar.

Para asegurar la correcta evaluación del desempeño del producto y las medidas para mantener un desempeño aceptable del proyecto se aplican las actividades definidas en el dominio de la medición. Este dominio busca tener una visión confiable del avance del proyecto en costos, tiempos y demás recursos requeridos para su desarrollo, elementos como los tableros de indicadores permiten medir el desempeño, de esta información facilita la toma de

decisiones oportunas y efectivas que permitan realizar los ajustes requeridos con respecto a costo, tiempo y recursos, para lograr los entregables planteados en el proyecto. Todos estos elementos son aplicables al proyecto, dada su relevancia como habilitadores para la toma de decisiones que permitan cumplir los objetivos en tiempo, costo y recursos requeridos para el proyecto.

El dominio de la incertidumbre presenta un enfoque de prevención para el proyecto asociado al manejo de riesgo e incertidumbre. Busca la toma de conciencia del entorno, anticipación de amenazas y definición de posibles planes de acción para activarlos en caso necesario, así mismo la identificación y mejor aprovechamiento de oportunidades que ofrece el entorno hacia el proyecto, es un dominio que permite el equipo del proyecto estar preparados para activar los distintos mecanismos identificados con el fin de lograr el cumplimiento de objetivos, aplicable completamente al proyecto de aprovechamiento de sólidos lácteos.

2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos

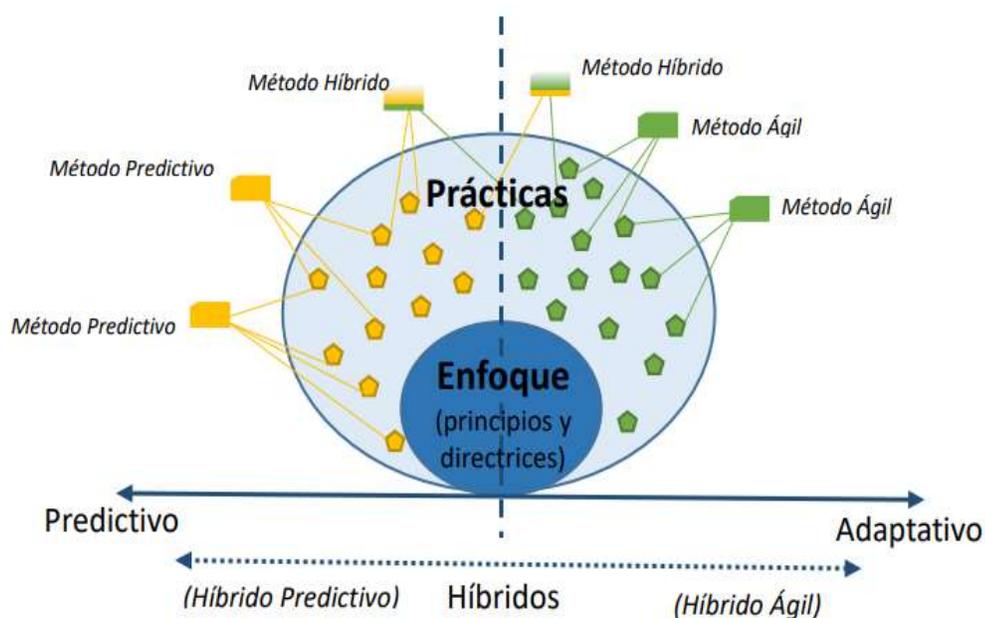
Los proyectos surgen como respuesta a una necesidad, pueden estar enfocados a darle solución a un problema o permitirle a una organización aprovechar una oportunidad. (Moreno et al, 2018). Dependiendo de la naturaleza del problema o de la oportunidad identificada las soluciones pueden desarrollarse con enfoques distintos, enfoques predictivos, adaptativos o híbridos.

El enfoque tradicional también conocido como tipo cascada, según Hadida y Troilo (2020), es una metodología de desarrollo de proyectos, introducida por la ingeniería civil, que promueve el control exhaustivo de los procesos y de las tareas. En este modelo los procesos son lineales, la planificación de todo el proyecto se realiza de forma anticipada. Según la Escuela de Negocios FEDA (2019) Con el método tradicional, el tiempo y el presupuesto son

variables y los requerimientos (aquello que tenemos que lograr) son fijos, debido a esto a menudo existen problemas de presupuesto y plazos.

Por su parte el enfoque adaptativo, según el PMI (2021) es útil cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto. Dentro del enfoque adaptativo se incluye tanto los modelos iterativos como los incrementales, es un modelo que permite adaptarse de forma más sencilla a los cambios requeridos durante el proyecto, se trabaja de forma más cercana con el cliente en la construcción de la solución. Se realizan entregas de valor constantes que permiten al cliente obtener resultados durante el proyecto y no solo al final como sucede en el enfoque tradicional.

Por su parte la gestión híbrida de proyectos admite múltiples definiciones en base a todas las posibles combinaciones; no sólo entre la Agilidad y lo tradicional, también cabe considerar “Lean”, o entre los distintos modelos Ágiles o tradicionales (Vila y Capuz, 2022). El enfoque híbrido puede mezclar distintos elementos para lograr la generación de valor, como resultante del proyecto, como se muestra en la Figura 4, donde hay una gama de combinaciones que se ubican dentro del enfoque híbrido, y pueden tener dependiendo de la proporción de elementos que incluyan en el modelo, un proyecto con un enfoque híbrido predictivo o híbrido adaptativo.

Figura 4*Gestión Híbrida de Proyectos*

Nota: La figura 4 muestra como los proyectos híbridos pueden mezclar diferentes prácticas predictivas y adaptativas, tomado de *Definiendo la gestión híbrida de proyectos*. 26th International Congress on Project Management and Engineering Terrassa, 5th-8th July 2022.01.024.

En el caso del Proyecto de recuperación de sólidos lácteos, se identifica como un proyecto predictivo, por sus características, es un proyecto que tiene un inicio y un fin claro, se conoce la necesidad que se debe resolver y la solución específica que se quiere diseñar e instalar.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La administración de proyectos es la función fundamental para llevar a cabo la ejecución de un proyecto, Es el proceso por el cual se obtienen, manejan y aplican recursos variados, necesarios para ejecutar el proyecto (Serpell & Alarcón, 2019). Administrar un proyecto con éxito implica tres variables o factores: calidad, tiempo y costo, Estos tres factores deben quedar claramente establecidos al realizar la planeación del proyecto, y sus indicadores deben medirse y controlarse a todo lo largo del proyecto (López & Lankenau, 2017). Cuando no se tiene una administración adecuada de los proyectos, no se cuenta con las estructuras de seguimiento, los equipos de trabajo con las habilidades necesarias, las herramientas de control y monitoreo es altamente probable tener proyectos con resultados fallidos.

Para lograr el éxito de un proyecto es necesario ayudarse de los conocimientos, las habilidades, las herramientas y las técnicas dispuestas para su realización, además de contar con objetivos bien planteados, el tiempo necesario y previsto, y adecuarse al presupuesto asignado (Aceves, 2018). La administración de proyectos permite identificar claramente el objetivo del proyecto, el propósito o los beneficios que se generan con el cambio que se pretende realizar, así mismo se realiza una identificación de las necesidades, los recursos requeridos para ejecutar el proyecto, cuando no se mapea con claridad que se necesita, puede generar afectaciones en tiempo, costo y calidad.

Dentro de las responsabilidades de la administración de proyectos el PMI (2021) indica las siguientes:

Dentro de la Organización

- Operación alineada con la organización, sus objetivos, estrategia, visión, misión y conservación de su valor a largo plazo;

- Compromiso e involucramiento respetuoso con los miembros del equipo del proyecto, incluida su compensación, acceso a oportunidades y trato justo;
- Supervisión diligente de las finanzas, materiales y otros recursos organizacionales utilizados dentro de un proyecto; y
- Comprensión del uso apropiado de la autoridad, rendición de cuentas y responsabilidad, particularmente en posiciones de liderazgo.

Fuera de la Organización

- La sostenibilidad ambiental y el uso de materiales y recursos naturales por parte de la organización;
- La relación de la organización con los interesados externos tales como sus asociados y canales;
- El impacto de la organización o proyecto en el mercado, la comunidad social y las regiones en las que opera; y
- El avance en el estado de la práctica en sectores industriales profesionales (p. 25).

Todos los elementos antes mencionados son necesarios para realizar la adecuada administración de los proyectos, dentro de la organización, la alineación con la estrategia y objetivos de la empresa, los comportamientos esperados con el equipo de trabajo, con el manejo financiero y con las responsabilidades de rendición de cuentas. Así mismo a nivel externo, las responsabilidades con posibles impactos en temas ambientales, sociales, de mercado, de sector y otros interesados externos.

2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto (PMI, 2017). Estos procesos incluyen los procesos de Inicio, de Planificación, de Ejecución, de Monitoreo y Control y de Cierre como se muestra en la Figura 6. Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se clasifican por Áreas de Conocimiento, es decir, según los conocimientos requeridos por área temática.

A continuación, se describen de forma individual según la Guía del PMBOK (PMI, 2017) las diez áreas de conocimiento:

- **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.

Tabla 2

Correspondencia 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
4. Gestión de la	4.1 Desarrollar el	4.2 Desarrollar el	4.3 Dirigir y	4.5 Monitorear y	4.7 Cerrar el

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
Integración del Proyecto	Acta de Constitución del Proyecto	Plan para la Dirección del Proyecto	Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		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	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		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	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	

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
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		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 Implementarla Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	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	

Nota: La tabla muestra la relación entre los grupos de procesos y las áreas de conocimiento para la gestión de proyectos, adaptado de *La Guía de los fundamentos para dirección de Proyectos Guía del PMBOK* (6 ed.) (p.25). Project Management Institute, Inc.

2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos

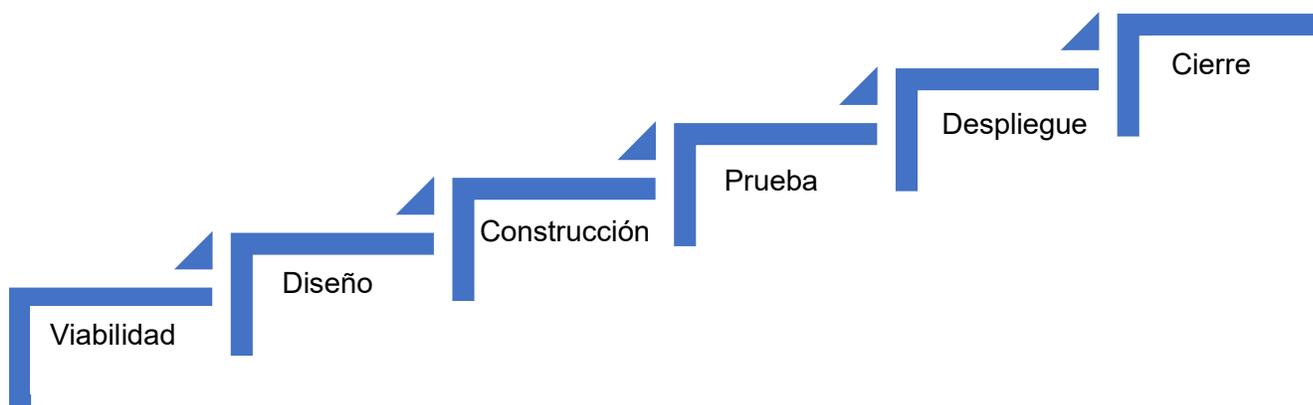
Cada proyecto tiene especificaciones únicas, por lo cual se fracciona el proyecto en fases, de esta forma, se puede planificar y controlar mejor las actividades que se llevan a cabo, de manera agrupada, estas fases se conocen como el ciclo de vida del proyecto, cada fase a su vez tiene su ciclo de vida (Riaño, 2021). Estas fases transcurren desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas (PMI, 2017).

En dependencia del enfoque que se este trabajando el proyecto así será también su ciclo de vida. Según Rodríguez (2021) la elección del enfoque más adecuado dependerá del tipo de proyecto, de nuestra propia organización interna y de las relaciones con el cliente.

En la Figura 5 se muestra un ejemplo de ciclo de vida predictivo, en el cual se observa la linealidad de los procesos, claramente tiene un inicio y un fin, su inicio es la valoración de viabilidad del proyecto, pasando por las etapas de diseño, construcción, prueba, despliegue y finalmente terminando con el cierre del proyecto.

Figura 5

Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo

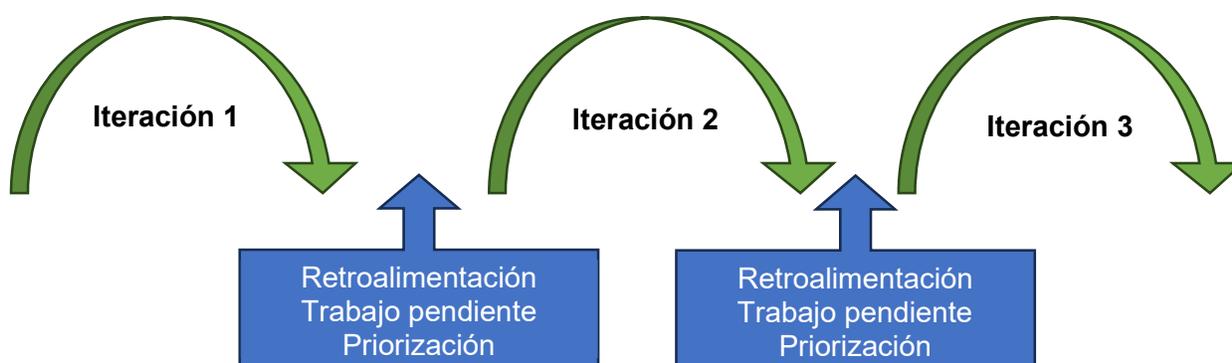


Nota: La figura 5 muestra un ejemplo de ciclo de vida de proyectos con enfoque predictivo, adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p.43), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute, Inc.

En la Figura 6 se observa un ejemplo de ciclo de vida adaptativo, en el cual se tienen varias iteraciones, en las que se recibe retroalimentación, se incluye en el trabajo pendiente de la próxima iteración y todos estos elementos se priorizan para el siguiente bloque de entrega.

Figura 6

Ejemplo de Ciclo de vida enfoque de desarrollo adaptativo



Nota: La figura 6 muestra un ejemplo de ciclo de vida para proyectos con enfoque adaptativo adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p.24), por Project Management Institute, 2021, Project Management Institute, Inc.

En el caso del proyecto de recuperación de sólidos lácteos se considera que el ciclo de vida aplicable es el predictivo, donde se tiene un inicio y un fin, con especificaciones definidas para los entregables desde el inicio del proyecto, la Figura 5 refleja el ciclo de vida del proyecto a realizar.

2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

En la actualidad, los proyectos son el medio por el cual las organizaciones pretenden alcanzar sus objetivos o metas estratégicas, pues es a través de ellos que mantienen su vigencia en el mercado y aseguran su sostenimiento (Chaparro et al, 2018). El lanzamiento de un nuevo producto, la ejecución de una estrategia, la implementación de una nueva tecnología, son ejemplo de lo que se puede considerar como un proyecto (Moreno et al, 2018). Los esfuerzos de las compañías pueden estar enfocados en proyectos, programas o portafolios.

Según el PMI (2021) con respecto a portafolios, programas y proyectos indica lo siguiente:

- **Portafolio.** Proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones gestionadas como un grupo con el ánimo de lograr los objetivos estratégicos.
- **Programa.** Proyectos, programas secundarios y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual.
- **Proyecto.** Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio (p4).

El mayor factor diferenciador entre la gestión de un proyecto y de un programa de proyectos según López y Lankenau (2017) es, que aparte de controlar a alto nivel las dimensiones de alcance, tiempo y coste, nos importa cuál es la ventaja que el negocio conseguirá con la implantación de un determinado programa. Un programa con una serie de proyectos relacionados entre sí, van a tener identificados los beneficios que pueden estar

expresados en ventajas a nivel de mercado, beneficios económicos, todos estos elementos vinculados con la estrategia de la empresa.

La gestión de portafolios se requiere cuando los proyectos o programas por sí mismo no son suficientes para el logro de la estrategia empresarial, esto permite la asignación de recursos, priorización y seguimiento para el soporte a los objetivos empresariales, además una de sus principales diferencias con respecto a los proyectos y programas es que no tiene finalización. Los portafolios de proyectos según Chaparro et al (2018) permiten identificar y alinear sus prioridades, determinar la gobernanza y el marco de gestión del rendimiento, medir el valor y el beneficio, tomar decisiones de inversión y, finalmente, gestionar el riesgo, la comunicación y los recursos.

El proyecto de recuperación de sólidos lácteos pertenece a un programa de proyectos enfocados en optimización y mejora de los procesos.

2.3 Otra teoría propia del tema de interés

Este apartado es de gran importancia en el desarrollo del Proyecto Final de Graduación porque muestra la oportunidad de mejorar la utilización de los sólidos lácteos en la empresa por medio de la adquisición de tecnologías que permitan otros usos.

2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio

Uno de los principales sectores en la economía mundial es representado por la industria de alimentos, "se prevé que el consumo mundial de alimentos aumentará 1.4% al año durante los próximos 10 años y que su principal impulsor será el crecimiento demográfico" (OECD/FAO, 2022, p. 35) esta demanda creciente se ve reflejada a su vez, en una proyección de crecimiento de la producción de alimentos.

Dentro de la industria alimentaria, la producción de lácteos es una categoría esencial, presente en las dietas de diferentes partes del mundo. “La producción mundial de leche aumentó 1.1%, hasta alrededor de 887 millones de toneladas (Mt) en 2021 y se prevé que la producción mundial de leche crecerá 1.8% anual durante los siguientes 10 años (a 1 060 Mt en 2031)” (OECD/FAO, 2022, p. 222). La leche es un alimento de alto valor nutricional y con amplias opciones de preparación y consumo. Como indica Valenzuela (2020) la leche y sus derivados, tales como yogurt o queso, se han transformado en alimentos importantes para la nutrición, salud y bienestar del ser humano, considerando los diferentes nutrientes que aportan los lácteos y los efectos de su ingesta durante las diferentes etapas del ciclo vital.

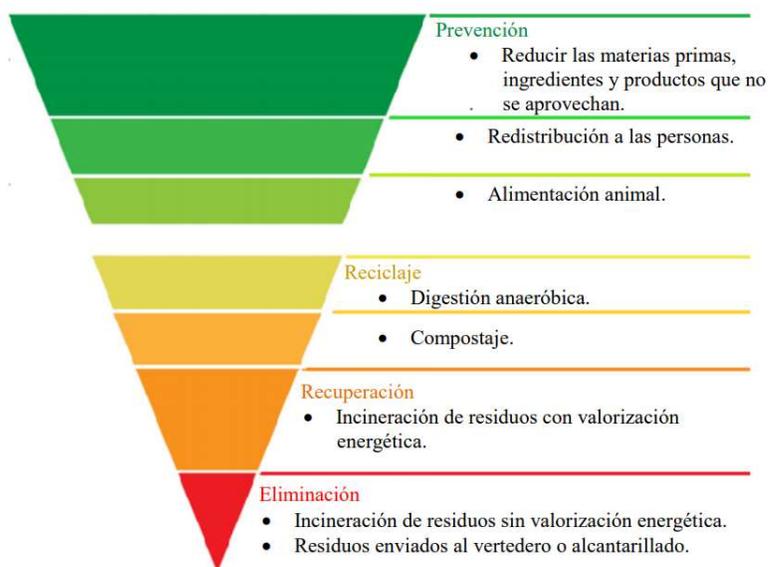
El queso es el segundo producto lácteo más importante (después de los lácteos frescos) que se consume en términos de sólidos lácteos (OECD/FAO, 2022, p222).

Flores (2021) menciona que el principal subproducto en la industria quesera es el LS y genera un alto costo a las empresas a la hora de disponer de una manera adecuada del mismo (p. 74). Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la elaboración del queso se elimina como LS, siendo este uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria (Ramírez-Navas et al, 2018, p. 52). En el mundo la producción de suero de leche está en aumento y su aprovechamiento insuficiente genera impactos ambientales y económicos que se reflejan en el deterioro del medio ambiente y la pérdida de recursos económicos para las comunidades (Gomez y Sanchez, 2019, p.130). En la Figura 7 se muestra un diagrama de jerarquía de bebidas y residuos alimentarios, en el cual se observa en los niveles inferiores de la pirámide invertida el manejo de residuos como basura, que debería ser el modelo menos empleado y conforme sube los niveles de la pirámide invertida se trabaja en prevención para la reducción de desechos. En el caso del LS, existen diversos manejos, que van desde el punto más bajo de la pirámide, es decir, fábricas de producción de queso que vierten directamente el suero a los afluentes de agua, hasta

empresas que cuentan con la tecnología para prevenir la generación de dichos subproductos o residuos y lograr un mejor aprovechamiento de los componentes lácteos.

Figura 7

Diagrama de jerarquía de bebidas y residuos alimentarios



Nota: La figura 7 muestra la jerarquía de bebidas y residuos alimentarios adaptado de Quantification of food surplus waste and related materials the grocery supply chain. Parfitt et al, 2016. P.39 por WRAP Waste and Resources Action Programme for United Kingdom.

La situación actual tanto dentro de la empresa, como en la mayoría de las empresas queseras del sector lácteo nacional muestra como el uso de los sueros de quesería son empleados como alimentación animal, ubicadas dentro de pirámide de jerarquía de bebidas y residuos alimentarios en un punto medio, la oportunidad es buscar opciones para reducir al

máximo la generación de estos residuos y mejorar el aprovechamiento de estos componentes. Existen muchas opciones de revalorizar el LS, una de las cuales involucra procesos de filtración. La tecnología de membranas de Microfiltración, Ultrafiltración y Nanofiltración son las más utilizadas en el sector lácteo a nivel mundial en países como China, España, Estados Unidos e India, debido a que los tres tipos de técnicas aportan una buena obtención y concentración de compuestos del suero lácteo y ya que estos compuestos poseen un gran valor nutricional (glóbulos de grasa, caseína y α -Lacto albumina) podrán ser utilizados en la fabricación de nuevos alimentos (Hermosa, 2021, p. 44). Estas aplicaciones han sido utilizadas con éxito en diferentes procesos para lograr el aprovechamiento de los componentes lácteos del suero y su reincorporación a otros productos.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

El aprovechamiento de LS es un tema de análisis y discusión actual debido al impacto ambiental, económico y social que genera, el cual se mantiene vigente. Diversos autores han tratado el tema, por las proyecciones de crecimiento poblacional y de la producción mundial, sigue manteniendo relevancia y es importante desarrollar los medios para mejorar el abordaje dado a este tipo de subproducto.

Se pueden citar entre los autores que han abordado la temática a Ortiz (2019) quien afirma “que las características y composición del suero lácteo permiten diseñar un abanico de opciones para el desarrollo de productos alimenticios, una amplia variedad de productos, como ricotta, queso tipo mysost, concentrados proteicos, suero en polvo y bebidas energéticas” (p. 31). Dentro de las conclusiones que se desprenden del estudio de factibilidad económica de implementar un sistema de aprovechamiento de LS, el autor indica que “en el flujo de caja se puede notar que la inversión de la planta se recupera en el año 4” (p.84) esto específicamente

ligado a una planta para la generación de proteína de suero como ingrediente. Es notable como existen muchas opciones que se pueden desarrollar para lograr un aprovechamiento del suero lácteo y la factibilidad económica de dichas soluciones.

Otra de las investigaciones, la realizada por Muset y Castells (2017) indica como la valoración de LS dependerá en gran medida del volumen, de la calidad del LS producido; del mercado potencial, así como de la tecnología y la inversión necesaria. Además, las autoras afirman que la producción de ingredientes del LS tiene la capacidad de tomar grandes volúmenes de suero que de no ser recuperados serían vertidos al medio ambiente o destinados a la alimentación animal por aquellas empresas sin capacidad de tratamiento. Estos elementos son importantes de incluir en la investigación en curso para el planteamiento de la solución propuesta.

Coque y Tipanquiza (2022) plantean en su proyecto, una solución para la recuperación y aprovechamiento de un residuo industrial como es el LS a través de la elaboración de proteína a partir de LS. Los autores logran identificar como la tecnología de membranas presenta una solución viable a la problemática identificada. Este estudio muestra como la solución planteada en este proyecto ha sido propuesta anteriormente en otros proyectos como una alternativa factible para resolver la problemática que representa la gestión de suero en la industria láctea.

Garavito y Mendez (2021) exponen en su trabajo las alternativas para el aprovechamiento para del LS proveniente de la elaboración de queso Ricotta por medio de separación por membranas. La necesidad identificada por las autoras no solo está asociada a rentabilidad, sino además a la mejora en la disposición final, que en su momento era dirigida hacia los vertimientos, ocasionando serios problemas de corrosión y contaminación de los cuerpos hídricos; desaprovechando la oportunidad de generar un valor agregado a este subproducto, que al mismo tiempo minimice el impacto al medio ambiente (p. 13). Dentro de la

industria quesera, el uso de tecnologías de membranas está siendo considerada como una solución para mejorar la disposición del LS y disminuir así los impactos negativos en el medio ambiente.

Daza y Lindo (2016) en su investigación demostraron que el empleo de mezclas de leche fresca y suero nanofiltrado mejoró el rendimiento de la cuajada, hasta en un 12.05%, así mismo se observó una excelente aceptación del producto. Estos elementos ponen de manifiesto las ventajas adicionales que pueden sumar a la mejora en rendimientos de los productos de quesería.

Kaya et al (2019) realizaron una investigación sobre la desmineralización del suero de queso mediante métodos de nanofiltración secuencial y electrodiálisis, en su estudio plantearon la búsqueda de la eficacia de estos procesos para tratar el suero.

2.3.2.1 Metodologías que se han usado

El trabajo de Muset y Castells (2017) han sido desarrollo mediante la metodología de investigaciones bibliográficas, es una compilación de tecnologías aplicables para el aprovechamiento del LS.

Dentro de las tecnologías incluidas están el aprovechamiento para la producción de otros productos alimenticios, la generación de ingredientes de los competentes obtenidos del suero, la generación de biogás o la alimentación animal.

La investigación realizada por Ortiz (2019) emplea un método de investigación experimental mediante el cual determinó las mejores tecnologías y condiciones de procesamiento a escala laboratorio para la extracción de la proteína de suero. Este planteamiento le permitió brindar una propuesta de inversión para el aprovechamiento y disposición del suero lácteo.

Mientras que las investigaciones realizadas por Coque y Tipanquiza (2022) emplearon dentro de su metodología, el método inductivo, lo que permite el análisis del proceso de productivo y el subproducto LS de suero para la propuesta de soluciones de aprovechamiento de las proteínas presentes en dicho material. Un enfoque de análisis basado en la observación de la situación actual, realización de entrevistas y búsquedas bibliográficas para realizar una propuesta adecuada a la necesidad identificada.

En el estudio realizado para la selección de las tecnologías que permitan separar los compuestos de interés identificados en el LS según Garavito y Mendez (2021) se empleó como método de selección el método de análisis jerárquico, el cual es un método que selecciona alternativas en función de una serie de criterios o variables, normalmente jerarquizados (Yepes, 2018). Este método incluye el principio que la experiencia y el conocimiento de los actores son tan importantes como los datos utilizados en el proceso. Esta metodología genera un aporte interesante, al no dejar excluido el factor conocimiento, que es clave en la toma de decisiones, el conocer el entorno, la realidad del proceso, las limitaciones, oportunidades, desempeño actual y otras consideraciones que en la toma de datos no necesariamente se evidencian, hace del análisis un proceso robusto para la toma de decisiones.

Daza y Lindo (2016) emplearon una metodología experimental para la definición de los diferentes ensayos mediante el uso de nanofiltración y ultrafiltración. Los estudios incluyeron la caracterización fisicoquímica de los sueros empleados, así como la evaluación de análisis sensorial de los quesos que emplearon en su formación suero. Este tipo de investigación se basa en los ensayos realizados a nivel laboratorio para entender el desempeño de los diferentes tratamientos evaluados, la medición de las variables de composición de los sueros, así como el análisis sensorial permite generar información que en conjunto da las bases para toma de decisión basada en datos importantes, no solo por la especificación fisicoquímica de partida y final de cada tratamiento evaluado, sino además por el

resultado sensorial, es decir, como afecto el uso de las tecnologías de membranas, ultrafiltración y nanofiltración, a los productos finales.

Los autores Kaya et al (2019) emplearon una metodología experimental donde se aplicaron sistemas secuenciales Nanofiltración y electrodiálisis para la desmineralización completa del suero de queso. De la misma forma que el estudio anterior se realiza a nivel de laboratorio para entender el impacto de las variables a estudiar en la desmineralización del suero, la desmineralización es un factor clave para el buen desempeño del suero en las aplicaciones como ingrediente, tanto por el perfil de sabor, que en la medida de su efectividad eliminará el sabor salado del suero, así como por el desempeño en los equipos de proceso, que en la medida de la efectividad del tratamiento eliminará la aparición de defectos en el suero como la aglomeración.

2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

De las conclusiones de los autores con respecto a los estudios realizados, para realizar una adecuada selección de las alternativas de valorización del suero, las autoras Muset y Castells (2017) indican que es necesario tomar en cuenta el volumen y la calidad del LS producido; la elaboración de ingredientes u otros productos y su mercado potencial y, por último, la tecnología y la inversión necesaria.

Parte de las conclusiones indicadas por Coque y Tipanquiza (2022) propone la utilización de la tecnología de membrana de ultrafiltración por la capacidad de retención de proteína obtenida de LS. Así mismo como parte de sus recomendaciones mencionan que es importante analizar los resultados financieros como el costo – beneficio antes de implementar alguna solución.

Garavito y Mendez (2021) determinaron los posibles aprovechamientos de los concentrados de proteína de LS para la aplicación de alimentos funcionales y productos dietéticos.

Del estudio realizado por Ortiz 2019 una de las conclusiones fue la propuesta de los equipos requeridos para la implementación de un sistema de recuperación de los sólidos del suero, así como el análisis financiero que muestra el retorno de la inversión propuesta se obtiene en el cuarto año de funcionamiento. Este dato muestra como la opción de soluciones tecnológicas, además de dar su aporte en la reducción del impacto ambiental por la gestión de residuos, presenta un resultado favorable a nivel financiero que hace factible la instalación de aplicaciones de membranas.

Dentro de las conclusiones de Kaya et al (2019) se menciona que la separación de proteínas y lactosa del suero puede ser logrado con éxito con membranas de Nanofiltración, además la electrodiálisis logro la desmineralización del permeado para la recuperación y reutilización del agua generada de los procesos de filtración.

2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

2.3.3.1 Producción Quesera

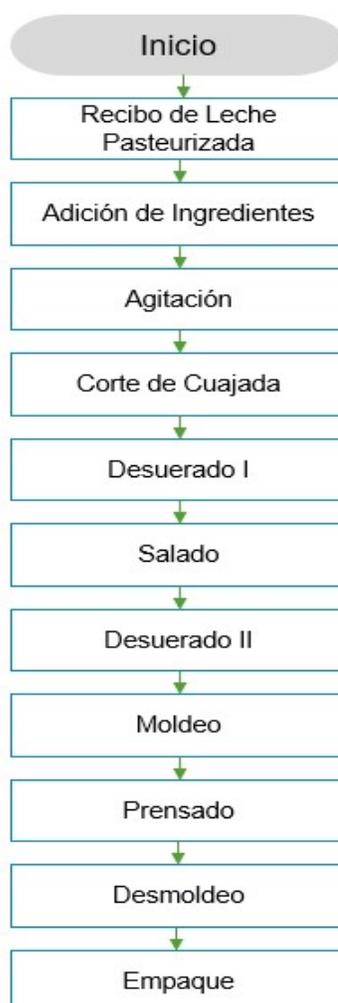
El proceso de producción de queso consta de diferentes etapas de elaboración, como se muestra en la Figura 8 inicia con la recepción de leche previamente pasteurizada, posterior a este paso la leche y junto con otros ingredientes son adicionados en la tina de preparación de quesos. En esta etapa se realiza la agitación y corte de la cuajada. Una vez realizada el corte se realiza el desuerado I, donde se remueve un volumen del suero generado, posteriormente

se realiza la colocación de sal y se transfiere a la etapa de moldeo, durante esta transferencia se realiza la segunda etapa de desuerado.

Posterior al moldeo, el producto es prensado, pasa a una etapa de desmoldeo, y empaque final.

Figura 8

Diagrama de elaboración de queso de la empresa en estudio



Nota: La figura 8 muestra: el diagrama de elaboración de queso de la empresa en estudio con sus macro etapas. *Autoría Propia.*

2.3.3.2 Subproductos, Generación de Lactosuero

El LS es un subproducto de la manufactura de queso y de otros derivados lácteos, este material se genera cuando se desarrollan cambios fisicoquímicos en las matrices lácteas que dividen a la matriz inicial en dos fracciones. El Codex Alimentarius (2011) lo define como "el producto lácteo líquido obtenido durante la elaboración del queso, la caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada, después de la coagulación de la leche y/o los productos derivados de la leche.

La composición de suero lácteo varía en dependencia del tipo de leche, tipo de queso producido y de la tecnología y procesos aplicados. Su óptima utilización genera un gran impacto en la reducción del costo de producción de la industria de alimentos (Królczyk et al., 2016).

La revalorización del suero lácteo trae consigo efectos positivos en diferentes ámbitos, su uso como ingrediente en la preparación de subproductos permite rescatar y reutilizar eficientemente su valor nutritivo, el cual como se ha mencionado anteriormente es alto en proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales y grasas; estas últimas en cantidades menores. (García Casas *et al*, 2018).

2.3.3.3 Tecnologías de Membranas

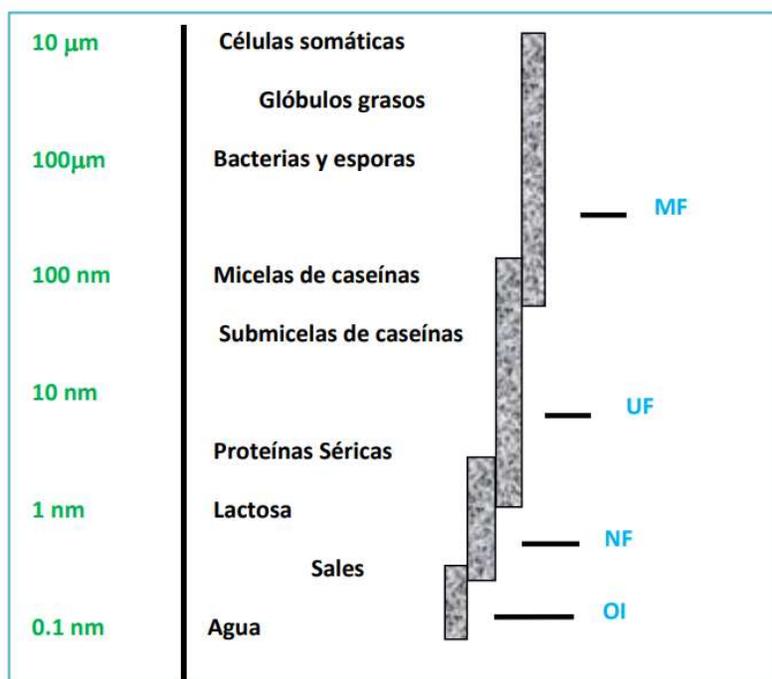
Dentro de las tecnologías para mejorar el aprovechamiento de los componentes lácteos, está la tecnología de membranas, una técnica que mediante el principio de filtración lograr separar los componentes presentes en una matriz líquida.

Los procesos de separación por membranas se clasifican de acuerdo al tamaño de las partículas o de las moléculas que son capaces de retener, en el caso de los líquidos los procesos de separación pueden ser la microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa, por vaporación y electrodiálisis (Garavito y Mendez, 2021, p. 33)

En la Figura 9 se observan como los distintos componentes de la matriz láctea se pueden separar según el tipo de filtración que se aplique.

Figura 9

Componentes de la leche: tamaño e indicación del proceso de membrana.



Nota: La figura 9 muestra los componentes de la leche: tamaño e indicación del proceso de membrana, en los distintos métodos de separación, MF: microfiltración, UF: ultrafiltración, NF: nanofiltración, OI: Ósmosis Inversa tomado de. Desarrollo de quesos funcionales y

aprovechamiento de proteínas de LS Palatnik, 2019. P.33. *Tesis Doctoral. Universidad de la Plata.*

El suero tiene un alto valor nutricional que históricamente se va desperdiciado. El suero contiene más de la mitad de los sólidos presentes en la leche entera, incluyendo el 20% de las proteínas, así como un 75% de materia seca en forma de lactosa, y un 8% de materia seca correspondiente a la fracción mineral. Es por ello que actualmente se le visualiza como una materia prima en lugar de como un desecho, donde el mayor esfuerzo se centra en la recuperación de las proteínas y de muchas de las vitaminas que contiene, como las del complejo B (Palatnik, 2019).

3 Marco metodológico

Al desarrollar un proyecto o investigación, uno de los elementos que permite dar objetividad, claridad en la interpretación de los resultados y validez a los resultados obtenidos es su marco metodológico. El marco metodológico según Rivas 2022 es la parte del escrito donde se argumentan los métodos, procedimientos, limitaciones para la recopilación de datos de un tema o problema en específico, expone los métodos teóricos y prácticos utilizados para analizar el problema planteado.

3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son los puntos de partida para el análisis, la investigación, ensayos e implementaciones que se quieran realizar dentro del estudio, según Roberson (s.f.) son los medios que permiten adquirir, ampliar o comunicar datos y conocimientos, con el fin de resolver una necesidad de información o conocimiento.

Existen diferentes formas de clasificar las fuentes de información empleadas en una investigación, una de las cuales se enfoca en el origen de la información, para lo cual se indican dos tipos de fuentes principales, las fuentes primarias y las fuentes secundarias.

3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias según menciona Gallegos (s.f.) tienen varias características, dentro de las cuales se pueden mencionar que proporcionan información nueva, original y final en sí misma, no remiten ni complementan a ninguna otra fuente y la información que generan empieza y acaba en el mismo documento. Dentro de las fuentes primarias se pueden mencionar datos de la empresa, generados en las operaciones de forma rutinaria, entrevistas,

así como documentación libros o investigaciones que traten de temas originales o que estén generando nuevos aportes.

En la investigación realizada para el presente proyecto se tomaron en cuenta las siguientes fuentes primarias:

1. Entrevistas a los encargados del área y expertos técnicos, para identificación de la oportunidad de la implementación del proyecto mediante el juicio de expertos, se revisó con ellos la situación actual de la gestión del suero disponible y las opciones tanto internas como a nivel de mercado para mejorar el aprovechamiento de los sólidos lácteos.
2. Se analizaron los datos de la operación proporcionados por la empresa, para entender las capacidades requeridas para la solución a implementar.
3. Entrevistas a expertos externos para el diseño de la propuesta a implementa.
4. Entrevista a otras empresas de la implementación de soluciones similares para la mejora de la gestión de sólidos lácteos.
5. Se revisó la base de datos de lecciones aprendidas de la implementación de otros proyectos en la empresa para tomar en cuenta en el desarrollo del proyecto.

3.1.2 Fuentes secundarias

Las fuentes de información secundarias contienen información ampliada, de lo presentado anteriormente por una fuente primaria. Según Gallegos (s.f.) se contempla dentro de sus características el que no contienen información nueva, final u original, indican qué fuente o documento puede proporcionarnos la información, no contienen información acabada.

Algunos de los beneficios de las fuentes secundarias son: facilitar la comprensión de una fuente primaria, mejorar la disponibilidad en documentos más accesibles y actualizados, la integración y abordaje de temáticas desde otras aristas no necesariamente contempladas.

Dentro de las fuentes secundarias consultadas dentro del PFG se pueden mencionar:

1. Proyectos finales de graduación de temáticas asociadas a la solución propuesta para evaluar los resultados obtenidos y valorar la viabilidad del proyecto propuesto.
2. Libros de texto de las teorías desarrolladas en el proyecto que funcionan como parte del sustento técnico para el planteamiento a realizar.
3. Consultas en diccionarios para incluir significados de conceptos relevantes para el PFG.
4. Páginas oficiales de organizaciones que desarrollan temáticas de interés para desarrollar en el PFG-

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3*Fuentes de Información Utilizadas*

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Lecciones aprendidas otros proyectos	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017) Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. (Serpell & Alarcón, 2019).
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico. Entrevista a externos técnicos Entrevista a Equipo Técnico interno Datos de la operación	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017) Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. (Serpell & Alarcón, 2019). Investigaciones sobre las tecnologías propuestas, por ejemplo, Tecnología de membranas: Obtención de proteínas de LS (Ramírez-Navas et al, 2018). Páginas oficiales de organizaciones internacionales como Codex Alimentarius (2011) o OCDE /FAO (2022).

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico.	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017) Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. (Serpell & Alarcón, 2019).
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico.	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017) Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. (Serpell & Alarcón, 2019).
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico.	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017) Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. (Serpell & Alarcón, 2019).
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017).

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	Juicio Experto de equipo técnico.	El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017)
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico.	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017)
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico. Revisión de lecciones aprendidas de otros proyectos	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017)
9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero Juicio Experto de equipo técnico. Entrevista con encargados de proceso de compras	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017)
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así	Entrevistas con encargados del área de negocio relacionada con el manejo del suero	Proyectos anteriores. Libros como: La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición (PMI, 2017).

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
como gestionar los involucramientos requeridos.	Juicio Experto de equipo técnico.	El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Séptima Edición (PMI, 2021) Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos (López y Lanckenau, 2017)

Nota: La Tabla 3 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Según Campos (2017) el método es el camino que sigue toda investigación para producir conocimiento sobre el objeto de estudio, para escoger la metodología más adecuada, es necesario separar los distintos tipos de fuente y modelos de investigación para analizar los datos recogidos. Existe una amplia diversidad de métodos, que pueden ser empleados según los campos de estudio, específicamente en este proyecto se consideraron los siguientes métodos de investigación: analítico- sintético, sistémico-estructural-funcional y el método Delphi.

3.2.1 Método analítico-sintético

El método analítico-sintético es la integración de dos procesos opuestos, según (Rodríguez y Perez, 2017) este método se refiere a:

Los procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. El análisis es un procedimiento lógico que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. La síntesis establece mentalmente la unión o combinación de las partes previamente analizadas y posibilita descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad.

Este método es empleado con el objetivo de poder realizar alguna conclusión de la investigación realizada. Se utilizó en este proyecto debido a la necesidad inicial de análisis de la problemática existente, las diferentes implicaciones que tenía en cuando a manejo del subproducto LS, transportes, almacenamientos, capacidades de proceso, implicaciones

ambientales, opciones de solución, entre otras, para posteriormente realizar una síntesis y proponer una solución acorde con la necesidad identificada.

3.2.2 Método sistémico estructural-funciona

Este método proporciona según Rodríguez y Perez (2017) una orientación general para la investigación del objeto de estudio como una realidad única y compuesta está dirigida a modelar el objeto como sistema, para lo que se deben determinar componentes, estructura, principio de jerarquía y las relaciones funcionales. Específicamente en la administración de proyectos para cumplir con los entregables acordados es indispensable ver los diferentes procesos de forma sistémica, estructurada y funcional, según el PMI (2017) esto se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto.

Este método fue aplicado a este proyecto debido a la relevancia de la integración de los procesos requerida para ver el sistema como un todo, en donde las diferentes áreas de conocimiento a desarrollar se interrelacionan de forma estrecha para lograr el cumplimiento los objetivos propuestos en el del plan de gestión.

3.2.3 Método Delphi

El método Delphi es técnica de obtención de información, basada en la consulta a expertos de un área, con el fin de obtener la opinión de consenso más fiable del grupo consultado (Reguant. y Torrado, 2016). Este proceso se da por sesiones continuas para el análisis del tema en cuestión para lograr consenso sobre toma de decisiones y acuerdos relacionados con el punto en valoración.

En este proyecto el método Delphi fue empleado debido a la relevancia de la experiencia del conocimiento del área técnica para evaluar la situación, así como para la búsqueda y propuesta de soluciones. Así mismo el método se aplicó en sesiones del equipo técnico en conjunto con proveedores y otras empresas que han desarrollado procesos similares para definir las soluciones propuestas, estas sesiones han contado con la participación de 5 o más integrantes.

En la Tabla 4, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 4*Métodos de Investigación Utilizados*

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método Sistémico Estructural Funcional	Método Delphi
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Se analizó la problemática y se integró en los diferentes componentes para estructurar el plan de gestión para la integración del proyecto.	Se identificaron los elementos, procesos y actividades requeridos para integrar de forma sistémica, estructural y funcional en el plan de gestión para la integración del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión para la integración del proyecto.
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Se analizó la problemática identificada y se definieron las actividades requeridas para incluir en el plan de gestión del alcance	Se identificaron las actividades requeridas para incluir de forma sistémica, estructurada y funcional en el plan de gestión del alcance.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión del alcance.
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.	Se analizaron las distintas actividades a realizar y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión del cronograma.	Se definió de forma sistémica, estructural y funcional, el secuenciamiento de las actividades a incluir en el plan de gestión del cronograma.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión del cronograma.
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Se analizaron los costos asociados a la ejecución de las actividades y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de los costos.	Se definieron de forma sistémica, estructural y funcional, el presupuesto y controles asociados en el plan de gestión de los costos.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de los costos.
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Se analizaron los recursos requeridos y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de los recursos.	Se definió de forma sistémica, estructural y funcional los recursos requeridos para integrar	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método Sistemico Estructural Funcional	Método Delphi
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	Se analizaron las comunicaciones y canales requeridos y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de las comunicaciones.	de en el plan de gestión de los recursos. Se definió de forma sistémica, estructural y funcional las comunicaciones y canales requeridos para integrar el plan de gestión de las comunicaciones.	experto para definir el plan de gestión de los recursos. Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de las comunicaciones.
7.Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Se analizaron los elementos para asegurar la calidad del proyecto y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de la calidad del proyecto.	Se definió de forma sistémica, estructural y funcional los requerimientos para incluir en el plan de gestión de la calidad del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de la calidad del proyecto.
8.Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Se analizaron los posibles riesgos/ oportunidades que podrían afectar al proyecto y las acciones requeridas para estructurar el plan de gestión de riesgos del proyecto.	Se levantaron de forma sistémica, estructural y funcional las acciones requeridas en caso de presentarse un riesgo/oportunidad, para incluir en el plan de gestión de riesgos del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de riesgos del proyecto.
9.Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Se analizaron los elementos requeridos en el proceso de adquisición y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de las adquisiciones.	Se definieron de forma sistémica, estructural y funcional los elementos a incluir en el plan de gestión de las adquisiciones.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de las adquisiciones.
10.Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.	Se analizaron los distintos grupos de interés, así como su interés e impacto, y se sintetizaron para estructurar el plan de gestión de los interesados del proyecto.	Se definió de forma sistémica, estructural y funcional tomando en cuenta a los diferentes grupos de interés para el plan de gestión de los interesados del proyecto.	Análisis de la información primaria obtenida de las entrevistas con el criterio experto para definir el plan de gestión de los interesados del proyecto.

Nota: La Tabla 4 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

Es posible definir una herramienta como: “algo tangible, una plantilla o programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado (PMI, 2017, p, 714).

Las herramientas tienen múltiples finalidades desde recopilar información, evaluación, seguimiento, toma de decisión, las utilizadas para el desarrollo del PFG fueron las que se detallan a continuación:

Juicio de Expertos

Es la experiencia proporcionada por personas con conocimientos especializados. Por ejemplo, poseer competencias sobre: estrategia, gestión de beneficios, criterios técnicos de la industria, estimaciones de tiempo y costo, identificación de riesgos (Lledó, 2017, p. 101). El conocimiento especializado, la experiencia en los procesos específicos que presentarán cambios es clave para tomar decisiones acertadas basadas en la experiencia y el conocimiento.

Recolección de datos: tormenta de ideas, entrevistas, etc

Utilizadas para recopilar datos e información de diversas fuentes (PMI, 2017, p. 686). Específicamente las empleadas en este proyecto fueron las entrevistas y las tormentas de ideas para entender la situación actual y realizar propuestas de abordaje de la solución.

Liderazgo

Se utilizan para liderar e interactuar de manera efectiva con miembros del equipo y otros interesados (PMI, 2017, p. 686). La habilidad de liderazgo se requiere en todo el equipo del proyecto, para poder guiar, motivar y dirigir las diferentes actividades a realizar con el fin de alcanzar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Análisis de datos por análisis de alternativas

Evaluar diferentes opciones para la implementación de acciones correctivas o preventivas. (Lledó, 2017, p. 115). Posterior a realizar la evaluación de la condición actual, se propusieron distintas alternativas para resolver la problemática, esta herramienta permite la evaluación de las opciones mapeadas para tomar una decisión.

Toma de decisiones

Utilizadas para seleccionar un curso de acción entre diferentes alternativas. Existen tres herramientas y técnicas para la toma de decisiones (PMI, 2017, p. 686) La toma de decisiones es al final el motor que impulsa la acción de los proyectos, después del análisis de la información disponible y de las soluciones propuestas, la toma de decisiones es la dirige el rumbo al alcance de los objetivos planteados.

Reuniones

Las reuniones incluyen preparar agendas, invitar participantes, guiar a los miembros del grupo a participar activamente, enviar minutas de la reunión, etc. acción (Lledó, 2017, p. 101). El realizar una gestión efectiva del proyecto incluye la gestión efectiva de los espacios de reunión, mediante la definición clara de las agendas y objetivos de cada sesión, así como el mapeo de los acuerdos y acciones para resolver posterior a la reunión.

Descomposición de la ETD

Es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto (PMI, 2017, p. 157) El mapeo de los paquetes de trabajo es clave para el cumplimiento de los entregables programados.

Estimación de abajo hacia arriba (ascendente)

Primero descomponer el trabajo de la actividad en partes menores; luego estimar los recursos necesarios de las partes inferiores; y por último sumar todos los recursos desde abajo hacia arriba. (Lledó, 2017, p. 329). En el caso de este proyecto este modelo de estimación es

aplicable debido a que se realizó la descomposición de los elementos constituyentes para definir los recursos totales requeridos.

Diagrama RACI

Diagramas matriciales de asignación de responsables para cada actividad o paquete de trabajo (Lledó, 2017, p. 320). El uso de la matriz RACI permite dar claridad al desarrollo del proyecto por medio de la identificación de los diferentes roles y sus responsabilidades de forma tal que las distintas actividades avancen según fue definido en el cronograma.

Análisis de la red del cronograma

El análisis de la red del cronograma es la técnica global que se utiliza para generar el modelo de programación del proyecto (PMI, 2017, p. 209). Esta herramienta es la base para medir el avance de las distintas actividades planteadas en el proyecto.

Análisis cualitativo de riesgos

Para realizar la evaluación cualitativa de riesgos, conocida como método del impacto por prioridad, según indican Hadida y Troilo (2020), se determina para cada riesgo la probabilidad de ocurrencia en valores entre 0 y 1, así como el impacto en valores entre 1 y 10. Se multiplican ambos valores para evaluar la importancia de los riesgos. Esta herramienta permite realizar una valoración de los riesgos identificados para el proyecto y posteriormente la definición de acciones para los riesgos de mayor importancia.

Análisis de selección de proveedores basado en costos y calidad

Este método permite incluir al costo como un factor del proceso de selección de vendedores. En general, cuando el riesgo y/o la incertidumbre del proyecto son mayores, la calidad debería ser un elemento clave en comparación con el costo (PMI, 2017, p. 474). La adquisición del sistema de recuperación de sólidos lácteos representa una inversión importante, por lo que el factor técnico, que incluye elementos de calidad, funcionalidad, diseño

son claves para la selección en conjunto con la variable costo para definir una alternativa que permita cumplir con las especificaciones solicitadas con el menor costo posible.

Matriz de clasificación de interesados

Categorizar a los interesados según su poder/interés, poder/influencia e impacto/influencia (Lledó, 2017, p. 478). Este tipo de matrices permite gestionar los diferentes intereses presentes en el proyecto, específicamente la matriz poder/influencia permite detectar los involucrados con mayor poder, así como los de mayor influencia, para definir las diferentes estrategias de gestión.

En la Tabla 5 se detalla las herramientas empleadas en cada objetivo planteado.

Tabla 5*Herramientas Utilizadas*

Objetivos	Herramientas
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Juicio de Expertos Recopilación de datos por entrevistas Análisis de datos por análisis de alternativas Toma de decisiones Gestión de Reuniones Liderazgo Entrevistas – Tormenta de Ideas
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Juicio de Expertos Descomposición Recopilación de datos por entrevistas Matriz de trazabilidad de requisitos
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.	Juicio de Expertos Estimación ascendente Descomposición Análisis de la red del cronograma
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Juicio de Expertos Estimación Ascendente Plantilla de Excel del presupuesto Pruebas y evaluaciones
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Juicio de Expertos Diagrama RACI Estimación Ascendente Liderazgo
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	Toma de decisiones Juicio de Expertos Generación de Informes de Proyectos Gestión de Reuniones

Objetivos	Herramientas
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Juicio de Expertos Análisis de datos
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Juicio de Expertos Análisis cualitativo de riesgos
9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Juicio de expertos Análisis de selección de proveedores
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.	Juicio de Expertos Matriz de poder/interés Liderazgo

Nota: La Tabla 5 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

Cuando se inicia un nuevo proyecto no se puede tener certeza de todos los elementos que podrían incidir en el resultado final del mismo. Cada proyecto y su plan para la dirección del proyecto son concebidos y desarrollados en base a un conjunto de supuestos y dentro de una serie de restricciones (PMI, 2017, p. 415). Lledó (2017) menciona la importancia de revisar los supuestos utilizados en los planes del proyecto para analizar si están completos y son consistentes. Aquellos casos de inexactitud o inconsistencia en las hipótesis o supuestos suelen ser focos de riesgos potenciales.

Dentro de las restricciones comunes en la mayoría de los proyectos se pueden mencionar el costo y el tiempo del proyecto, el reto del equipo de proyecto es “procurar cuidadosamente que la calidad se logre ante las restricciones de tiempo y costo” (López y Lankenau, 2017, p.51).

En la Tabla 6 se indican los supuestos y restricciones identificados para cada objetivo del proyecto.

Tabla 6*Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de la integración.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión del alcance. Se cuenta con soporte técnico de parte del fabricante para diseñar la solución requerida	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan. El alcance de la solución es específicamente para el suero de quesería de la planta ubicada en San Carlos.
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión del cronograma. Se contempla que no se presenten contratiempos en los procesos de fabricación e importación de los equipos requeridos	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan. El tiempo de instalación del nuevo sistema debe alinearse con la disponibilidad de paro de la planta.
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Apoyo de información de la Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de los costos.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan. Proyecto depende de la aprobación del presupuesto para su ejecución.
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de recursos.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los	Se cuenta con un foro de reuniones presenciales quincenales para revisión de	Por ubicación del equipo de trabajo en diferentes sitios de trabajo, las visitas a

Objetivos	Supuestos	Restricciones
canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	avance de proyecto Se cuenta con el correo electrónico y mensajería instantánea medios de comunicación oficiales para el proyecto. Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de las comunicaciones.	campo deben estar coordinadas con antelación. Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de la calidad.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de riesgos.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.
9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de adquisiciones. Los proveedores cumplirán en tiempo y forma los procesos de adquisición	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan. 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 identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.	Se cuenta con un mapeo completo de los interesados del proyecto Se cuenta con la información y el equipo de trabajo para desarrollar el plan de gestión de los interesados.	Tiempo del equipo de trabajo es limitado para el desarrollo del proyecto por las múltiples funciones que realizan.

Nota: La Tabla 6 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

Según Lledó (2017) un entregable es un producto o servicio verificable. Los entregables deben satisfacer los requisitos proporcionados por el cliente, hay entregables finales e intermedios; ejemplos de estos últimos son el plan del proyecto, el presupuesto o el diagnóstico (López y Lankenau, 2017).

La misión primordial de la administración de proyectos es generar valor al cliente, mediante el cumplimiento de los requerimientos acordados, esta misión se materializa con la generación de los entregables.

En la Tabla 7, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 7*Entregables*

Objetivos	Entregables
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Plan de la Integración del proyecto, se elaboró un plan para la dirección del proyecto en el cual se incluyen los diferentes procesos y actividades orientados al cumplimiento de los requerimientos, se desarrolla el Acta de constitución del proyecto.
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Matriz de trazabilidad de requisitos. Enunciado del alcance. EDT. Diccionario de la EDT. Procedimientos para validación del alcance de parte de los interesados. Procedimientos integrados para la gestión de cambios.
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.	Plan del Cronograma del Proyecto, el cual incluye la lista de actividades, lista de hitos y el cronograma del proyecto
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Plan de Gestión de los Costos del Proyecto, el cual incluye la estimación de los costos del proyecto, el presupuesto. Línea base del costo
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Plantilla para seguimiento mensual del presupuesto Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto, el cual incluye la estructura de desglose de recursos y el calendario de recursos. Matriz para la gestión de los recursos
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, en cual incluye en los reportes de desempeño del proyecto, el desempeño en temas de comunicación.
7.Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto, el cual incluye las métricas de calidad, y los documentos de pruebas y evaluación. Matriz de evaluación de calidad por entregable

Objetivos	Entregables
8.Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto, el cual incluye el registro e informe de riesgos.
9.Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, el cual incluye los criterios de selección de proveedores, los vendedores seleccionados, los acuerdos cerrados.
10.Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.	Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos, el cual incluye un registro de los interesados

Nota: La Tabla 7 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4 Desarrollo

El plan para la dirección del proyecto como indica el PMI (2017) es el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado y cerrado. Integra y consolida todos los planes de gestión y demás información necesaria para dirigir el proyecto (p.86). En el presente apartado se presentará los 10 planes de gestión recomendados por el PMI (2017) para la gestión exitosa de los proyectos. En el Anexo 5 se observa el formato de entrevista propuesto para recopilar información relevante para los diferentes planes de gestión a desarrollar.

4.1 Plan de Gestión de la Integración del Proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, 2017, p. 69). El realizar un mapeo completo de los procesos involucrados en el proceso, así como su desarrollo e integración permite engranar los esfuerzos enfocados en un fin en común de lograr los resultados esperados del proyecto. El punto de partida de todo proyecto es el Acta de Constitución del Proyecto, en donde se establecen los diferentes elementos claves involucrados, que permitirán posteriormente desplegar el plan de la dirección del proyecto.

4.1.1 Acta de Constitución del Proyecto:

El Acta de Constitución del Proyecto es el documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (PMI, 2017, p. 69). El acta de

constitución condensa la información que da sustento al proyecto, incluyendo justificación, objetivos, beneficios, entregables, principales, así como los riesgos y otros elementos de relevancia para la gestión del proyecto, a continuación, en la Tabla 8 se incluye el acta del proyecto para la recuperación de sólidos lácteos.

Tabla 8

Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
Fecha	Nombre de Proyecto	
04 de setiembre de 2023	Plan de Gestión para el proyecto de diseño e instalación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos de lactosuero de quesería	
Tipo de proyecto:	Predictivo	
Áreas de conocimiento / grupos de proceso	Área de aplicación (Sector / Actividad)	
Áreas de Conocimiento: 1. Gestión de la integración del proyecto. 2. Gestión del alcance del proyecto. 3. Gestión del tiempo del proyecto. 4. Gestión de los costos del proyecto. 5. Gestión de la calidad del proyecto. 6. Gestión de los recursos del proyecto. 7. Gestión de las comunicaciones del proyecto. 8. Gestión de los riesgos del proyecto. 9. Gestión de las adquisiciones del proyecto. 10. Gestión de los interesados del proyecto.	El proyecto a desarrollar está enfocado en el sector de industria alimentaria.	
Fecha tentativa de inicio	Fecha tentativa de finalización	Duración (meses)
30 de octubre de 2023	30 de octubre de 2024	12
Objetivos del proyecto (general y específicos)		
Objetivo General		
1. Desarrollar un plan de gestión mediante el empleo de los estándares del Project Management Institute para diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos de suero de quesería que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de queso.		
Objetivos Específicos		
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.		
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.		
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.		
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.		

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

-
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.
 6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.
 7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.
 8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.
 9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.
 10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos
-

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

Este proyecto presenta una oportunidad importante para la empresa de poder ejecutar de forma eficiente un proyecto enfocado en el aprovechamiento de los sólidos lácteos, parte de la materia prima esencial del proceso productivo principal de la empresa.

Además se puede mencionar la mejora en la disposición de los subproductos actuales, que al no tener una tecnología para tratar el lactosuero se debe destinar a alimentación animal, con la implementación de un sistema de nanotecnología se reducirá la carga orgánica de este subproducto, dando un uso que genera un mejor impacto ambiental.

Dentro de los beneficios de desarrollar un plan de gestión del proyecto están, mejorar la eficiencia de los procesos, empleando como base las estructuras de seguimiento, mejora la gestión con el equipo de trabajo del proyecto, permite definir los roles dentro del proyecto, así como la definición de objetivos y entregables claros para el logro de las metas planteadas.

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

-
- 1.2.1 Plan de la Integración del proyecto
 - 1.2.1.1 Acta de Constitución del proyecto
 - 1.2.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto
 - 1.2.2 Plan de la Gestión del Alcance del Proyecto
 - 1.2.2.1 Enunciado de la línea base del alcance
 - 1.2.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos
 - 1.2.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)
 - 1.2.3 Plan del Cronograma del Proyecto
 - 1.2.3.1 Listado de actividades de forma secuenciada
 - 1.2.3.2 Cronograma de actividades
 - 1.2.4 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto
 - 1.2.4.1 Estimación de costos del proyecto
 - 1.2.4.2 Presupuesto y línea base de proyecto
 - 1.2.5 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto
 - 1.2.6 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto
 - 1.2.6.1 Plan de Gestión de los Recursos
 - 1.2.6.2 Matriz RACI
 - 1.2.7 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
 - 1.2.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones
 - 1.2.7.2 Informes de avance de Proyecto
 - 1.2.8 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto
 - 1.2.8.1 Identificación de riesgos
 - 1.2.8.2 Matriz probabilidad e impacto
 - 1.2.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
 - 1.2.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones
 - 1.2.9.2 Lineamientos de Adquisiciones
 - 1.2.10 Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

1.2.10.1 Plan de Gestión de los Involucrados

1.2.10.2 Matriz Poder – Interés

Supuestos

Se tendrá soporte del equipo técnico del fabricante del equipo para el diseño del sistema requerido.

Restricciones

El tiempo disponible del equipo de trabajo para avanzar en el proyecto.

El presupuesto disponible para la realización del proyecto.

El diseño de la solución a implementar se debe definir en conjunto con los fabricantes de la tecnología.

Identificación preliminar de riesgos

Una incorrecta definición del cronograma podría generar atrasos impactando el tiempo definido en el cronograma.

En el país no se cuenta con otros sistemas similares, por lo que a nivel nacional la disponibilidad de componentes está limitada y podría impactar en el tiempo de entrega.

La recarga de funciones en el trabajo podría dificultar el avance de las actividades del equipo de proyecto impactando los tiempos de ejecución.

Recursos y presupuesto preliminares

Entregable	Costo total
Etapa de pre Inversión Anteproyecto	\$ 27 000
Etapa de Inversión Proyecto estimado	\$ 1100 000
Total	\$ 1.127. 000

Información histórica relevante

La industria alimentaria se proyecta en crecimiento para los próximos años, así mismo la producción de lácteos, uno de los lácteos de mayor relevancia es el queso, en la producción de queso, se genera aproximadamente un 90% del volumen total de la leche se transforma en lactosuero, por el alto contenido de proteína y otros componentes se considera un material altamente contaminante.

Existen muchas opciones de revalorizar el lactosuero, una de las cuales involucra procesos de filtración. La tecnología de membranas de Microfiltración, Ultrafiltración y Nanofiltración son las más utilizadas en el sector lácteo a nivel mundial. La valoración de lactosuero dependerá en gran medida del volumen, de la calidad del lactosuero producido; del mercado potencial, así como de la tecnología y la inversión necesaria. A nivel nacional existe una oportunidad para mejorar el aprovechamiento de los sólidos del lactosuero a través de la aplicación de tecnologías que permitan la separación y uso de los componentes presentes en dicho sustrato.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Líderes Area de Manufactura y personal operativo
 Líderes Area de Servicios Industriales y técnicos de mantenimiento
 Líderes Gestión Ambiental y operadores de planta de gestión
 Líderes de Compras
 Proveedor de los equipos de proceso
 Subcontratistas para procesos de instalación

(Director de proyecto): Ana Barrantes

Firma



Nombre y cargo de la persona que autoriza:

Firma:

Nota: La Tabla 8 muestra el Acta del Proyecto y sus diferentes componentes. Autoría propia.

4.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto:

Según el PMI (2017) el Plan para la Dirección de Proyectos permite definir, preparar y coordinar todos los componentes involucrados y consolidarlos de manera integral para la dirección del proyecto. Incluye elementos como el proceso del liderazgo del proyecto para lograr los objetivos planteados, gestionar el conocimiento desarrollado y requerido para el proyecto, las actividades de seguimiento y control al desempeño, la gestión de los cambios y el cierre formal de proyecto.

En la Tabla 9 se muestra el Plan de la Integración del Proyecto. En el que se detalla el seguimiento de los diferentes entregables acordados, para lograr cumplir con los acuerdos en tiempo, costo y forma. Los foros de reuniones, así como la revisión de los documentos de control de proyecto son claves en este proceso, por ejemplo, para el control de cronograma y del presupuesto, se realizará una revisión quincenal de los elementos críticos para asegurar el avance conforme a lo definido.

Tabla 9

Plan de la Integración del Proyecto

Plan de la Integración del Proyecto			
Fecha	Nombre de Proyecto		
04 de setiembre de 2023	Plan de Gestión para el proyecto de diseño e instalación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos de lactosuero de quesería		
Áreas de conocimiento	de	Entregable	Seguimiento
Gestión de la integración	de	Plan para la dirección del proyecto Acta de constitución del proyecto.	Mediante reuniones programadas quincenalmente
Gestión alcance	del	Matriz de trazabilidad de requisitos. Enunciado del alcance. EDT. Diccionario de la EDT.	Mediante reuniones programadas quincenalmente Avance de los entregables

Plan de la Integración del Proyecto

Gestión del cronograma	Cronograma del Proyecto	Mediante reuniones programadas quincenalmente, cumplimiento cronograma
Gestión de los costos	Plan de Gestión de los Costos del Proyecto. Presupuesto.	Mediante reuniones programadas quincenalmente, revisión de avance de presupuesto
Gestión de los recursos	Plan de Gestión de los Recursos. Matriz RACI	Mediante reuniones programadas quincenalmente, valoración de cumplimiento de matriz de recursos
Gestión de las comunicaciones	Reportes de desempeño del proyecto, el desempeño en temas de comunicación.	Mediante reuniones programadas quincenalmente, evaluación por parte de los interesados
Gestión de la calidad	Factores de éxito de la Calidad Línea Base de la Calidad Plan de Gestión de la Calidad Plan de Control para las métricas de Calidad del Proyecto	Mediante reuniones programadas quincenalmente, evaluación del cumplimiento de entregables
Gestión de riesgos	Registro e informe de riesgos.	Mediante reuniones programadas quincenalmente, seguimiento a comportamientos de riesgos, oportunidades
Gestión de las adquisiciones	Criterios de selección de proveedores, los vendedores seleccionados, los acuerdos cerrados.	Mediante reuniones programadas quincenalmente, validación de uso de la herramienta de selección
Gestión de los interesados	Registro de los interesados	Mediante reuniones programadas quincenalmente, monitoreo de interesados

Nota: La Tabla 9 muestra el Plan de Integración del Proyecto y sus diferentes componentes.

Autoría propia.

4.2 Plan de Gestión del Alcance del Proyecto

Para iniciar la gestión de un proyecto de forma efectiva, la claridad del alcance requerido por nuestro cliente es clave para la ejecución exitosa del proyecto. Según Lledó (2017) una de las principales ventajas es que ayudan a mitigar que se agreguen cambios que no pasaron por el control integrado de cambios y de esta forma prevenir trabajos no solicitados.

El Plan de Gestión del alcance incluye los procesos de planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance, crear la EDT, validar el alcance y controlar el alcance.

4.2.1 Enunciado de la línea base del alcance

El enunciado de la línea base permite esclarecer cuáles serán los criterios de aceptación para cada uno de los entregables acordados, de forma tal que cuando se realice la entrega de alguno de los compromisos se tenga un consenso en el equipo de trabajo para definir cuando está conforme.

En la Tabla 10 se muestra el enunciado de la línea base del alcance.

Tabla 10

Enunciado de la línea base del alcance del Proyecto

Enunciado del Alcance	
Nombre del Proyecto:	Diseño e instalación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos de lactosuero de quesería
Fecha:	04 de setiembre de 2023
Descripción del proyecto	El proyecto tiene como objetivo principal diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos de suero de quesería que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de queso, en este momento es un subproducto con poco valor agregado para la empresa.
Entregables del Proyecto	
1. Entregables de Concepto	
Requerimientos definidos a partir de: Valoración de condición actual anteproyecto Consultoría y Juicio de expertos	<p>Estudio detallado de la condición actual del sistema de manejo de sólidos lácteos de la planta quesera. Se requiere realizar además un anteproyecto que tiene los siguientes objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Analizar los procesos involucrados en la generación de suero: b. Diseñar el nuevo diagrama de flujo y lay-out de/l proceso/s c. Realizar los balances de masas de las distintas etapas de los procesos. d. Proponer la selección y dimensionamiento de equipos más adecuados de/l proceso/s

Enunciado del Alcance

	<p>e. Desarrollar la memoria descriptiva de/l proceso/s</p> <p>f. Plantear las recomendaciones de uso y reaprovechamiento de los distintos productos obtenidos en los distintos procesos</p>
Criterios de Aceptación del Producto	Documento en físico o digital, con toda la información requerida, detallando los puntos mencionados en el apartado anterior y sus respectivos documentos de referencia, cálculos realizados, evidencias y demás información de respaldo presentada.
2. Entregables de Planificación	
Cronograma Presupuesto.	<p>El cronograma del proyecto debe incluir cada una de las etapas desde la planificación, diseño, construcción, tramitología y entrega de proyecto, con las respectivas relaciones y dependencias de actividades.</p> <p>Presupuesto del proyecto debe contemplar el detalle de todos los elementos requeridos para ejecutar el proyecto con sus respectivos costos.</p>
Criterios de Aceptación del Producto	Cronograma y presupuesto, documentos aprobados en físico o digital, por los involucrados.
3. Entregables de Tramitología	
Documentos legales de contratos.	Documentos legales de Contratos: Todos los contratos relacionados con el proyecto deben incluir los detalles o cláusulas necesarios para asegurar la idoneidad del servicio y producto negociado: Se debe asegurar cumplir con todos los requisitos gubernamentales para poder realizar el Proyecto.
Criterios de Aceptación del Producto	Documentos de aprobación en físico o digital, por parte de todas las entidades correspondientes, contratos firmados.
4. Entregables de Diseño	
Diseño de Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos-	<p>Diseños 3D y Planos requeridos para el sistema de recuperación de sólidos lácteos, con los detalles de materiales, instalación, necesidades de servicios, entre otros.</p> <p>Las unidades a adquirir deben contar con el detalle de sus materiales, funcionalidades, garantías, vida útil, para confirmar la idoneidad para el uso requerido.</p>
Criterios de Aceptación del Producto	Planos aprobados por equipo técnico del proyecto. Especificaciones de fabricantes.
5. Entregables de Construcción	

Enunciado del Alcance

Construcción de Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos	<p>Construcción de elementos que incluye el Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos, conexiones, automatización e integración requerida con los equipos y procesos existentes.</p> <p>Cumplimiento de calidad de los materiales indicados en los planos de diseño y especificaciones de fabricantes.</p> <p>Cumplimiento de los requerimientos del sistema de alimentación eléctrica y servicios industriales.</p>
Criterios de Aceptación del Producto	<p>Verificación en sitio del cumplimiento de: la funcionalidad del sistema, de la calidad y capacidad adecuada a la necesidad, validar funcionamiento de los sistemas de seguridad instalados, de los materiales y calidades definidas para la construcción de los componentes.</p>
6. Entregables de Entrega	
Sistema de Recuperación de sólidos lácteos	<p>Manuales de operación, mantenimiento y sistema eléctrico de los equipos instalados, con el detalle de funcionamiento, mantenimiento, repuestos requeridos.</p> <p>Señalización de los equipos, diagramas de funcionamiento.</p> <p>Recepción y verificación de documentación de garantías, testeos de calidad de componentes y materiales empleados en el proyecto.</p>
Criterios de Aceptación del Producto	<p>Entrega de manuales de operación de con el detalle del sistema final instalado. Planos constructivos finales actualizados</p> <p>Capacitación para la operación y el mantenimiento de los equipos instalados, así mismo para la operación y mantenimiento del sistema de alimentación eléctrica y otros servicios relacionados.</p>

Nota: La Tabla 10 muestra el enunciado de la línea base del alcance y sus diferentes criterios

de aceptación por entregable. Autoría propia.

4.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 11

Matriz de trazabilidad de los requisitos del Proyecto

Requisito	Tipo de Requerimiento	Necesidades, oportunidades, metas	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT	Resultado esperado o diseño de producto	Estado	Validación
Concepto	Proyecto	Tener claridad ante todos los involucrados del trabajo a realizar para poder cumplir con los entregables	Obtener la información relevante para la definición del proyecto	Anteproyecto Requerimientos Técnicos	Documento escrito con la información que explique el proyecto y sus requerimientos	En proceso	Aprobación del concepto del proyecto
Planificación	Proyecto	Elaboración de un cronograma con todas las tareas necesarias para el diseño, construcción y entrega del sistema de recuperación de sólidos lácteos Contar con el presupuesto del proyecto	Definir tiempos de inicio y fin de las actividades, así como los costos asociados a las distintas actividades mapeadas	Cronograma Presupuesto	Cronograma y presupuesto aprobado por los involucrados	En proceso	Cronograma y presupuesto aprobado por los involucrados
Tramitología	Proyecto	Tener la aprobación de los diferentes entes relacionados con el proyecto, firmas de contrato	Cumplir con los requisitos mapeados y firmas de contrato para el inicio de las obras	Contratos	Contratos aprobados	Pendiente	Contratos aprobados por los representantes legales designados
Diseño	Producto	Planos constructivos y electromecánicos del sistema a adquirir	Contar con los planos constructivos y electromecánicos con el detalle requerido	Diseño de Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos	Cumplimiento de normativas de diseño de industria alimentaria	Pendiente	Diseños aprobados por equipo técnico del proyecto

Requisito	Tipo de Requerimiento	Necesidades, oportunidades, metas	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT	Resultado esperado o diseño de producto	Estado	Validación
Construcción	Producto	Contar con el equipo de trabajo para el diseño, construcción e instalación del sistema, contar con los materiales requeridos para avanzar según el cronograma propuesto	Finalizar las actividades asociadas a la construcción, instalación y puesta en marcha del sistema de recuperación de sólidos lácteos	Construcción e instalación de Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos	Sistema de recuperación de sólidos lácteos. Equipos requeridos. Integración. Sistemas de seguridad requeridos.	Pendiente	Aprobación de instalación por parte de los encargados del área y gerente de proyecto
Entrega	Producto	Contar con los documentos de cierre formal del proyecto	Realizar una entrega a conformidad a patrocinadores y usuario final	Manuales de operación, mantenimiento y sistema eléctrico. Señalización de los equipos, diagramas de funcionamiento. Capacitación.	Recibo y utilización de manuales de operación, mantenimiento y sistema eléctrico. Señalización instalada de los equipos, diagramas de funcionamiento. Personal capacitado.	Pendiente	Aprobación de los documentos de entrega y validación de los mismos

Nota: La Tabla 11 muestra la matriz de trazabilidad de los requisitos, así como su forma de validar el cumplimiento. Autoría propia.

4.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Para lograr el avance de los proyectos de forma ordenada y asegurando incluir todos los elementos necesarios se deben cumplir las siguientes etapas:

Recopilar requisitos:

Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto (PMI, 2017, p.129). Esta etapa es muy valiosa pues permite desde la óptica del interesado entender cuáles son los requisitos para los elementos a mapear dentro del proyecto.

Definir el alcance:

Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto (PMI, 2017, p.129). El construir un alcance claro y conciso permite alinear las expectativas de los elementos que, si están dentro del proyecto y lo que queda fuera del mismo, permite enfocar los esfuerzos en los objetivos definidos y no hacer mal uso de recursos en elementos que no necesariamente son relevantes para el proyecto.

Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT):

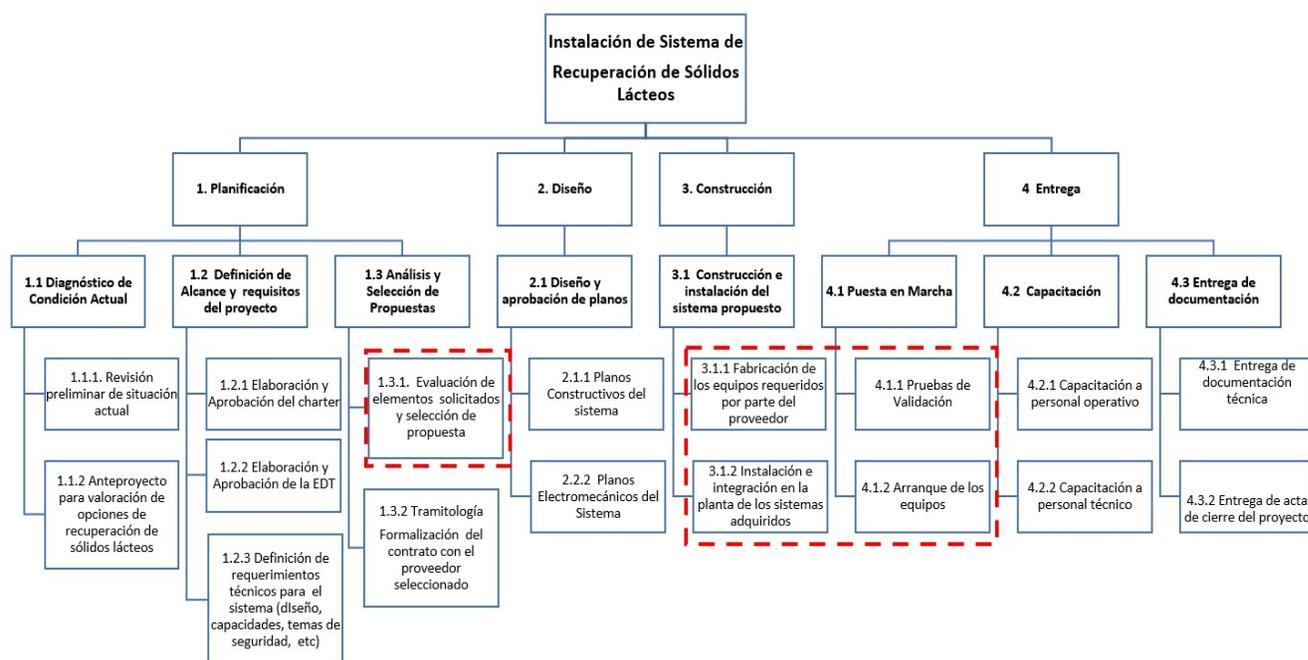
Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (PMI, 2017, p.129). Ver el proyecto a nivel solamente de objetivos no da la claridad de que tareas se deben realizar para alcanzarlo, es por esta razón, que la descomposición en actividades permite determinar el nivel de esfuerzo y el avance que podemos tener en cada elemento y ser más certeros en los próximos pasos que

incluyen la definición de los tiempos según el cronograma, el presupuesto y los recursos requeridos para el logro del proyecto.

Dentro de los paquetes de trabajo, se definieron como cuentas de control las actividades de evaluación y selección de propuestas, fabricación de los equipos, instalación e integración de los equipos, pruebas de validación y el arranque de los equipos. Todos estos paquetes de trabajo como indica el PMI (2017) son puntos de control de gestión en que se integran alcance, presupuesto y cronograma. La EDT del Proyecto se muestra en la Figura 10.

Figura 10

EDT del Proyecto



Nota: La Figura 10 se muestra la EDT del Proyecto de instalación del Sistema de Recuperación de sólidos lácteos. Autoría propia.

Para mayor comprensión de los paquetes de trabajo que conforman el proyecto se desarrolla el diccionario de la EDT, según el PMI (2017) este diccionario brinda detalle de los entregables, actividades y programación de cada una de las actividades a realizar. A continuación, en la Tabla 12 se muestra el diccionario de la EDT del proyecto de recuperación de sólidos lácteos de LS.

Tabla 12

Diccionario de la EDT del Proyecto

Paquete de Trabajo	Descripción	Entrada	Salida	Responsables	Recursos materiales
1.1.1. Revisión preliminar de situación actual	Revisión de registros históricos de uso de suero, análisis fisicoquímicos, volúmenes generados	Registros, entrevistas	Reporte preliminar	Equipo Técnico	Equipo de Computo
1.1.2 Anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	Análisis realizado por empresa consultora experta en la gestión de sólidos lácteos	Registros, entrevistas	Anteproyecto	Empresa Consultora	-
1.2.1 Elaboración y Aprobación del chárter	Levantamiento de los datos de sustento de proyecto, justificación, objetivos, entregables, presupuesto, riesgos, supuestos, entre otros	Registros, entrevistas Anteproyecto	Chárter Aprobado	Responsable de área técnica Gerente de Proyecto	Equipo de Computo
1.2.2 Elaboración y Aprobación de la EDT	Levantamiento de las actividades requeridas para el desarrollo del proyecto	Registros, entrevistas Anteproyecto	EDT Aprobado	Responsable de área técnica Gerente de Proyecto	Equipo de Computo

Paquete de Trabajo	Descripción	Entrada	Salida	Responsables	Recursos materiales
1.2.3 Definición de requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc.)	Levantamiento de los requerimientos técnicos para iniciar el proceso de licitación del proyecto	Registros, entrevistas Anteproyecto	Listado de requerimientos técnicos	Equipo Técnico	Equipo de Computo
1.3.1. Evaluación de elementos solicitados y selección de propuesta	Evaluación ponderada de los criterios considerados para la escogencia de propuestas y definición de la propuesta seleccionada	Ofertas recibidas Herramienta de evaluación Listado de requerimientos técnicos	Reporte de evaluación de propuestas y proveedor seleccionado	Equipo Técnico y representante Compras	Equipo de Computo
1.3.2 Tramitología Formalización del contrato con el proveedor seleccionado	Redacción de contrato y revisión legal, proceso de firmas de adjudicación del proyecto	Reporte de evaluación de propuestas y proveedor seleccionado Borrador del contrato Listado de requerimientos técnicos	Contrato firmado	Equipo Técnico, representante Compras y representante Legal de la empresa y del proveedor	Equipo de Computo
2.1.1 Planos Constructivos del sistema	Proveedor envía la propuesta de plano para revisión y aprobación de planos constructivos	Listado de requerimientos técnicos Oferta seleccionada Contrato firmado	Planos Constructivos del sistema aprobados	Proveedor / Equipo Técnico (revisión y aprobación)	Equipo de Computo
2.2.2 Planos Electromecánicos del Sistema	Proveedor envía la propuesta de planos para revisión y aprobación de planos electromecánicos	Listado de requerimientos técnicos Oferta seleccionada Contrato firmado	Planos Electromecánicos del Sistema aprobados	Proveedor / Equipo Técnico (revisión y aprobación)	Equipo de Computo

Paquete de Trabajo	Descripción	Entrada	Salida	Responsables	Recursos materiales
3.1.1 Fabricación de los equipos requeridos por parte del proveedor	Fabricación de equipos en fábrica del proveedor según los diseños aprobados	Planos constructivos y electromecánicos aprobados Contrato firmado	Equipos listos para instalación	Proveedor	Materiales de construcción
3.1.2 Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos	Transporte y colocación de equipos en planta, integración de los sistemas de control automático instalados	Equipos listos para instalación Contrato firmado	Equipos listos para pruebas de validación instalados e integrados al sistema actual	Proveedor / Equipo Técnico/Subcontratista	Equipos a instalar Soportería Instalación de servicios industriales
4.1.1 Pruebas de Validación	Ejecución de pruebas para validar funcionalidad y calidades esperadas, capacidades de producción, cantidad recuperada de sólidos	Equipos listos para pruebas de validación Contrato firmado	Equipos Validados	Proveedor / Equipo Técnico	Producto para pruebas Análisis de laboratorio Servicios Industriales instalados
4.1.2 Arranque de los equipos	Puesta en marcha de equipos con las funcionalidades acordadas en el proyecto	Equipos Validados Contrato firmado	Equipos en funcionamiento	Proveedor / Equipo Técnico	Producto para producción Servicios Industriales instalados
4.2.1 Capacitación a personal operativo	Capacitar al personal que realizará la operación diaria del equipo	Equipos en funcionamiento Materia de Capacitación Contrato firmado	Personal operativo capacitado	Proveedor / Equipo Técnico	Material de capacitación Sala de capacitación
4.2.2 Capacitación a personal técnico	Capacitar al personal que realizará el mantenimiento del equipo	Equipos en funcionamiento Materia de Capacitación Contrato firmado	Personal de mantenimiento capacitado	Proveedor / Equipo Técnico	Material de capacitación Sala de capacitación

Paquete de Trabajo	Descripción	Entrada	Salida	Responsables	Recursos materiales
4.3.1 Entrega de documentación técnica	Entrega por parte del proveedor de la documentación técnica del proyecto, manuales, diagramas, etc.	Planos constructivos y electromecánicos aprobados Contrato firmado	Material entregado al cliente	Proveedor	Documentación técnica
4.3.2 Entrega de acta de cierre del proyecto	Entrega del acta de cierre de proyecto para concretar la entrega a conformidad	Acta de cierre con el detalle de lo realizado en el proyecto Contrato firmado	Acta de cierre firmada	Responsable de área técnica Gerente de Proyecto	Equipo de Computo

Nota: La Tabla 12 muestra el diccionario de la EDT, con información relevante de los paquetes de trabajo incluidos en el proyecto. Autoría propia.

Validar el alcance

Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado (PMI, 2017, p.129). Posterior a la entrega a conformidad de cada entregable del proyecto se debe formalizar la aceptación, como parte de la gestión del proyecto, donde los interesados, área usuaria están de acuerdo con el cumplimiento de los objetivos definidos de inicio y los entregables finalizados.

Controlar el alcance

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance (PMI, 2017, p.129). El control del alcance se realiza durante todo el proyecto, el entorno es cambiante y se presentan casos en donde se solicita un cambio del alcance, este debe ser debidamente gestionado, aprobado por las áreas responsables, en dependencia de los impactos en tiempo, costo y calidad que el cambio pueda generar, además de tomar en cuenta riesgos y oportunidades detectados.

4.3 Plan del Cronograma del Proyecto

Una vez que han sido definidos los paquetes de trabajo a realizar en el proyecto, la siguiente actividad es realizar el cronograma, este permite determinar el tiempo de duración del proyecto, así mismo la alineación de actividades y su debido ordenamiento. El desarrollo del cronograma será iterativo y consiste en integrar las actividades, secuencias, recursos y duraciones (Lledó, 2017, p. 177). Para la construcción del cronograma se debe realizar el secuenciamiento de las actividades a realizar.

4.3.1 Listado de actividades de forma secuenciada

El realizar el secuenciamiento de las actividades implica evaluar cada actividad y definir si debe o puede realizarse de forma independiente, o bien, si existe una dependencia o relación con otra, o, otras actividades; las relaciones que se pueden presentar entre 2 o más actividades pueden ser de tipo sucesora o predecesora, además podrían presentarse actividades que se requieran realizar de forma paralela.

En la Tabla 13 se muestra el listado de actividades de forma secuenciada para la ejecución del proyecto.

Tabla 13

Listado de Actividades Secuenciadas del Proyecto

Listado de Actividades Secuencias	
Actividad	Predecesora
Instalación de Sistema de Recuperación de Sólidos Lácteos	
1. Planificación	
1.1 Diagnóstico de Condición Actual	
1.1.1 Realizar revisión preliminar de situación actual	
1.1.2.1 Realizar Anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	1.1.1
1.2 Definición de Alcance y Requisitos del Proyecto	

Listado de Actividades Secuencias

1.2.1.1 Elaborar y Aprobar el chárter	1.1.2
1.2.2.1 Elaborar y Aprobar la EDT	1.1.2
1.2.3.1 Definir requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc)	1.2.1
1.3 Análisis y Selección de Propuestas	
1.3.1.1 Evaluar elementos solicitados y seleccionar propuesta	1.2.3
1.3.2.1 Tramitar la Formalización del contrato con el proveedor seleccionado"	1.3.1
2. Diseño	
2.1 Diseño y Aprobación de Planos	
2.1.1.1 Recibir y aprobar los Planos Constructivos del Sistema	1.3.2
2.1.2.1 Recibir y aprobar los Planos Electromecánicos del Sistema	1.3.2
3. Construcción	
3.1 Construcción e Instalación del Sistema	
3.1.1.1 Fabricar los equipos requeridos por parte del proveedor	2.1.1; 2.1.2
3.1.2.1 Ejecutar la Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos	3.1.1
4. Entrega	
4.1 Puesta en Marcha	
4.1.1.1 Realizar las Pruebas de Validación	3.1.2
4.1.2.1 Realizar el Arranque de los equipos	4.1.2
4.2 Capacitación	
4.2.1.1 Realizar la Capacitación a personal operativo	4.1.1
4.2.2.1 Realizar la Capacitación a personal técnico	4.1.1
4.3 Entrega de Documentación	
4.3.1 Realizar la Entrega de documentación técnica	2.1.1; 2.1.2
4.3.2 Realizar la Entrega de acta de cierre del proyecto	4.1.2; 4.2.1; 4.2.2; 4,3.1

Nota: La Tabla 13 muestra el listado de actividades secuencias a realizar en el proyecto,

indicando las actividades predecesoras por paquete de trabajo. Autoría propia.

4.3.2 Estimación de la duración de actividades

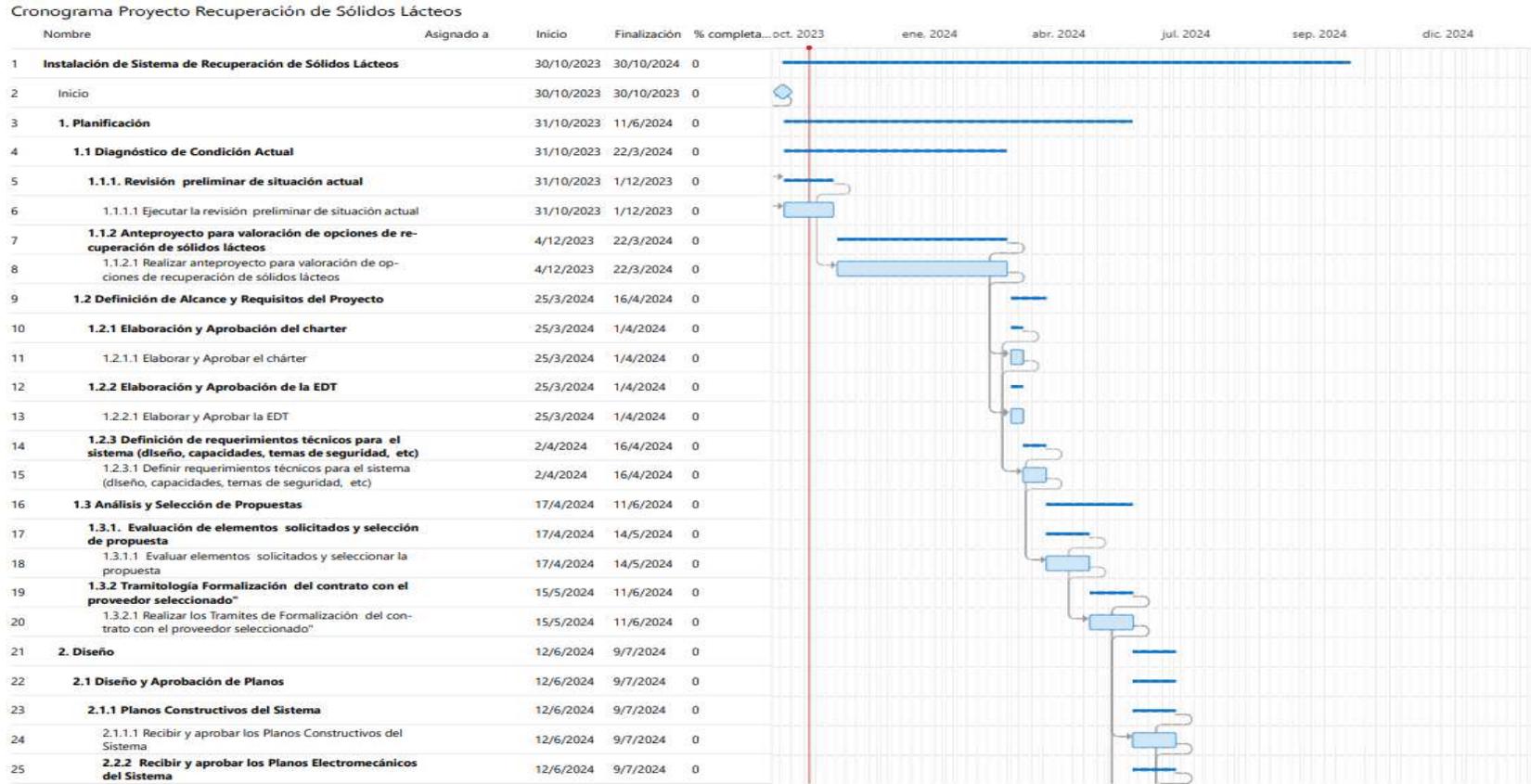
Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados (PMI, 2017, p. 195). La estimación de la duración de las actividades se realizó con el criterio de experto, además empleando de referencia la información suministrada por los proveedores de equipos.

4.3.3 Cronograma de actividades

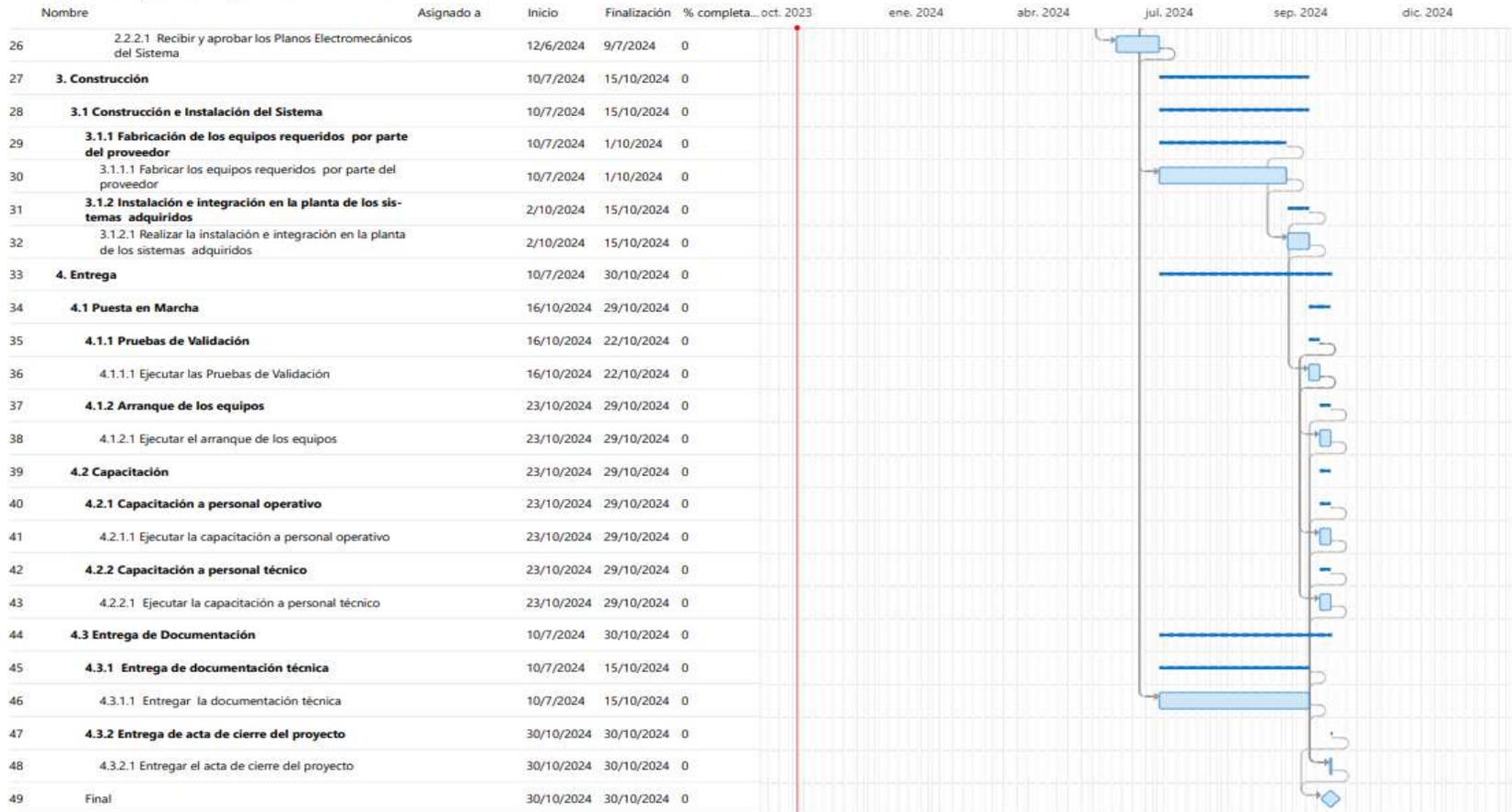
Con la información generada en el listado de actividades se puede construir el cronograma. Se deben estimar los tiempos de cada paquete de trabajo y posteriormente realizar el modelado del cronograma, el tiempo total del proyecto es de 262 días. En la Figura 11 se muestra el cronograma del proyecto.

Figura 11

Cronograma del Proyecto



Cronograma Proyecto Recuperación de Sólidos Lácteos



Nota: La Figura 11 muestra el cronograma del proyecto, indicando las actividades, secuenciamiento, dependencia y tiempos estimados por paquete de trabajo. Autoría propia

4.3.4 Control del cronograma del proyecto

El control del cronograma del proyecto permite monitorear el avance de las actividades y realizar los ajustes en el cronograma en caso de ser necesario, este control se realiza mediante revisiones del desempeño que permite evidenciar el avance del proyecto, una gestión oportuna del cronograma da visibilidad del grado de cumplimiento de las actividades, y los tiempos establecidos, permite tomar acción en caso de requerir cambios en el secuenciamiento y la cantidad de recursos asignados a los distintos paquetes de trabajo.

4.4 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto

Los Proyectos tienen como premisa generar valor a los interesados, por lo que es indispensable en esta búsqueda de valor tener un estricto control de los costos del proyecto para asegurar que se cumplan los objetivos propuestos con el presupuesto acordado. El proceso de gestionar los costos según el PMI (2017) desde las fases primarias de planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, hasta durante el proyecto gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Plantilla para seguimiento mensual del presupuesto.

4.4.1 Plan de Gestión del costo del proyecto

Para definir los costos que tiene un proyecto se requiere una serie de elementos para la construcción del presupuesto que permitiría realizar el adecuado control de los costos. La etapa de planificación de los costos incluye: cómo vamos a estimar los costos, desarrollar el presupuesto y controlar las desviaciones. En la Tabla 14 se muestra del Plan de Gestión del Costos.

Tabla 14*Plan de gestión del costo del Proyecto*

Plan de gestión del costo del Proyecto	
Elemento	Descripción
Unidades de medida	Las unidades de medida de tiempo en este proyecto serán días, semanas y meses de trabajo del personal interno y de los consultores. Dólares para los costos de los equipos y servicios Horas máquina para el alquiler de maquinaria especializada
Nivel de precisión /exactitud	Para 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.
Nivel de tolerancia	5% Es el rango para hacer las estimaciones realistas de los costos del proyecto.
Enlaces con los procedimientos de la organización	A través de las cuentas de control de las estructuras de desglose del trabajo (EDT).
Umbrales de control	Se determinan desviaciones de los indicadores de costos de máximo un 5%, es decir, mientras el costo de cada actividad no exceda el 5% será aceptable.
Reglas para la medición del desempeño.	Los puntos de control se realizarán mediante las cuentas de control en el ámbito de la EDT. Uso de la técnica de EVM mediante hitos.
Determinación del presupuesto	Se realizan con el conocimiento del equipo técnico y la valoración preliminar de costos con el proveedor oferente de la solución
Estimación de los costos	La estimación de costos se realiza a partir de la estimación análoga donde se tiene información de otros proyectos de implementación de nuevas líneas, así como valoración preliminar de costos por parte del proveedor oferente.
Reserva de contingencias	Para el proyecto se asignó un rubro de 5%.
Reserva de gestión	Para el proyecto se asignó un rubro de 2,5%.

Nota: La Tabla 14 muestra el Plan de Gestión de Costos del proyecto. Autoría propia.

4.4.2 Presupuesto y línea base de proyecto

Posterior a la estimación de los costos de cada uno de los paquetes de trabajo se deben sumar los montos por cuenta de control y por entregable para determinar cuál será el costo del Proyecto, además de la sumatoria de los costos es importante realizar la reserva de posibles cambios que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto. Según Lledó

(2017) el análisis de reservas permite agregar una reserva de contingencia para los riesgos conocidos y/o una reserva de gestión para aquellos cambios por riesgos desconocidos o imprevistos.

Para este proyecto la línea base que incluye las reservas de contingencia es de \$1.183.350 y al contabilizar las reservas de gestión el monto asciende a \$1.211.525. En la Tabla 15 se muestra el detalle del Presupuesto del Proyecto.

Tabla 15

Presupuesto Detallado del Proyecto

Paquete de Trabajo	Monto Paquete de Trabajo	Monto Cuenta de Control	Monto Entregable
1. Planificación			\$31 732
1.1 Diagnóstico de Condición Actual		\$27 000	
1.1.1. Revisión preliminar de situación actual	\$1 000		
1.1.2 Anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	\$26 000		
1.2 Definición de Alcance y requisitos del proyecto		\$1 563	
1.2.1 Elaboración y Aprobación del chárter	\$446		
1.2.2 Elaboración y Aprobación de la EDT	\$446		
1.2.3 Definición de requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc.)	\$670		
1.3 Análisis y Selección de Propuestas		\$3 170	
1.3.1. Evaluación de elementos solicitados y selección de propuesta	\$670		
1.3.2 Tramitología Formalización del contrato con el proveedor seleccionado	\$2 500		
2. Diseño			\$20 000
2.1 Diseño y aprobación de planos		\$20 000	
2.1.1 Planos Constructivos del sistema	\$10 000		
2.2.2 Planos Electromecánicos del Sistema	\$10 000		
3. Construcción			\$1 030 000

Paquete de Trabajo	Monto Paquete de Trabajo	Monto Cuenta de Control	Monto Entregable
3.1 Construcción e instalación del sistema propuesto		\$1 030 000	
3.1.1 Fabricación de los equipos requeridos por parte del proveedor	\$700 000		
3.1.2 Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos	\$330 000		
4. Entrega			\$45 268
4.1 Puesta en Marcha		\$20 000	
4.1.1 Pruebas de Validación	\$10 000		
4.1.2 Arranque de los equipos	\$10 000		
4.2 Capacitación		\$20 000	
4.2.1 Capacitación a personal operativo	\$10 000		
4.2.2 Capacitación a personal técnico	\$10 000		
4.3 Entrega de documentación		\$5 268	
4.3.1 Entrega de documentación técnica	\$5 000		
4.3.2 Entrega de acta de cierre del proyecto	\$268		
Total de Gastos del Proyecto	\$1 127 000	\$1 127 000	\$1 127 000
Reservas de Contingencia (5%)	\$56 350	\$56 350	\$56 350
Línea Base	\$1 183 350	\$1 183 350	\$1 183 350
Reservas de Gestión (2,5%)	\$28 175	\$28 175	\$28 175
Costo Total del Proyecto	\$1 211 525	\$1 211 525	\$1 211 525

Nota: La Tabla 15 muestra el Presupuesto Detallado del Proyecto. Autoría propia.

4.4.3 Controlar los Costos del Proyecto

Parte de la gestión exitosa del proyecto es lograr un cumplimiento de los presupuestos planificados, para este objetivo es importante emplear un método de medición, en el proyecto se emplea el índice de desempeño del costo, que “es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresando como la razón entre el valor ganado y el costo real” (Project Management Institute, Inc., 2017: 263). Siendo el Valor Ganado el trabajo completado expuesto en términos del presupuesto aprobado para dicho entregable o paquete de trabajo. El Índice de Desempeño del Costo presenta resultados favorables siendo igual a 1 cuando el valor ganado es igual al valor real, o mayor a 1 cuando el Valor Ganado es mayor al gasto real. En la

Tabla 16 se muestra el cuadro de control de costos propuesto para realizar la evaluación del índice de desempeño, conforme se finalice cada paquete de trabajo.

Tabla 16.

Control de Costos del Proyecto

Paquete de Trabajo	Valor Ganado Paquete de Trabajo	Costo Real Paquete de Trabajo	Índice de Desempeño del Costo
1. Planificación			
1.1 Diagnóstico de Condición Actual			
1.1.1. Revisión preliminar de situación actual	\$1 000		
1.1.2 Anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	\$26 000		
1.2 Definición de Alcance y requisitos del proyecto			
1.2.1 Elaboración y Aprobación del chárter	\$446		
1.2.2 Elaboración y Aprobación de la EDT	\$446		
1.2.3 Definición de requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc.)	\$670		
1.3 Análisis y Selección de Propuestas			
1.3.1. Evaluación de elementos solicitados y selección de propuesta	\$670		
1.3.2 Tramitología Formalización del contrato con el proveedor seleccionado	\$2 500		
2. Diseño			
2.1 Diseño y aprobación de planos			
2.1.1 Planos Constructivos del sistema	\$10 000		
2.2.2 Planos Electromecánicos del Sistema	\$10 000		
3. Construcción			
3.1 Construcción e instalación del sistema propuesto			
3.1.1 Fabricación de los equipos requeridos por parte del proveedor	\$700 000		
3.1.2 Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos	\$330 000		
4. Entrega			
4.1 Puesta en Marcha			
4.1.1 Pruebas de Validación	\$10 000		

Paquete de Trabajo	Valor Ganado Paquete de Trabajo	Costo Real Paquete de Trabajo	Indice de Desempeño del Costo
4.1.2 Arranque de los equipos	\$10 000		
4.2 Capacitación			
4.2.1 Capacitación a personal operativo	\$10 000		
4.2.2 Capacitación a personal técnico	\$10 000		
4.3 Entrega de documentación			
4.3.1 Entrega de documentación técnica	\$5 000		
4.3.2 Entrega de acta de cierre del proyecto	\$268		

Nota: La Tabla 16 muestra el Control de costos del Proyecto. Autoría propia.

4.5 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados (PMI, 2017, p.271). La realización de cada entregable debe tener definida una serie de criterios para dar por satisfactoria su entrega, estos criterios deben ser definidos desde las fases iniciales del proyecto, con la finalidad de dar seguimiento durante la ejecución del proyecto, en la Tabla 17 se detallan los factores definidos para el éxito del proyecto.

Tabla 17

Registro de Factores de Éxito para el Proyecto

Registro de Factores de Éxito para el Proyecto

Requerimiento	Factor de Éxito
El levantamiento de la condición inicial y anteproyecto debe abarcar el proceso completo de generación, almacenamiento, trasiego y disposición actual del suero, considerando indicadores actuales, incluir	El anteproyecto debe realizar la evaluación con respecto a las mejores prácticas en el mercado y del conocimiento experto del consultor en el manejo y aprovechamiento del LS

Registro de Factores de Éxito para el Proyecto

detalle de hallazgos, fotos, registros, evidencia del área evaluada,	
La herramienta de levantamiento de requerimientos técnicos debe incluir: Detalle de los equipos requeridos, capacidades, materiales Capacidades requeridas Flujos de proceso actuales	El criterio a emplear es la normativa aplicable a industria alimentaria láctea.
Documento de evaluación técnica de propuestas, con lo aspectos evaluados para cada oferta recibida, resultados obtenidos y selección final de oferta	La evaluación técnica debe ser realiza por el equipo técnico interdisciplinario, la valoración es un resultado del acuerdo grupal tomando en cuenta el grado de cumplimiento de cada rubro, cada integrante aporta desde su área de conocimiento y de responsabilidad para lograr en concenso la escogencia de la solución más adecuada en términos de calidad, tiempo y costo.
Pruebas de validación del funcionamiento del sistema con criterios de aprobación, muestreos, condiciones de prueba	Los criterios de evaluación de prueba deben estar definidos en conjunto con el proveedor del sistema el equipo técnico, utilizando nroamtivas de referencia aplicables.

Nota: La Tabla 17 muestra los factores de éxito del proyecto, indicando el requerimiento y el factor de éxito asociado. Autoría propia.

Además, se incluye la línea base de la calidad con los distintos criterios de aceptación, el proyecto y su respectiva prioridad, se muestra en la Tabla 18 Línea Base de la Calidad del Proyecto.

Tabla 18

Línea Base de la Calidad el Proyecto

Línea Base de la Calidad el Proyecto

Cuenta de Control	Requerimiento	Criterio de Aceptación	Prioridad
1.1 Diagnóstico de Condición Actual	El levantamiento de la condición inicial y anteproyecto debe abarcar el proceso completo de generación, almacenamiento, trasiego y disposición actual del suero, considerando indicadores actuales, incluir detalle de hallazgos, fotos, registros, evidencia del área evaluada,	Cumplir el 100% del alcance mapeado para el anteproyecto	1

Línea Base de la Calidad el Proyecto

1.2 Definición de Alcance y requisitos del proyecto	La herramienta de levantamiento de requerimientos técnicos debe incluir: Detalle de los equipos requeridos, capacidades, materiales Capacidades requeridas Flujos de proceso actuales	Cumplir el 100% de los elementos indicados como parte del requerimiento	2
1.3 Análisis y Selección de Propuestas	Documento de evaluación técnica de propuestas, con lo aspectos evaluados para cada oferta recibida, resultados obtenidos y selección final de oferta	Cumplir el 100% de los elementos indicados en la evaluación de las propuestas	3
2.1 Diseño y aprobación de planos	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Cumplir al menos un 95% de las fechas por cada actividad	4
3.1 Construcción e instalación del sistema propuesto	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Cumplir al menos un 95% de las fechas por cada actividad	5
4.1 Puesta en Marcha	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Cumplir al menos un 95% de las fechas por cada actividad	6
4.2 Capacitación	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Cumplir al menos un 95% de las fechas por cada actividad Cumplir con el 95% de personal a capacitar	7
4.3 Entrega de documentación	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Cumplir al menos un 95% de las fechas por cada actividad	8

Nota: La Tabla 18 muestra la línea base de la Calidad del proyecto, según requerimiento, criterio de aceptación y prioridad. Autoría propia.

Dentro de cada entregable y cuenta de control se pueden identificar una serie de requerimientos asociados a la gestión y control de calidad del proyecto que se pueden ver en la Tabla 19.

Tabla 19

Actividades de Gestión y Control de la Calidad del Proyecto

Actividades de Gestión y Control de Calidad del Proyecto

Entregable	Cuenta de Control	Requerimiento	Frecuencia	Responsable
1. Planificación :	1.1 Diagnóstico de Condición Actual	El levantamiento de la condición inicial y anteproyecto debe abarcar el proceso completo de generación, almacenamiento, trasiego y disposición actual del suero, considerando indicadores actuales, incluir detalle de hallazgos, fotos, registros, evidencia del área evaluada,	Se realiza una única vez al inicio del proyecto	Equipo Técnico / Proveedor
	1.2 Definición de Alcance y requisitos del proyecto	La herramienta de levantamiento de requerimientos técnicos debe incluir: Detalle de los equipos requeridos, capacidades, materiales Capacidades requeridas Flujos de proceso actuales	Se realiza una única vez al inicio del proyecto	Equipo Técnico
	1.3 Análisis y Selección de Propuestas	Documento de evaluación técnica de propuestas, con lo aspectos evaluados para cada oferta recibida, resultados obtenidos y selección final de oferta	Se realiza una única vez al inicio del proyecto	Equipo Técnico/ Compras

2.Diseño	2.1 Diseño y aprobación de planos	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Se construye al inicio del proyecto y se le da seguimiento durante la ejecución y se actualiza en caso de ser necesario	Equipo Técnico / Proveedor
3. Construcción	3.1 Construcción e instalación del sistema propuesto	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Se construye al inicio del proyecto y se le da seguimiento durante la ejecución y se actualiza en caso de ser necesario	Equipo Técnico / Proveedor / Contratistas de Instalación
4. Entrega	4.1 Puesta en Marcha	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Se construye al inicio del proyecto y se le da seguimiento durante la ejecución y se actualiza en caso de ser necesario	Equipo Técnico / Proveedor
	4.2 Capacitación	Capacitación definida con los contenidos necesarios para la operación y mantenimiento del sistema	Se define al inicio del proyecto y se ejecuta posterior a la validación de pruebas	Equipo Técnico / Proveedor
	4.3 Entrega de documentación	Cronograma de implementación con el detalle de actividades y responsables por etapa	Se puede iniciar posterior a la aprobación de los planos y se finaliza con el cierre del proyecto	Equipo Técnico / Proveedor

Nota: La Tabla 19 muestra las actividades de gestión y control de la calidad del proyecto.

Autoría propia.

Como parte de los criterios de aceptación del Proyecto es importante que se tengan definidas las pruebas de calidad a realizar para medir el grado de cumplimiento que tienen las distintas métricas acordadas para la aceptación del proyecto a conformidad. En la Tabla 20 se detallan las pruebas.

Tabla 20

Pruebas requeridas de Calidad asociadas a los entregables del Proyecto

Pruebas requeridas de Calidad asociadas a los entregables del Proyecto

Prueba	Descripción de las pruebas de calidad
Análisis fisicoquímicos al suero	Se debe determinar después del paso por los equipos de filtración los sólidos totales presentes en el suero
DBO/DQO de los efluentes	Se debe terminar el DBO (Demanda bioquímica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno) presente en los efluentes finales del proceso
Análisis microbiológicos	Se debe realizar los análisis microbiológicos al suero para evitar desviaciones de tipo microbiológico en el producto
Verificaciones visuales de la funcionalidad del sistema	Se debe revisar que todos los componentes estén trabajando según su uso indicado

Nota: La Tabla 20 muestra Pruebas requeridas de Calidad asociadas a los entregables del Proyecto. Autoría propia.

Cada paquete de trabajo del proyecto tiene métricas de calidad asociadas, las cuales permiten llevar un control del cumplimiento de los parámetros de calidad definidos para el proyecto en tiempo y forma. En la Tabla 21 se detalla el Plan de Control de las Métricas de Calidad del Proyecto.

Tabla 21

Plan de Control de las Métricas de Calidad del Proyecto

Proyecto	Tipo de Prueba	Periodicidad	Actividad de Control
1. Planificación			
1.1 Diagnóstico de Condición Actual			
1.1.1. Revisión preliminar de situación actual	Visual	Al inicio del Proyecto	Informe de revisión preliminar Chárter firmado

Proyecto	Tipo de Prueba	Periodicidad	Actividad de Control
1.1.2 Anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo aprobación de anteproyecto Reporte de Anteproyecto recibido Chárter firmado
1.2 Definición de Alcance y requisitos del proyecto			
1.2.1 Elaboración y Aprobación del chárter	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo de aprobación Chárter firmado
1.2.2 Elaboración y Aprobación de la EDT	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo de aprobación Chárter firmado
1.2.3 Definición de requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc.)	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo de envío de Documento de Requerimientos Técnicos
1.3 Análisis y Selección de Propuestas			
1.3.1. Evaluación de elementos solicitados y selección de propuesta	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo de resultado de la evaluación y selección de ofertas Correo de notificación de adjudicación el proveedor
1.3.2 Tramitología Formalización del contrato con el proveedor seleccionado	Visual	Posterior a la adjudicación del proyecto	Correos de aprobación de versión de contrato para firmar de parte de la empresa y del proveedor Contrato firmado
2. Diseño			
2.1 Diseño y aprobación de planos			
2.1.1 Planos Constructivos del sistema	Visual	Posterior a la firma del contrato Durante la instalación y puesta en marcha	Correo de aprobación de planos
2.2.2 Planos Electromecánicos del Sistema	Visual	Posterior a la firma del contrato Durante la instalación y puesta en marcha	Correo de aprobación de planos
3. Construcción			
3.1 Construcción e instalación del sistema propuesto			

Proyecto	Tipo de Prueba	Periodicidad	Actividad de Control
3.1.1 Fabricación de los equipos requeridos por parte del proveedor	Visual	Posterior a la aprobación de los planos Mensual	Correos de seguimiento del avance de la fabricación mensuales por el proveedor
3.1.2 Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos	Visual	Posterior a la fabricación de los equipos Diaria	Revisión de cumplimiento de características de diseño acordadas en el contrato Revisión diaria del avance de las instalaciones según cronograma
4. Entrega			
4.1 Puesta en Marcha			
4.1.1 Pruebas de Validación	Visual, revisión de parámetros análisis fisicoquímicos y microbiológicos	Posterior a la instalación e integración de los sistemas	Pruebas de funcionalidad a capacidad máxima de los equipos. Pruebas sin producto, para validar funcionalidades de operación y lavado. Pruebas de baja capacidad y pruebas representativas de producción. Reporte de Pruebas realizadas revisado y aprobado por el equipo técnico.
4.1.2 Arranque de los equipos	Visual, revisión de parámetros	Posterior a las pruebas de validación	Acompañamiento del proveedor en el arranque Reporte de acompañamiento
4.2 Capacitación			
4.2.1 Capacitación a personal operativo	Práctica	Posterior a las pruebas de validación	Material de Capacitación Listas de asistencias firmadas
4.2.2 Capacitación a personal técnico	Práctica	Posterior a las pruebas de validación	Material de Capacitación Listas de asistencias firmadas
4.3 Entrega de documentación			
4.3.1 Entrega de documentación técnica	Visual	Al inicio del Proyecto	Correo del proveedor con diagramas, manuales, material de capacitación requerida Material impreso para operadores y técnicos

Proyecto	Tipo de Prueba	Periodicidad	Actividad de Control
4.3.2 Entrega de acta de cierre del proyecto	Visual	Al inicio del Proyecto	Acta de cierre firmada

Nota: La Tabla 21 muestra el Plan de Control de las Métricas de Calidad del Proyecto. Autoría propia

4.6 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto

Para cumplir con el objetivo de generar valor en los diferentes proyectos que se realicen, una de las áreas de mayor foco en la gestión es el tema de Recursos.

4.6.1 Plan de Gestión de los Recursos

La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto (PMI, 2017, p.307).

En la Tabla 22 se muestra el Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto.

Tabla 22

Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto

Plan de Gestión de los Recursos

Elemento	Descripción
Identificar los recursos	Requisitos para seleccionar al personal que formará parte del proyecto, incluyendo criterio experto del Jefatura del Área Técnica y del Gerente de Proyecto
Adquisición de los recursos, roles y responsabilidades	Para la adquisición de los recursos se toma en cuenta el criterio experto, las lecciones aprendidas de otros proyectos
Gestión de los recursos del equipo de proyecto	Se designa personal de las áreas involucradas para la asignación del proyecto,
Capacitación	1. Para la gestión del proyecto se parte de un equipo experto, que no requiere conocimientos formales adicionales para desarrollar el proyecto. 2. Para personal técnico y operativo se incluye un proceso de capacitación a cargo de la empresa proveedora de la solución contratada.

Plan de Gestión de los Recursos

Control de recursos	Se utilizará el seguimiento según el diccionario de la EDT para el seguimiento y control de recursos
Plan de reconocimiento	A los involucrados del proyecto se les realiza un agradecimiento en el sistema oficial de reconocimiento interno por sus aportes en el desarrollo del proyecto, posterior a la implementación se dará seguimiento a los ahorros del proyecto, que en caso de ser significativos, podrán ser nominados a reconocimiento por logro de objetivos.

Nota: La Tabla 22 muestra el Plan de Los Recursos del Proyecto. Autoría propia

4.6.2 Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados del proyecto

La Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados una herramienta permite de facilitar una gestión óptima de recursos mediante su caracterización, este planteamiento permite tener claridad sobre los roles y sus funciones dentro del proyecto, en la Tabla 23 se observa la Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados del proyecto.

Tabla 23

Matriz de rol, responsabilidad, autoridad y competencia de los interesados del proyecto

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactu ra	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimien to
Objetivos del rol	Alinear el proyecto con la estrategia de la empresa y cumplimien to de metas	Aportar el conocimiento de sus áreas de negocio para la ejecución exitosa del proyecto	Gestionar la ejecución del proyecto para cumplir en tiempo, costo y calidad definida	Determinar las necesidades de la planta relacionadas al sistema	Aportar conocimient os en los procesos de adquisiciones del proyecto	Aportar conocimiento para la propuesta de solución, diseño y construcción del sistema	Aportar conocimiento en el montaje de equipos y sistemas de producción de alimentos	Operadores: operar el sistema Técnicos Mantenimient o: dar mantenimient o al sistema.
Responsabilida des	Aprobar el anteproyecto, proyecto y cierre del proyecto Dar patrocinio para el avance del proyecto	Realizar las labores requeridos en los distintos procesos de gestión de proyectos	Liderar el equipo de proyecto, asegurar el avance y cumplimient o de los diferentes procesos de gestión de proyectos	Participar en las etapas de análisis, requerimiento de necesidades y posterior coordinación de instalación	Realizar las actividades relacionadas con las adquisiciones del proyecto	Presentar ante-proyecto Presentar planos de diseño Construir, y acompañar la instala-ción y puesta en marcha del sistema	Realizar las labores de instalación del equipo	Operadores: Adquirir los conocimient os requeridos para operar los equipos. Técnicos de Mantenimient o: adquirir los conocimient os para dar

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactu ra	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimien to
Nivel de autoridad	Decide sobre el avance de proyecto, aprobación de recursos, procesos de producción	Representantes de área técnica deciden sobre su nivel de responsabilidad, temas de calidad, servicios industriales, SySo, etc. Selección técnica de propuesta de instalación	Decide sobre los procesos de gestión del proyecto	Decide sobre los procesos productivos, coordinación de espacios para paro de planta e instalación de sistemas, espacios de capacitación	Decide sobre los procesos relacionados con las adquisiciones	Decide sobre la propuesta de solución técnica a presentar, Decide sobre el personal a su cargo dentro del proyecto	Decide sobre el personal a su cargo dentro del proyecto	mantenimiento al sistema Decide sobre ajustes de los equipos para lograr el funcionamiento adecuado, dentro de los rangos oficializados en los entrenamientos
Conocimientos	Procesos Productivos Gestión de Proyectos	Procesos Productivos Conocimientos en las respectivas áreas, Calidad, Servicios	Procesos Productivos Gestión de Proyectos	Procesos Productivos	Conocimientos relativos a los procesos de adquisiciones	Conocimientos especializados en tecnología de recuperación de sólidos lácteos, gestión de	Conocimientos relativos a montaje de equipos	Conocimiento en operación de equipos de industria láctea,

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactu ra	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimien to
		Industriales, SySo, etc.				proyectos, instalación		
Habilidades	Liderazgo	Liderazgo	Negociación Resiliencia	Liderazgo	Negociación	Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo
	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo	Comunicaci ón	Trabajo en equipo	Liderazgo	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo
	Pensamient o estratégico	Responsabili dad	Resolución de problemas	Responsabili dad	Trabajo en equipo	Responsabili dad	Responsabili dad	Responsabili dad
	Comunicaci ón	Comunicació n	Pensamient o crítico Habilidades interpersona les	Comunicació n	Responsabili dad	Comunicació n	Comunicació n	Comunicació n
		Resolución de problemas		Resolución de problemas	Comunicació n	Resolución de problemas	Resolución de problemas	
		Pensamiento crítico		Pensamiento crítico		Pensamiento crítico	Pensamiento crítico	

Nota: La Tabla 23 muestra la Matriz de rol, responsabilidad, autoridad, competencias y habilidades de los interesados.

Autoría propia

4.6.3 Matriz RACI

La Matriz RACI es una herramienta muy útil para realizar la designación de responsabilidades en un equipo de trabajo, permite de forma sencilla entender cuál es el rol de cada grupo de interés y en que actividades debe participar. En la Tabla 24 se muestra la Matriz RACI del proyecto.

Tabla 24

Matriz RACI del Proyecto

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactura	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimiento
1. Planificación								
1.1 Diagnóstico de Condición Actual								
1.1.1.1 Ejecutar la revisión preliminar de situación actual		R	R	R				
1.1.2.1 Realizar el anteproyecto para valoración de opciones de recuperación de sólidos lácteos	A	R	R	R	I	R		
1.2 Definición de Alcance y Requisitos del Proyecto								
1.2.1.1 Elaborar y Aprobar el chárter	A	R	R	R	I			
1.2.2.1 Elaborar y Aprobar la EDT	A	R	R	R				I

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactura	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimiento
1.2.3.1 Definir los requerimientos técnicos para el sistema (diseño, capacidades, temas de seguridad, etc)		R	R	R	I			
1.3 Análisis y Selección de Propuestas								
1.3.1.1 Evaluar los elementos solicitados y selección de propuesta	A	R	R	R	R	i		
1.3.2.1 Tramitar la Formalización del contrato con el proveedor seleccionado"	A	R	R	R	R	i		
2. Diseño								
2.1 Diseño y Aprobación de Planos								
2.1.1 Recibir y aprobar los planos Constructivos del Sistema		A	A	A		R		
2.1.2.1 Recibir y aprobar los planos Electromecánicos del Sistema		A	A	A		R		

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactura	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimiento
3. Construcción								
3.1 Construcción e Instalación del Sistema								
3.1.1.1 Fabricar de los equipos requeridos por parte del proveedor		I	I	I	I	R		
3.1.2.1 Ejecución de la Instalación e integración en la planta de los sistemas adquiridos		I	I	I		R	R	I
4. Entrega								
4.1 Puesta en Marcha								
4.1.1.1 Realizar las Pruebas de Validación	I	R	R	R		R		I
4.1.2 .1 Realizar el Arranque de los equipos	I	R	R	R		R		R
4.2 Capacitación								
4.2.1.1 Realizar la capacitación a personal operativo	I	R	R	R		R		R

Actividades/ Responsables	Director /Gerencia Manufactura	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto	Jefe Área de Manufactura	Líder de Compras	Proveedor del Equipo	Contratista Instalación	Operadores y Personal de Mantenimiento
4.2.2.1 Realizar la capacitación a personal técnico	I	R	R	R		R		R
4.3 Entrega de Documentación								
4.3.1.1 Entregar la documentación técnica	I	R	R	R		R		
4.3.2.1 Entregar el acta de cierre del proyecto	A	R	R	A		R		

Nota: La Tabla 24 muestra la matriz RACI del Proyecto, (*R: Responsable, A: Aprobador, C: Consultado, I: Informado*). Autoría propia

4.6.4 Desarrollar y Dirigir al Equipo de Proyecto

Desarrollar el equipo del proyecto mejora las habilidades de las personas, sus competencias técnicas, el entorno general del equipo y el desempeño del proyecto (PMI, 2017, p. 338). El tener un entorno saludable facilita la gestión del proyecto y genera un beneficio tanto individual como colectivo, gracias a la adquisición de conocimientos y habilidades dentro del proyecto. Para desarrollar al equipo se plantea el uso de la coubicación para realizar sesiones presenciales programadas, además sesiones virtuales y herramientas tecnológicas que faciliten el intercambio de información y conocimientos, servidores compartidos para manejar la información del proyecto disponible para los miembros del equipo, además de las habilidades interpersonales para la resolución de problemas, influencia, motivación y gestión de grupo, que los miembros del equipo deben desarrollar para tener una participación efectiva dentro del proyecto. De la misma manera la dirección del proyecto es clave para influir en el comportamiento del resto del equipo, la resolución de conflictos y el avance de las actividades, este aspecto se trabaja a través de habilidades interpersonales como el liderazgo y empoderamiento, inteligencia emocional y toma de decisiones.

4.6.5 Controlar los Recursos del Proyecto

El control de los recursos del proyecto según el PMI (2017) busca “asegurar que los recursos asignados están disponibles para el proyecto en el momento adecuado y en el lugar adecuado y son liberados cuando ya no se necesitan”. Dentro de las herramientas empleadas para asegurar la disponibilidad y el adecuado uso de los recursos se emplean dentro del proyecto el análisis de alternativas, esta permite realizar el análisis de las alternativas en caso de desviaciones para lograr los resultados esperados, así mismo la resolución de problemas y otras habilidades personales como la negociación e influencia.

4.7 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Para el logro efectivo de los objetivos de un proyecto se requieren procesos de comunicación muy robustos y fluidos, estos procesos permiten a los involucrados tener visibilidad de los avances del proyecto, de los acuerdos, de los medios oficiales de comunicación, de los responsables de esta gestión, y otros elementos asociados al manejo de la información. La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto según el PMI (2017) incluye “los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información”. (p. 359).

Para la gestión de las comunicaciones del proyecto se realizará posterior a la aprobación del chárter, una sesión Kick Off de inicio del proyecto, en la que estarán invitadas las partes involucradas en el proyecto y además se enviará por correo a los involucrados el detalle del proyecto.

4.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones

El objetivo de este plan es potenciar una mejor gestión de las comunicaciones entre los interesados utilizando las herramientas idóneas para facilitar el éxito del proyecto.

El alcance de este plan incluye a los líderes del área de Manufactura, al equipo técnico del Proyecto, al proveedor y a los contratistas encargados del montaje de los equipos.

Dentro de los factores de éxito que se mapearon fueron el confirmar la recepción de la información, la selección y uso de canales oficiales de comunicación, la definición de la frecuencia de comunicación y los roles para gestionar la comunicación.

Es necesario mapear a los Interesados del proyecto para trabajar en el plan de comunicación, en la Tabla 25 se muestra este mapeo.

Tabla 25

Mapeo de Interesados del Proyecto

#	Interesado	Interés
1	Director y Gerente de Manufactura	Apoyan el avance del proyecto por el aporte a la mejora de los indicadores del área, alcance de metas y patrocinio requerido
2	Jefe de Manufactura	Apoya el proyecto por los beneficios que suma al cumplimiento de ellos indicadores del área, interés en asegurar la capacitación del personal operativo para el funcionamiento del sistema.
3	Jefe de Mantenimiento	No está en acuerdo ni desacuerdo, interés en asegurar la capacitación del personal técnico para el funcionamiento del sistema posterior a la puesta en marcha.
5	Gerente de Proyecto	Totalmente de acuerdo con el proyecto, interés en concluir con éxito el proyecto, en costo, tiempo y calidad
6	Líder de Compras	Apoya el proyecto, asegura el cumplimiento de la gestión de las adquisiciones, por medio de la gestión de los carteles de licitación.
7	Proveedor del Equipo	Totalmente de acuerdo con el proyecto, principalmente tiene interés económico
8	Contratista Instalación	Totalmente interesado en el desarrollo del proyecto, principalmente interés económico
9	Operadores y Personal de Mantenimiento	No está en acuerdo ni desacuerdo, interesados en aprender los conocimientos compartidos en las capacitaciones y habilidades requeridos para la operación y el mantenimiento del equipo
10	Líder de Calidad	Apoya el proyecto velando por el cumplimiento de las especificaciones de calidad
11	Líder de Gestión Ambiental	Apoya el proyecto velando por el cumplimiento de los requerimientos ambientales

Nota: La Tabla 25 muestra los interesados del proyecto y sus distintos intereses. Autoría propia

El plan de Gestión de las Comunicaciones permite el mapeo de los diferentes tipos de comunicaciones requeridas dentro del proyecto, así como a los involucrados interesados, otros elementos que son necesarios para general un entorno de comunicación eficaz que habilite el alcance de los objetivos propuestos. En la Tabla 26 se muestra el Plan de Comunicaciones del proyecto.

Tabla 26*Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto*

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Identificación de la oportunidad	Jefatura Área de Manufactura Equipo Técnico	Una vez al inicio del Proyecto	Ingeniero de Productividad	Exploración de la oportunidad	Reunión presencial-virtual, presentación PowerPoint
Coordinación de anteproyecto con el proveedor	Proveedor Equipo Técnico	Una vez al inicio del Proyecto	Ingeniero de Productividad	Solicitud de propuesta de anteproyecto	Reunión presencial- virtual presentación PowerPoint
Presentación de Revisión Preliminar y Anteproyecto	Dirección y Gerencia Manufactura Jefatura Área de Manufactura Equipo Técnico	Una vez al inicio del Proyecto	Ingeniero de Productividad	Aprobación de Anteproyecto	Reunión presencial, presentación PowerPoint
Inicio del proyecto Kick Off Interno	Dirección y Gerencia Manufactura Equipo de Proyecto Jefatura Área de Manufactura Jefatura Mantenimiento Líder de Compras Líder de Gestión Ambiental Líder de Proyectos	Una vez al inicio del proyecto	Director del proyecto	Informar acerca del inicio del proyecto	Reunión presencial, presentación PowerPoint
Inicio del proyecto Kick Off Externo	Proveedor Equipo de Proyecto	Una vez al inicio del proyecto	Director del proyecto	Informar acerca del inicio del proyecto	Reunión presencial-virtual, presentación PowerPoint

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Reunión de Definición de Requerimientos Técnicos	Equipo de Proyectos Líder de Compras	Sesiones requeridas para la finalización del requerimiento	Director de proyecto	Definir los requerimientos Técnicos	1.Reunión virtual, archivo digital con documentación técnica de equipos 2. Correo electrónico para envío de los requerimientos técnicos
Reunión de Evaluación y Selección de propuestas	Equipo de Proyectos Líder de Compras	Sesiones requeridas para la finalización de la evaluación y selección de propuestas	Director de proyecto	Seleccionar la oferta	1.Reunión virtual, archivo digital con requerimientos técnicos y cotizaciones recibidas 2. Correo electrónico para envío de la evaluación y selección de propuestas
Revisión de contrato	Líder de Compras y Encargado de la parte Legal	Sesiones requeridas para la finalización de la revisión y aprobación del contrato	Director de proyecto	Revisión y solicitud de aprobación del contrato	1.Reunión virtual, archivo digital con requerimientos técnicos, cotización seleccionada, machote de contrato. 2. Correo electrónico para envío de contrato revisado para aprobación
Recepción de planos constructivos y electromecánicos	Equipo Técnico Gerente de Proyecto	Una vez recibido el contrato firmado	Proveedor	Contar con aprobación de los planos requeridos para el proyecto	Reunión virtual, archivo digital con documentación técnica de equipos y planos de instalación
Reportes de avance de la fabricación de los equipos	Equipo Técnico Gerente de Proyecto	Semanal	Proveedor	Dar visibilidad del avance de la fabricación de los equipos	Reunión virtual, Planos.
Reuniones quincenales del equipo de proyecto	Dirección y Gerencia Manufactura Equipo de Proyecto	Una vez por quincena, todos los miércoles	Gerente de Proyecto	Informar acerca de los avances del avance del proyecto, avance del	Reunión virtual o presencial, Planos, presentación en PowerPoint, minutas.

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
	Jefatura Área de Manufactura			cronograma, presupuesto	
Reuniones semanales con proveedor y subcontratistas	Encargados instalación de equipos y puesta en marcha	Una vez por semana todos los lunes en piso	Gerente de Proyecto Líder de proyecto	Revisar avances y evacuar dudas y necesidades adicionales	Reunión Presencial minutas y comunicación impresa
Lista de inspección para la aceptación de la instalación	Subcontratistas de instalación	Al final del proyecto	Líder de Proyectos	Presentar reporte de pendientes	Correo electrónico de seguimientos de pendientes
Lista de inspección para la aceptación de la puesta en marcha	Proveedor	Al final del proyecto	Líder de Proyectos	Presentar reporte de pendientes	Correo electrónico de seguimientos de pendientes
Capacitación personal operativo y técnico	Personal operativo y técnico asignado a la operación del nuevo sistema	Al final del proyecto	Proveedor Gerente de Proyecto Jefe de Manufactura del área Jefe de Mantenimiento	Realizar una capacitación operativa y técnica	Presentación en PowerPoint y en campo. Reporte en archivo Word, manuales de usuario y mantenimiento en PDF. Respaldo digital
Pruebas de Validación	Equipo de Proyecto Gerente de proyecto	Posterior a la instalación y de los equipos	Proveedor	Comunicar los resultados de las pruebas de validación para liberar el equipo	Reporte en archivo Word, resultados de análisis realizados. Respaldo digital
Lecciones aprendidas	Gerentes de Proyectos	Durante las diferentes etapas del proyecto	Equipo del proyecto	Crear base de oportunidades de mejora, contactos para futuros trabajos	Reporte en correo electrónico. Información digital respaldada en el Servidor de la empresa.

Tipo de comunicación	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Propósito	Recursos
Reunión de cierre	Dirección y Gerencia Manufactura Jefatura Área de Manufactura	Al final del proyecto	Gerente de Proyecto Equipo Técnico	Comunicar la finalización del proyecto Informar del cierre y entregar documentación técnica	Reunión presencial, acta de aceptación firmada por parte de los involucrados Presentación de documentación de cierre, lista de chequeo

Nota: La Tabla 26 muestra la matriz de comunicaciones del proyecto. Autoría propia

4.7.2 Monitorear las Comunicaciones del Proyecto

Una gestión efectiva de los procesos de comunicación busca satisfacer las necesidades de información de los diferentes interesados del proyecto, para lograr este nivel de satisfacción es necesario mantener un monitoreo de las comunicaciones, el empleo de los canales oficiales de comunicación, las frecuencias establecidas y el envío de información a los destinatarios definidos en el Plan de Gestión de Comunicaciones. Este monitoreo se realiza en las reuniones de seguimiento del proyecto y se comunica en los informes de desempeño del proyecto, para realizar los ajustes necesarios en caso de identificarse alguna oportunidad en el cumplimiento del plan establecido.

4.8 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto

El Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto busca generar una revisión previsoría de los posibles riesgos o bien, de las oportunidades que se puedan presentar a lo largo del proyecto, para definir los planes de acción para abordarlos. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto (PMI, 2017, p.395).

4.8.1 Identificación de riesgos

Hacer una revisión detallada de los posibles riesgos del proyecto permite prever los posibles impactos que podrían afectar al proyecto y como gestionarlos. En la Tabla 27 se muestra esta identificación.

Tabla 27*Identificación de Riesgos Asociados al Proyecto*

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT
RT001	Especificaciones técnicas de los equipos instalados	Si los equipos no cumplen las especificaciones esperadas a causa de una falta de verificación, puede afectar el costo del proyecto.	Especificaciones Técnicas	1.2.3
RT002	Incorrecto cálculo del dimensionamiento del sistema requerido	Si el sistema no contempla los requerimientos reales de capacidad debido a un mal cálculo estructural, puede comprometerse el funcionamiento y la capacidad productiva, afectando la calidad del producto y los costos del proyecto por requerimientos adicionales para suplir la capacidad faltante.	Informe Anteproyecto, Especificaciones Técnicas	1.1.2; 1.2.3
RT003	Tecnología escogida no es la adecuada	Si se escoge una tecnología que no es funcional para la necesidad de la planta debido a la falta de evaluación de la situación actual se pueden generar afectaciones en la calidad y el costo del proyecto	Informe Anteproyecto, Especificaciones Técnicas	1.1.2; 1.2.3
RT004	Accidente laboral	Si sucede un accidente que ponga en riesgo la vida del personal debido a que no se toman las medidas adecuadas de seguridad para los empleados de la instalación del sistema de recuperación de sólidos lácteos, puede afectar el cumplimiento del cronograma	Código Laboral	3.1.2
RT 005	Problemas de Integración del Sistema con la plataforma existente	Si no se puede realizar una correcta integración de los nuevos sistemas con las plataformas existentes puede ocasionar atrasos en los costos y el cronograma.	Contrato de servicios	3.1.2
RT006	Falta de verificación de las pruebas de validación	Si el sistema evidencia distintas fallas debido a una falta de inspección y control por parte del equipo del proyecto puede ocasionar sobrecostos o futuros reprocesos luego de la entrega.	Informe de Pruebas de Validación	4.1.1

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT
RT007	Calidad de los materiales de construcción	Si no se puede cumplir con las especificaciones establecidas para los equipos debido a que los materiales no reúnen la calidad requerida puede ocasionar que el sistema presente defectos de construcción, daños en elementos constitutivos afectando el alcance, y los costos del proyecto.	Especificaciones Técnicas	3.1.1
RE 001	Aumento de precios de materiales	Si los recursos para la ejecución del proyecto no se obtienen o se encuentran con un aumento de precio podrían verse afectados los costos y cronograma.	Monitoreo de precios	3.1.2
RE 002	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	Comunicación de envío de equipos	3.1.2
RE003	Retrasos del proveedor	Si no se logra cumplir el cronograma debido a que el proveedor no están logrando entregar a tiempo sus compromisos, puede ocasionar un incumplimiento en el cronograma del proyecto.	Reportes de avance de actividades	3.1.1; 4.1.1; 4.1.2; 4.2.1; 4.2.2; 4.3.1.
RE004	Retrasos de los subcontratistas	Si no se logra cumplir el cronograma debido a que los contratistas no están logrando entregar a tiempo sus compromisos, puede ocasionar un incumplimiento en el cronograma del proyecto.	Reportes de avance de actividades	3.1.2
RE005	Catástrofes naturales	Si se presenta una catástrofe natural debido a factores medioambientales impredecibles puede ocasionar falta de fluido eléctrico requerido para la realización de las distintas actividades, afectando el costo y alcance del proyecto.	Reportes de la compañía eléctrica	3.1.1; 3.1.2
RE006	Lluvias	Si sufren retrasos los trabajos de soldadura por falta de fluido eléctrico provocado por lluvias puede afectar los costos y el cronograma del proyecto.	Reportes de la compañía eléctrica	3.1.1; 3.1.2
RG001	Reserva de contingencias	Si el presupuesto del proyecto es insuficiente para finalizar la obra debido a incrementos en costos de los materiales o cambios en el alcance podrían comprometer la finalización de la obra e impactar el costo y el cronograma	Lecciones Aprendidas	1.2.1

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT
RG002	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, podrían verse afectados los costos y el cronograma	Lecciones Aprendidas	1.2.1

Nota: La Tabla 27 muestra los riesgos identificados en el proyecto. Autoría propia

Al igual que se desarrolla una Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), se realiza una Estructura de Desglose de Riesgo (EDR) con el fin de hacer una revisión por cada categoría indicada para valorar si existe algún riesgo asociado al proyecto. En la Tabla 28 se observa la EDR del Proyecto.

Tabla 28

Estructura de Desglose de Riesgos del Proyecto

Riesgos Técnicos	Requisitos	RT001	Especificaciones técnicas de los equipos instalados	
		RT002	Incorrecto cálculo del dimensionamiento del sistema requerido	
		RT003 RT004	Tecnología escogida no es la adecuada Accidente laboral	
	Tecnología Complejidad e Interfases	Calidad	RT 005	Problemas de Integración del Sistema con la plataforma existente
			RT006	Falta de verificación de las pruebas de validación
			RT007	Calidad de los materiales de construcción
Riesgos Externos	Subcontratistas y Proveedores	RE 001	Aumento de precios de materiales	
		RE 002	Transporte Marítimo	
		RE003 RE004	Retrasos del proveedor Retrasos de los subcontratistas	
	Condiciones Climáticas	RE005	Catástrofes naturales	
		RE006	Lluvias	
Riesgos de Gestión	Estimación Planificación	RG001	Reserva de contingencias	
		RG002	Definición de los involucrados	

Nota: La Tabla 28 muestra la Estructura de Desglose de Riesgos del proyecto. Autoría propia

4.8.2 Matriz probabilidad e impacto

Posterior a la identificación de riesgos es necesario definir cuál es la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los eventos mapeados, así como el impacto que generaría para el proyecto. En la Tabla 29 se muestra La matriz de probabilidad e impacto de los riesgos asociados al proyecto, como nivel de riesgo general de 0,14 antes de implementar medidas preventivas.

Tabla 29

Matriz de Probabilidad e Impacto de los Riesgos identificados en el Proyecto

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia EDT	EDT	PROBABILIDAD	IMPACTO	RANGO Pxl
RT002	Incorrecto cálculo del dimensionamiento del sistema requerido	Si el sistema no contempla los requerimientos reales de capacidad debido a un mal cálculo estructural, puede comprometerse el funcionamiento y la capacidad productiva, afectando la calidad del producto y los costos del proyecto por requerimientos adicionales para suplir la capacidad faltante.	Informe Anteproyecto, Especificaciones Técnicas	1.1.2; 1.2.3	0,3	0,8	0,24
RT003	Tecnología escogida no es la adecuada	Si se escoge una tecnología que no es funcional para la necesidad de la planta debido a la falta de evaluación de la situación actual se pueden generar afectaciones en la calidad y el costo del proyecto	Informe Anteproyecto, Especificaciones Técnicas	1.1.2; 1.2.3	0,3	0,8	0,24
RT001	Especificaciones técnicas de los equipos instalados	Si los equipos no cumplen las especificaciones esperadas a causa de una falta de verificación, puede afectar el costo y la calidad del proyecto.	Especificaciones Técnicas	1.2.3	0,4	0,5	0,2

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia EDT	EDT	PROBABILIDAD	IMPACTO	RANGO Pxl
RE 001	Aumento de precios de materiales	Si los recursos para la ejecución del proyecto no se obtienen o se encuentran con un aumento de precio podrían verse afectados los costos y cronograma.	Monitoreo de precios	3.1.2	0,5	0,4	0,2
RT 005	Problemas de Integración del Sistema con la plataforma existente	Si no se puede realizar una correcta integración de los nuevos sistemas con las plataformas existentes puede ocasionar atrasos en los costos y el cronograma.	Contrato de servicios	3.1.2	0,3	0,6	0,18
RT006	Falla en la funcionalidad del sistema	Si el sistema evidencia distintas fallas debido a una falta de inspección y control por parte del equipo del proyecto puede ocasionar sobrecostos o futuros reprocesos luego de la entrega.	Informe de Pruebas de Validación	4.1.1	0,4	0,4	0,16
RE006	Lluvias	Si sufren retrasos los trabajos de soldadura por falta de fluido eléctrico provocado por lluvias puede afectar los costos y el cronograma del proyecto.	Reportes de la compañía eléctrica	3.1.1; 3.1.2	0,7	0,2	0,14

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia EDT	EDT	PROBABILIDAD	IMPACTO	RANGO Pxl
RT007	Calidad de los materiales de construcción	Si no se puede cumplir con las especificaciones establecidas para los equipos debido a que los materiales no reúnen la calidad requerida puede ocasionar que el sistema presente defectos de construcción, daños en elementos constitutivos afectando el alcance, y los costos del proyecto.	Especificaciones Técnicas	3.1.1	0,3	0,4	0,12
RE 002	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	Comunicación de envío de equipos	3.1.2	0,3	0,4	0,12
RE003	Retrasos del proveedor	Si no se logra cumplir el cronograma debido a que el proveedor no están logrando entregar a tiempo sus compromisos, puede ocasionar un incumplimiento en el cronograma del proyecto.	Reportes de avance de actividades	3.1.1; 4.1.1; 4.1.2; 4.2.1; 4.2.2; 4.3.1.	0,3	0,4	0,12
RE004	Retrasos de los subcontratistas	Si no se logra cumplir el cronograma debido a que los contratistas no están logrando entregar a tiempo sus compromisos, puede ocasionar un incumplimiento en el cronograma del proyecto.	Reportes de avance de actividades	3.1.2	0,3	0,4	0,12
RG001	Reserva de contingencias	Si el presupuesto del proyecto es insuficiente para finalizar la obra debido a incrementos en costos de los materiales o cambios en el alcance podrían comprometer la	Lecciones Aprendidas	1.2.1	0,3	0,3	0,09

Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia EDT	EDT	PROBABILIDAD	IMPACTO	RANGO Pxl
		finalización de la obra e impactar el costo y el cronograma					
RT004	Accidente laboral	Si sucede un accidente que ponga en riesgo la vida del personal debido a que no se toman las medidas adecuadas de seguridad para los empleados de la instalación del sistema de recuperación de sólidos lácteos, puede afectar el cumplimiento del cronograma	Código Laboral	3.1.2	0,3	0,2	0,06
RE005	Catástrofes naturales	Si se presenta una catástrofe natural debido a factores medioambientales impredecibles puede ocasionar falta de fluido eléctrico requerido para la realización de las distintas actividades, afectando el costo y alcance del proyecto.	Reportes de la compañía eléctrica	3.1.1; 3.1.2	0,3	0,2	0,06
RG002	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, podrían verse afectados los costos y el cronograma	Lecciones Aprendidas	1.2.1	0,3	0,2	0,06
RIESGO GENERAL DEL PROYECTO: MODERADO							0,14

Nota: La Tabla 29 muestra la Matriz de Probabilidad e Impacto de los Riesgos del proyecto. Autoría propia

4.8.3 Plan de Respuesta del Registro de Riesgos

La idea de realizar la valoración del nivel de impacto y de probabilidad que tiene cada riesgo definir un plan de respuesta que en primera instancia: evite, mitigue, elimine el riesgo, o bien, en el caso de aceptar el riesgo tenga un plan de contingencia.

En la Tabla 30 se muestra el Plan de Respuesta del Registro de Riesgos del Proyecto. Posterior a definir un plan de respuesta con acciones preventivas el riesgo del proyecto baja de 0,14 a 0,07. En caso de requerir activar los planes de contingencia se requerirán adicionales \$1.000 por concepto de alquiler se planta generadora de energía en caso de cortes de fluido eléctrico y se requieran adicionales 103 horas de trabajo.

Tabla 30

Plan de Respuesta a Riesgos del Proyecto

Código	Causa	Estrategia	Acciones preventivas	Plan para contingencia	Plan de contingencias		Disparador	Responsable	Probabilidad Post-plan	Impacto Post-plan	Rango Post-plan
					T (h)	Costo (€)					
RT002	Incorrecto cálculo del dimensionamiento del sistema requerido	Evitar	Se solicitó abordar con detalle en el anteproyecto las capacidades instaladas y requeridas para asegurar el cubrir la necesidad				Gerente de Proyecto	0,1	0,8	0,08	
RT003	Tecnología escogida no es la adecuada	Evitar	Se solicitó abordar con detalle en el anteproyecto las opciones aplicables en tecnología para la necesidad identificada				Gerente de Proyecto	0,1	0,8	0,08	
RT001	Especificaciones técnicas de los equipos instalados	Evitar	Entregar al proveedor las especificaciones técnicas necesarias para que pueda suplir en tiempo y forma.				Gerente de Proyecto	0,1	0,5	0,05	
RE001	Aumento de precios de materiales	Mitigar	Identificar proveedores alternos de materiales que permitan cubrir la falta de los mismos o el posible aumento de precios.				Gerente de Proyecto	0,4	0,4	0,16	

Código	Causa	Estrategia	Acciones preventivas	Plan para contingencia	Plan de contingencias	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-plan	Impacto Post-plan	Rango Post-plan
RT 005	Problemas de Integración del Sistema con la plataforma existente	Evitar	Se solicitó incluir dentro de la propuesta del proyecto la integración para asegurar el correcto funcionamiento de la integración de los sistemas				Gerente de Proyecto	0,1	0,6	0,06
RT006	Falla en la funcionalidad del sistema	Evitar	Se incluye plan de pruebas de validación para evitar fallos posteriores a la instalación.				Gerente de Proyecto	0,1	0,4	0,04
RE006	Lluvias	Mitigar	Contar con un plan de ejecución rápida e intensificación que permita acelerar los trabajos en caso de lluvias.				Gerente de Proyecto	0,4	0,1	0,04
RT007	Calidad de los materiales de construcción	Evitar	Identificar proveedores que ofrezcan materiales de calidad a precios razonables, incluir el detalle de las especificaciones técnicas de los materiales requeridos				Gerente de Proyecto	0,1	0,4	0,04

Código	Causa	Estrategia	Acciones preventivas	Plan para contingencia	Plan de contingencias	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-plan	Impacto Post-plan	Rango Post-plan
RE002	Transporte Marítimo	Aceptar		Se asigna tiempo adicional a las actividades que pueden verse impactadas por atrasos en transporte marítimo para no afectar cronograma	24		Gerente de Proyecto	0,3	0,4	0,12
RE003	Retrasos del proveedor	Aceptar		Se asigna tiempo adicional a las actividades que pueden verse impactadas por atrasos del proveedor para no afectar cronograma	24		Gerente de Proyecto	0,3	0,4	0,12
RE004	Retrasos de los subcontratistas	Aceptar		Se asigna tiempo adicional a las actividades que pueden verse impactadas por atrasos del subcontratista para no afectar cronograma	24		Gerente de Proyecto	0,3	0,4	0,12
RG001	Reserva de contingencias	Mitigar	Definir un plan de contingencias para tener presupuesto disponible en caso de imprevistos				Gerente de Proyecto	0,1	0,3	0,03

Código	Causa	Estrategia	Acciones preventivas	Plan para contingencia	Plan de contingencias	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-plan	Impacto Post-plan	Rango Post-plan	
RT004	Accidente laboral	Aceptar		Reemplazar a personal accidentado	7	Accidente durante la instalación de los equipos	Gerente de Proyecto	0,3	0,2	0,06	
RE005	Catástrofes naturales	Aceptar		Alquiler de planta generadora de electricidad para finalizar las obras	24	1000	En caso de no tener fluido eléctrico de forma indefinida	Gerente de Proyecto	0,3	0,2	0,06
RG002	Definición de los involucrados	Eliminar	Definir un plan de gestión de los involucrados para identificar a cada uno, definir su poder, influencia, así como la gestión a realizar con cada uno				Gerente de Proyecto	0,2	0,2	0,04	
					103	1000					
									RIESGO GENERAL DEL PROYECTO: MODERADO		0,07

Nota: La Tabla 30 muestra el plan de respuesta a los Riesgos del proyecto. Autoría propia

4.8.4 Monitoreo de Riesgos

El monitoreo de riesgos se realiza en las sesiones de seguimiento del proyecto, donde se comenta el estatus de los riesgos mapeados y si es necesario, hacer alguna incorporación, ajuste o activación del plan de respuesta de riesgos. Este monitoreo se incluye en los informes de desempeño del proyecto en las minutas compartidas y si es necesario se realiza la aplicación de un control de cambios. Además, en caso de identificar algún riesgo crítico para el proyecto se puede coordinar una sesión extraordinaria para entender la magnitud y tomar las acciones requeridos según el plan de respuesta.

4.9 •Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Según el PMI (2017) la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto (p. 459). El Departamento de Compras en la empresa es el encargado de liderar estos procesos. Dentro de las opciones de solución valoradas la opción de fabricación interna no es factible debido a la tecnología requerida, por lo que el modelo se enfoca en la compra del sistema de recuperación de sólidos lácteos.

4.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones

Dentro de las actividades a realizar en el proceso de gestión de las adquisiciones se incluye:

- a. Preparar los enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones, que es la descripción de los productos a adquirir
- b. Preparar una estimación de costos de alto nivel para determinar el presupuesto, con base en las ofertas preliminares recibidas

- c. Anunciar la oportunidad a los posibles vendedores para valorar la disponibilidad de oferentes en el mercado
- d. Identificar una breve lista de vendedores calificados que podrían participar en el proceso de licitación.
- e. Preparar y emitir los documentos de la licitación, incluidos el listado de los requerimientos técnicos.
- f. Preparar y presentar propuestas por parte del vendedor para la respectiva evaluación.
- g. Realizar una evaluación técnica de las propuestas con todos los elementos requeridos, a nivel técnico, económico y de tiempos de entrega.
- h. Preparar la evaluación final combinada de los distintos criterios de evaluación para seleccionar la propuesta ganadora.
- i. Finalizar las negociaciones y firmar el contrato entre el comprador y el vendedor.

El Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto se detalla en la Tabla 31.

Tabla 31

Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Aspecto	Detalle
Enunciado del trabajo relativo a las adquisiciones	Se requiere comprar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos para el aprovechamiento del suero de la planta de queso
Métricas de la Gestión de Contratos	Tiempo de firma de contrato Tiempos de Garantías incluidas dentro del contrato Tiempo de entrega y tiempo de ejecución del proyecto
Restricciones	Se evalúan las propuestas que cumplen con la totalidad de los requerimientos técnicos Se incluyen dentro del proceso de evaluación las propuestas que fueron entregadas dentro del plazo previsto
Supuestos	Los oferentes que participan en el proceso de licitación tienen en funcionamiento equipos de nanofiltración y otras tecnologías aplicadas en industria láctea

Jurisdicción Legal	Los oferentes pueden entregar los sistemas ofertados en el lugar y plazo solicitados en el cartel de licitación La jurisdicción legal se regirá por las leyes de la República de Costa Rica en General
Moneda de pago	El pago podrá realizarse en dólares para procesos de compra internacionales y en colones costarricenses para compras nacionales.
Tipo de Compras	Compra por licitación

Nota: La Tabla 31 muestra el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto. Autoría propia

Para realizar la evaluación de las ofertas se emplea el formato de ejemplo que se observa en la Tabla 32, donde se incluye el resultado de la valoración técnica y de la valoración de costos, así como la recomendación de compra del equipo evaluador.

Tabla 32

Ejemplo de Cuadro de Evaluación de Ofertas

Cuadro de evaluación de Ofertas

Descripción de los bienes o servicios a evaluar _____

Fecha: _____

Criterios Evaluados	Oferente	Oferta 1		Oferta 2	
	Peso Asignado	Calific.	Nota	Calific.	Nota
Evaluación Técnica	50				
Evaluación de Costos	50				
CALIFICACIÓN TOTAL	100	0	0	0	0

Observaciones:

--

RECOMENDACIÓN:

--

Elaborado por: _____

Equipo Evaluador: _____

--

Nota: La Tabla 32 muestra un ejemplo del cuadro de evaluación de ofertas del proyecto.

Autoría propia

Posterior a la selección de la oferta se procede con la formalización del contrato, para lo que se realizan los ajustes al contrato para incluir los detalles definidos en la oferta técnica y en la licitación.

4.9.2 Control de las Adquisiciones

El beneficio clave de este proceso de control de las adquisiciones es que “garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos del proyecto de conformidad con los términos del acuerdo legal” (PMI, 2017, p.492). Para asegurar el cumplimiento de los requisitos del proyecto se realiza un levantamiento de las especificaciones técnicas del proyecto basado en el criterio experto, este levantamiento, así como las ofertas técnicas recibidas, forman parte del contrato como anexos para asegurar el cumplimiento de los requisitos identificados, tanto de parte del vendedor como del comprador.

4.10 Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos

La gestión de los involucrados es un proceso clave dentro de la ejecución de los proyectos, una de las principales causas de fallo de los proyectos está asociada a temas de comunicación deficiente con los interesados del proyecto. La gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto (Lledó, 2017, p.474).

4.10.1 Plan de Gestión de los Involucrados

Para realizar una adecuada gestión de los involucrados el primer paso es identificarlos y definir su procedencia. En la Tabla 33 se muestra la identificación de involucrados del proyecto.

Tabla 33

Identificación de los Involucrados del Proyecto

Involucrado	Procedencia
Director /Gerencia Manufactura	Interno
Equipo de Proyecto	Interno
Gerente de Proyecto	Interno
Jefe Área de Manufactura	Interno
Líder de Compras	Interno
Proveedor del Equipo	Externo
Contratista Instalación	Externo
Operadores y Personal de Mantenimiento	Interno
Líder de Calidad	Interno
Líder de Gestión Ambiental	Interno

Nota: La Tabla 33 muestra la identificación de involucrados del proyecto. Autoría propia.

4.10.2 Matriz Poder - Interés

Se desarrollaron los siguientes criterios para medir el nivel de poder e interés en el proyecto.

Interés:

- a. Bajo: Poco interés en el proyecto o sus consecuencias
- b. Medio: Aquellos que pueden beneficiarse de forma colateral o bien, que por temas de rol o legales deban involucrarse.
- c. Alto: Son los interesados que tendrán una afectación directa con la implementación del proyecto.

Poder

- a. Bajo: Interesados que no tienen poder de decisión respecto a los avances del proyecto.
- b. Medio: Interesados que pueden influir sobre el avance del proyecto, tienen un resguardo legal o medios para ejercer presión.
- c. Alto: Interesados que tiene responsabilidad directa sobre las áreas o procesos que afectará el proyecto, son patrocinadores, tiene un rol de cumplimiento legal importante dentro del proyecto.

Con los criterios de interés y poder antes mencionados se realizó la Matriz de Poder Interés del Proyecto de Recuperación de Sólidos Lácteos de LS, según se muestra en la Tabla 34. Además del Gerente de Proyecto se identifican 2 interesados de mayor poder e influencia, el Director/Gerente de Manufactura el Jefe del Área de Manufactura.

Tabla 34

Matriz de Poder Interés del Proyecto

Involucrado	Poder	Interés
Director /Gerencia Manufactura	Alto	Alto
Equipo de Proyecto	Medio	Alto
Gerente de Proyecto	Alto	Alto
Jefe Área de Manufactura	Alto	Alto
Líder de Compras	Alto	Medio
Proveedor del Equipo	Bajo	Alto
Contratista Instalación	Bajo	Alto
Operadores y Personal de Mantenimiento	Bajo	Alto

Involucrado	Poder	Interés
Líder de Calidad	Alto	Medio
Líder de Gestión Ambiental	Medio	Medio

Nota: La Tabla 34 muestra la Matriz de Poder Interés del proyecto. Autoría propia.

Posterior a la identificación de los interesados y el poder e interés de cada uno, es valioso definir una estrategia de abordaje, de forma que se mantenga el interés e involucramiento de cada involucrado según sus necesidades. En la Tabla 35 se muestra la Estrategia de Gestión de los Interesados del Proyecto. El equipo Directivo conformado por la Dirección y Gerencia de Manufactura muestran una estrategia de alta importancia debido a su interés y su impacto, la cual se base en mantener altamente satisfecho y altamente informado de los avances del proyecto. El equipo técnico, Gerente de Proyecto y otros líderes de áreas relacionadas muestran una estrategia de mediana criticidad, en donde es vital mantener una información constante y un nivel medio de satisfacción como mínimo. Posterior a esta estrategia se plantea para agentes externos como proveedor de equipo y servicios de instalación una estrategia de mantener altamente informado, y para el equipo operativo es importante la aclaración de dudas para asegurar la comprensión de los nuevos sistemas y lograr las funcionalidades adquiridas.

Tabla 35

Estrategia de Gestión de los Interesados del Proyecto

Involucrado	Rol/Objetivo	Interés	Estrategia
Director /Gerencia Manufactura	Alinear el proyecto con la estrategia de la empresa y cumplimiento de meta	Apoyan el avance del proyecto por el aporte a la mejora de los indicadores del área, alcance de metas y patrocinio requerido	Mantener altamente satisfecho y altamente informado
Equipo de Proyecto	Aportar el conocimiento de sus áreas de negocio para	Apoya el proyecto por los beneficios que suma al	Mantener medianamente

Involucrado	Rol/Objetivo	Interés	Estrategia
	la ejecución exitosa del proyecto	cumplimiento de ellos indicadores del área, interés en asegurar la capacitación del personal operativo para el funcionamiento del sistema.	satisfecho y altamente informado
Gerente de Proyecto	Gestionar la ejecución del proyecto para cumplir en tiempo, costo y calidad definida	No está en acuerdo ni desacuerdo, interés en asegurar la capacitación del personal técnico para el funcionamiento del sistema posterior a la puesta en marcha.	Mantener medianamente satisfecho y altamente informado
Jefe Área de Manufactura	Determinar las necesidades de la planta relacionadas al sistema	Totalmente de acuerdo con el proyecto, interés en concluir con éxito el proyecto, en costo, tiempo y calidad	Mantener medianamente satisfecho y altamente informado
Líder de Compras	Aportar conocimientos en los procesos de adquisiciones del proyecto	Apoya el proyecto, asegura el cumplimiento de la gestión de las adquisiciones, por medio de la gestión de los carteles de licitación.	Mantener medianamente satisfecho y altamente informado
Proveedor del Equipo	Aportar conocimiento para la propuesta de solución, diseño y construcción del sistema	Totalmente de acuerdo con el proyecto, principalmente tiene interés económico	Mantener altamente informado
Contratista Instalación	Aportar conocimiento en el montaje de equipos y sistemas de producción de alimentos	Totalmente interesado en el desarrollo del proyecto, principalmente interés económico	Mantener altamente informado
Operadores y Personal de Mantenimiento	Operadores: operar el sistema Técnicos: dar mantenimiento al sistema	No está en acuerdo ni desacuerdo, interesados en aprender los conocimientos compartidos en las capacitaciones y habilidades requeridos para la operación y el mantenimiento del equipo	Aclarar dudas relacionadas con el proyecto
Líder de Calidad	Definir los criterios de calidad para la aceptación del sistema	Apoya el proyecto velando por el cumplimiento de las especificaciones de calidad	Mantener medianamente satisfecho y altamente informado
Líder de Gestión Ambiental	Definir las directrices asociadas a la gestión ambiental y manejo de residuos	Apoya el proyecto velando por el cumplimiento de los requerimientos ambientales	Mantener medianamente satisfecho y altamente informado

Nota: La Tabla 35 muestra la gestión de los interesados del proyecto. Autoría propia.

4.10.3 Monitoreo del Involucramiento de los Interesados

Con el fin de monitorear el nivel de involucramiento de los interesados se emplea como herramienta las reuniones, en las cuales se puede medir la asistencia y además monitorear el nivel de participación activa en los foros, estos monitoreos se comparten con el equipo, en los informes de desempeño de trabajo detallados en las minutas, así mismo en caso de requerir algún cambio en el equipo de trabajo por bajo involucramiento, se procede a realizar una solicitud de cambio para lograr el nivel de involucramiento requerido dentro del proyecto de todos sus miembros.

5 Conclusiones

1. El desarrollo del Chárter del Proyecto de Recuperación de Sólidos Lácteos permitió recopilar información clave que será requerida en las distintas etapas de desarrollo del proyecto para lograr una gestión efectiva, se plantea en el chárter una gestión integral de todas las áreas de conocimiento, procesos y actividades que faciliten el logro de los objetivos propuestos en cuanto a tiempo, costo y calidad de los entregables.
2. El Plan de Gestión de la Integración del Proyecto facilitó la identificación de entregables, el realizar una determinación inicial del detalle de cada entregable permite al equipo de proyecto desarrollar con la amplitud necesaria cada elemento y además alinear las expectativas de los interesados para lograr un cierre satisfactorio del proyecto.
3. El Plan de Gestión del alcance permitió definir los requisitos del proyecto y sus criterios de aceptación, esto da claridad a los procesos, define expectativas y criterios claros para la entrega a conformidad de los elementos mapeados dentro del proyecto, permite al equipo de proyecto asegurar con facilidad la alineación y verificación de los compromisos adquiridos por el proveedor en el marco del proyecto. Además, se construyó la Estructura de Desglose de Trabajo, una herramienta que permite dividir los entregables en paquetes de trabajo que facilitan su gestión y seguimiento, por medio de la segmentación en unidades constitutivas que tienen cada una actividades específicas asociadas para el logro de cada paquete de trabajo.
4. El Plan de Gestión del Cronograma es un elemento clave en la efectiva gestión de proyectos, pues permite secuenciar las actividades de cada paquete de trabajo y los tiempos requeridos para cada una, de forma que se pueda tener con claridad de los tiempos de ejecución y cierre del proyecto, así mismo permite hacer un uso eficiente de recursos y del presupuesto, sin general desviaciones que puedan poner en riesgo la finalidad a conformidad de la obra o impactos significativos en tiempo, costo y calidad.

5. Al realizar la Estructura de Desglose de Trabajo se estima que el proyecto de diseño e implementación del sistema de recuperación de sólidos lácteos tendrá una duración de 262 días.
6. El Plan de Gestión de los costos, permite definir los costos de cada paquete de trabajo. Para este proyecto la línea base que incluye las reservas de contingencia es de \$1.183.350 y al contabilizar las reservas de gestión el monto asciende a \$1.211.525.
7. El Plan de Gestión de la Calidad incluye distintos elementos que facilitan un desempeño exitoso del proyecto dentro de los que se pueden mencionar los factores de éxito de la calidad, que son los elementos a considerar para asegurar el éxito en cada entregable a realizar, la línea base de la calidad que incluye los criterios de aceptación de cada entregable, las métricas de seguimiento para determinar el avance a conformidad de los entregables, las pruebas definidas de validación de calidad para asegurar que posterior a la instalación y puesta en marcha se están logrando los resultados comprometidos en el proyecto.
8. El Plan de Gestión de los Recursos permite dar claridad de los recursos requeridos, herramientas como las matrices de asignación de roles y responsabilidades son claves para definir el rol de cada miembro del equipo de proyecto en las distintas actividades mapeadas, sus niveles de autoridad, los conocimientos y habilidades requeridos, además evita retrabajos o ambigüedades sobre la responsabilidad de cada involucrado.
9. El Plan de Gestión de las Comunicaciones permite definir los criterios de cómo debe realizarse la comunicación, a cuáles involucrados, debe clarificar los canales apropiados para cada tema, permite identificar los temas claves y otros elementos esenciales para lograr la fluidez, claridad y efectividad que se requiere en los equipos de trabajo, tanto internos como externos para la ejecución exitosa del proyecto.

10. El Plan de Gestión de Riesgos genera una revisión robusta de los posibles impactos por los que podría verse afectado el proyecto sean estos positivos o negativos. En primera instancia se da una identificación de los riesgos, de las distintas categorías posibles luego una Estructura de Desglose de Riesgos (EDR) para identificar la categorización del riesgo y una valoración según la matriz de probabilidad / impacto para definir el plan de abordaje según los resultados obtenidos de riesgo.
11. De los riesgos determinados originalmente para el proyecto, luego se construyó un plan de respuesta con acciones preventivas para los riesgos mapeados, el cual logró bajar el riesgo global del proyecto de 0,14 a 0,07. En caso de requerir activar los planes de contingencia para los riesgos aceptados, se requerirán adicionales \$1.000 por concepto de alquiler de una planta generadora de energía en caso de cortes de fluido eléctrico y se requerirán adicionales 103 horas de trabajo.
12. El Plan de Gestión de las Adquisiciones permite estructurar los procesos de adquisición de bienes y servicios de forma óptima, incluyendo elementos contractuales, métricas, supuestos, entre otros, es un proceso de mucha relevancia por las implicaciones legales que incluye y el conocimiento del marco legal aplicable.
13. El Plan de Gestión de los Interesados permite identificar los distintos interesados del proyecto, así como su poder e influencia para definir cómo gestionar a cada uno. Dentro de Proyecto de Recuperación de Sólidos Lácteos de LS, además del Gerente de Proyecto se identifican 2 interesados de mayor poder e influencia, el Director/Gerente de Manufactura el Jefe del Área de Manufactura, es importante tener una estrategia clara de gestión de interesados para que se logre el involucramiento de las diferentes partes involucradas en el proyecto.

6 Recomendaciones

1. Para lograr una implementación exitosa del proyecto se recomienda realizar una alineación con los focos estratégicos de la empresa y de esta manera asegurar que los esfuerzos están en línea con la visión de negocio, así mismo es indispensable identificar los elementos culturales que puedan facilitar la aceptación del proyecto, disminuir resistencias y dar más sostenibilidad para que el proyecto logre sus objetivos planteados.
2. Se recomienda para los procesos de adquisiciones, los cuales son coordinados desde el Departamento de Compras, incluir cláusulas en el contrato que generen un alto compromiso del cumplimiento de los cronogramas, calidades y resultados acordados, para aumentar las probabilidades de éxito del proyecto.
3. Para lograr una gestión eficiente de costo y tiempo se recomienda en el marco de la Gestión de Proyectos de la empresa, emplear análisis de tendencias para llevar un control robusto del cumplimiento del proyecto en estos rubros.
4. Se recomienda al equipo de Manufactura realizar medición del aprendizaje y acompañamiento a los procesos de formación para asegurar la capitalización del conocimiento, elemento fundamental para el buen desempeño del sistema.
5. Se recomienda al equipo de proyecto tener reuniones presenciales, principalmente en la fase de instalación, integración y puesta en marcha, entre proveedor, contratista y la empresa, para asegurar el éxito de la implementación y disminuir la probabilidad de problemas de comunicación
6. Se recomienda a la empresa, destinar tiempo programado y priorizado en las agendas de los miembros del equipo para el desarrollo del proyecto, en la actualidad es un reto en la gestión de proyecto debido a la cantidad de reuniones y complejidad de la

operación, esta asignación de tiempo en las labores asignadas a la gestión del proyecto va a contribuir al éxito del proyecto.

7. Se recomienda a la empresa, con los resultados del anteproyecto poder definir la cantidad de etapas que tendrá el proyecto, debido a la complejidad técnica se recomienda instalación, puesta en marcha y estabilización en etapas, para lograr mayor control y visibilidad de los resultados obtenidos.

7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

Se define el desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland,1987). El cual busca de forma equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Este primer enfoque fue un hito en cuanto a la forma de relacionarnos con el mundo en el que vivimos, pensando no solamente en el beneficio de la generación actual, sino también en no afectar las generaciones futuras, buscando un alto a la degradación de los recursos disponibles.

Por su parte el desarrollo regenerativo propone cambio en nuestra forma de relacionarnos con nuestro entorno, ser cada más conscientes, tomando medidas que no solo eviten impactos negativos en el medio ambiente, según se proponía en el desarrollo sostenible sino además promuevan una regeneración de nuestro planeta, una mejora permanente de cada uno de los pilares. (Müller, 2016, p.24). Los pilares que contempla el desarrollo regenerativo se muestran en la Figura 12.

Figura 12*Pilares del Desarrollo Regenerativo*

Nota: La figura 12 muestra los Pilares del Desarrollo Regenerativo adaptado de. *Desarrollo regenerativo ante el cambio global: garante de un futuro económico, social y ambiental*. Müller, 2016. P.34. Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica

La importancia del Desarrollo Regenerativo ha sido el cambio del enfoque no solo a no generar daños al medio ambiente, sino que además se promueve el mejoramiento de los distintos pilares involucrados. Ambos enfoques son de relevancia en el planteamiento de proyectos. La gestión de proyectos busca generar valor a las organizaciones, el cual no solo se traduce en términos monetarios, incluye un enfoque integral que cubre diferentes aristas. Estos beneficios pueden sumar mejoras en los procesos, servicios y productos brindados, en las

condiciones de trabajo, temas de seguridad ocupacional, condiciones sociales, ambientales, culturales, políticas, entre otras.

El Project Management Institute (PMI) en su aporte a la Gestión de Proyectos, mantiene informados a los gerentes de proyectos del entorno mundial, para el 2022 se identificó la crisis climática como una de las 6 Megatendencias incluidas en la Gestión de Proyectos, lo que supone un reto adicional “en el futuro, las prácticas de sostenibilidad tendrán que ser incorporadas en cada proyecto y proceso si el mundo aspira a detener los efectos más dañinos del calentamiento global”(DePrisco, 2022, p.6). Además, Lázaro (2023) menciona que, para ayudar a cambiar el rumbo de la crisis climática, las empresas deben asumir una mayor responsabilidad, unir fuerzas con los gobiernos, el sector académico y otras organizaciones. Este nuevo enfoque debe incluir los pilares de desarrollo regenerativo.

Este proyecto de recuperación de sólidos lácteos tiene implicaciones de favorables en los diferentes pilares sostenibles/regenerativos.

En el pilar ambiental es su principal contribución, pues se genera una mejor disposición del LS al reducir los desechos y generar más producto utilizable como una nueva materia prima, además se espera una reducción del calentamiento ambiental generado por el secado del suero, esto al utilizar producto previamente concentrado, la cantidad de agua a remover es menor y por ende la generación de emisiones de CO₂ se reduce, así mismo los traslados de LS a las fincas porcinas se eliminan, eliminando las emisiones de estos traslados, por su parte el aprovechamiento del agua disponible en el suero para labores de lavado implica una mejor utilización de la misma, esta agua, presente en el suero anteriormente se destinaba a alimentación animal, con la propuesta el nuevo destino será para disminuir las necesidades de agua para operaciones de limpieza.

Con respecto al pilar social se genera un impacto favorable al desarrollar conocimientos en el equipo de trabajo de nuevas tecnologías de tratamiento de LS, así mismo

de la gestión de proyectos, para incorporar las mejores prácticas y el enfoque holístico en los demás proyectos que se participe.

A nivel económico genera un beneficio al disminuir los costos de gestión del residuo y un mejor aprovechamiento de los componentes lácteos. Además, las buenas prácticas en la gestión del proyecto permiten el mejoramiento de la calidad de vida de los colaboradores / pobladores por medio de la implementación de actividades productivas sostenibles, y contando con el mejoramiento de los procesos de seguimiento y ejecución de proyectos.

A nivel político, el desarrollo de este tipo de soluciones para mejorar el uso de componentes lácteos, mediante la aplicación de los conceptos de responsabilidad social, buscan la aplicación de una gobernanza participativa, transparente y ética.

7.1 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendieran un nuevo camino con el que mejorar la vida de todas las personas, sin dejar a nadie atrás (ONU), 2023). Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que incluye esta agenda son medidas acordadas por los líderes del mundo para luchar contra la pobreza y tratar de erradicarla, en búsqueda de mejores condiciones para las poblaciones futuras.

Los ODS se enlistan a continuación:

1. Fin de la Pobreza.
2. Hambre Cero.
3. Salud y Bienestar.
4. Educación y Calidad.
5. Igualdad de Género.
6. Agua Limpia y Saneamiento.

7. Energía asequible y no Contaminante.
8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico.
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsable
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestre
16. Paz, justicia e instituciones solidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo

Este ODS describe la pobreza como un problema de derechos humanos, no solo por la falta de ingresos, sino también por el hambre, malnutrición, la carencia de una vivienda digna o el acceso a la salud o la educación (ONU, 2023). En este sentido el proyecto de recuperación de sólidos lácteos contribuye en este aspecto al buscar la colocación de proteínas de alto valor nutricional para combatir la pobreza relacionada con el hambre y la malnutrición.

Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

Este objetivo busca mejorar la alimentación en el planeta mediante el desarrollo sostenible y la búsqueda de la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible. En este sentido el proyecto contribuye en el alcance de este objetivo debido a la entrega de productos industrializados que cuentan con las condiciones requeridas para la seguridad alimentación y la contribución con disponibilidad de componentes de alto valor nutricional que antes eran destinados a alimentación animal.

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Al igual que en los objetivos anteriores, el proyecto de recuperación de sólidos aporta su contribución a este cumplimiento gracias a que los productos que se podrían generar con la aplicación del sistema de recuperación de sólidos lácteos son destinados a poblaciones de cualquier grupo etario, debido a su alto aporte nutricional, con una serie de beneficios conocidos por su consumo.

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos

Proyectos de este tipo generan la opción del desarrollo de conocimientos especializados para los equipos operativos que participan en su desarrollo e implementación. Siendo esta participación equitativa e inclusiva, sin distinciones o condiciones discriminatorias. propiciando el desarrollo de conocimientos y habilidades que contribuyen a promover mejores oportunidades de crecimiento para estos colaboradores.

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas

Al igual que en el objetivo anterior, se ofrecen las mismas oportunidades de desarrollo sin distinción de género mediante la participación y desarrollo del proyecto, siendo la empresa en la que se desarrolla el proyecto, una organización que apoya el liderazgo y desarrollo de las mujeres en condiciones de equidad con respecto a los colaboradores hombres.

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Este proyecto contribuye con la reducción del consumo de agua y su mejor aprovechamiento. En el caso específico del LS, al realizar los procesos de separación mediante

la tecnología de membranas se puede obtener agua para realizar actividades de lavado y reducir el consumo de agua de las operaciones productivas.

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

El proyecto de recuperación de sólidos también brinda su aporte a este objetivo, mediante la reducción de consumo energético de traslados de suero a las fincas, y reducción de consumo energético para el secado del suero, por tener antes un proceso de concentración del suero.

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

El uso de tecnologías que permitan el aprovechamiento de los componentes lácteos es el pilar de este proyecto, en el que la innovación de los procesos es la base para mejorar la disposición de estos componentes.

Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países

La industria láctea al ser una industria que proyecta crecimiento para los próximos años, así mismo genera fuentes de empleo y condiciones de trabajo dignas que permite reducir la desigualdad.

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Este objetivo específicamente no se ve impactado por el proyecto.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Este es uno de los objetivos en los que se tiene mayor impacto, esto debido a que el proyecto realiza una contribución directa en la línea de poder hacer un mejor aprovechamiento de los componentes lácteos, sin requerir de más leche como materia prima, propiciando una producción más sostenible.

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

La reducción de emisiones de CO2 por la reducción de los traslados de suero a las fincas, así como la reducción del consumo energético para el secado del suero contribuyen en este objetivo.

Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Este objetivo específicamente no se ve impactado por el proyecto.

Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres

Este objetivo específicamente no se ve impactado por el proyecto.

Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible

Este objetivo se logra desarrollar en el proyecto gracias al enfoque de responsabilidad e inclusividad en el que se desarrollan las diferentes actividades en la empresa.

Objetivo 17: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

Este proyecto busca propiciar soluciones en línea con el desarrollo sostenible, la integración con el sector académico y gubernamental es clave para el desarrollo de soluciones factibles a nivel técnico y legal.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

En la Tabla 36 se muestra el análisis de impacto P5 y los impactos estimados con la implementación del proyecto. El análisis de impacto P5 permite la evaluación de los diferentes factores evaluados, tanto antes como después de los cambios propuestos en el proyecto, y además permite identificar desde la óptica de la sostenibilidad donde están los principales retos

o las oportunidades detectadas posterior al análisis. Los resultados se miden de acuerdo a cuanto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad, a mayor resultado, mayor impacto en el mejoramiento de los elementos asociados a sostenibilidad

Tabla 36

Análisis de Impactos P5

Categoría		Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio	
	Subcategoría							
		Elemento						
2,1 Impactos del Producto								
	2.1.1	Vida útil del producto	El LS debido a su composición sin tratamiento previo contiene un alto contenido de agua, esto hace que su vida útil sea corta	Por su corta vida útil se envía de forma rápida a su destino final como alimentación porcina	2	Con la implementación de la tecnología de membranas, se podrá aplicar un tratamiento posterior que permita dar una mayor vida útil al suero y de esta manera incrementa sus oportunidades de utilización	4	2
	2.1.2	Mantenimiento del producto	El LS debido a su composición sin tratamiento previo contiene un alto contenido de agua, es mantenido en tanques y transportado en camiones a las fincas porcinas	El impacto actual en el mantenimiento de este producto involucra la generación de emisiones de CO2 para traslados del material	1	Con la implementación de la tecnología de membranas, ya no será necesario el traslado, se manejará dentro de la planta lo que reducirá las emisiones de CO2	5	4
2,2 Impactos de los Procesos (de Gestión de Proyectos)								
	2.2.1	Eficacia de los Procesos del Proyecto	Una de las oportunidades más frecuentes está relacionada a temas de comunicación en los proyectos, el no tener una vía abierta, asertiva y transparente de comunicación afecta directamente a la eficacia y	El no generar una comunicación clara con los interesados, parte legal y clientes del proyecto puede generar fallos de comunicación o disconformidades	2	Comunicar de manera transparente y efectiva los planes y avances del proyecto a los interesados. Evitando de esta manera retrabajos y desperdicios.	4	2

Categoría	Descripción (Causa)		Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría							
Elemento							
3.1.2	Relaciones Laborales/de Gestión	Se considera que en la empresa se tienen las condiciones necesarias para una adecuada gestión de las relaciones laborales, y no cambiarían con el proyecto		5		5	0
3.1.3	Salud y Seguridad del Proyecto	Se considera que en la empresa se tienen las condiciones necesarias para asegurar una salud y seguridad para los colaboradores y no cambiarían con el proyecto		5		5	0
3.1.4	Educación y Capacitación	La implementación de nuevas tecnologías trae la necesidad de procesos de formación especializada que permita al personal de la zona desarrollar sus habilidades y conocimientos	Con el proceso actual no se requiere los procesos de formación especializada para la operación de tecnología de membranas	3	Con la implementación de la tecnología de membranas se ofrece capacitación y desarrollo de habilidades para los trabajadores locales, fomentando una fuerza laboral calificada y sostenible.	5	2
3.1.5	Aprendizaje Organizacional	Se considera que en la empresa se tienen las condiciones requeridas para fomentar el aprendizaje organizacional, con un enfoque de responsabilidad e inclusividad, que no cambiaría con el proyecto		5		5	0
3.1.6	Diversidad e Igualdad de Oportunidades	Se considera que en la empresa se tienen las condiciones necesarias para una adecuada gestión de la diversidad e igualdad de oportunidades y no cambiarían con el proyecto		5		5	0
3.1.7	Desarrollo de la Competencia Local	El proyecto dará formación teórica y práctica de la implementación de mejoras	Con el proceso actual el sistema no está enfocado	3	Con la implementación del nuevo sistema se generarán procesos de formación teórica	5	2

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio	
Subcategoría							
Elemento							
	en línea con el desarrollo sostenible	en un desarrollo de soluciones sostenibles		y práctica asociadas al desarrollo sostenible, que incluyen reducción de emisiones de CO2, reducción del consumo de agua, mejora en la disposición de los residuos, entre otras			
3,2 Sociedad y Consumidores							
3.2.1	Apoyo de la Comunidad	El proyecto apoyará a la comunidad al reducir el impacto ambiental negativo, contribuyendo a una mejor calidad del aire y una reducción de generación de los desechos	En la condición actual parte del suero generado es secado, sin ningún proceso de concentración previo	2	Con la implementación todo el suero podrá concentrarse previamente lo que disminuirá la generación de emisiones de CO2 por requerir menor calentamiento para el secado del suero	5	3
3.2.2	Cumplimiento de Políticas Públicas	Se considera que en la empresa se tienen las condiciones necesarias para un adecuado cumplimiento de las políticas públicas y no cambiarían con el proyecto		5		5	0
3.2.3	Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	Se considera que este elemento no tiene relación con la protección de pueblos indígenas y tribales por la naturaleza del proceso, por lo que no cambiará antes y después del proyecto		3		3	0
3.2.4	Salud y Seguridad del Consumidor	El proyecto permitirá aumentar la disponibilidad de componentes lácteos de alto valor nutricional que aportan beneficios para la salud del consumidor	En la condición actual el suero enviado a alimentación porcina no permite la recuperación de estos componentes de alto valor nutricional	3	Con la implementación de la tecnología de membranas se logrará disponer para los consumidores de estos componentes que contribuyen a una buena nutrición	5	2

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
3.2.5	Etiquetado de productos y servicios	Se considera que en la empresa cuenta con los procesos de etiquetado de productos adecuados para dar visibilidad al consumidor de los productos que está obteniendo y no cambiarían con el proyecto			3	0
3.2.6	Comunicaciones de Mercadeo y Publicidad	Se considera que en la empresa cuenta con los procesos de mercadeo y publicidad para dar visibilidad al consumidor de los productos que está obteniendo y no cambiarían con el proyecto			3	0
3.2.7	Privacidad del Consumidor	Se considera que en la empresa se tienen los procesos idóneos para asegurar la privacidad del consumidor y no cambiarían con el proyecto			3	0
3,3 Derechos Humanos						
3.3.1	No Discriminación	Se considera que en la empresa se tienen los procesos definidos para asegurar que no se presente discriminación y no cambiarían con el proyecto			5	0
3.3.2	Trabajo de acuerdo a la edad	Se considera que en la empresa se tienen los procesos definidos para la asignación de trabajos de acuerdo a la edad y no cambiarían con el proyecto			5	0

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
3.3.3 Trabajo Voluntario	Se considera que en la empresa se tienen los procesos definidos para realizar trabajo voluntario y no cambiarían con el proyecto		5		5	0
3,4 Comportamiento Ético						
3.4.1 Prácticas de Adquisiciones	Los procesos de adquisiciones deben realizarse de forma justa, imparcial, sin favorecer a ningún sector en particular, en la empresa ya se realizan siguiendo evaluaciones basadas en criterios técnicos-financieros robustos y no cambiarían en el proyecto		5		5	0
3.4.2 Anticorrupción	En diferentes aspectos legales, financieros, productivos, en la empresa ya se tienen los procesos que evitan esta condición y no cambiarían en el proyecto		5		5	0
3.4.3 Competencia Leal	Se considera que en la empresa se tienen los procesos definidos para asegurar la competencia leal en los procesos que corresponda, por ejemplo, adquisiciones y no cambiarían con el proyecto		5		5	0

Promedio de las Personas 4,1 4,6 0,6

4 Impactos al Planeta (Ambientales)
4,1 Transporte

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
4.1.1 Adquisiciones Locales	Con la solución propuesta la tecnología es extranjera, pues no se cuenta con proveedores locales, si los suministros de accesorios, tuberías y otros elementos de instalación serían con adquisiciones locales	Si no se realiza el proyecto no se tendría la necesidad de las adquisiciones indicadas, como accesorios, tuberías, instalaciones entre otros.	3	Con la implementación del proyecto se requieren las adquisiciones locales de accesorios, tuberías, instalaciones entre otros.	5	2
4.1.2 Comunicación Digital	Reuniones en sitio con cliente y posibles proveedores	La movilización de los involucrados aumenta la contaminación ambiental	2	Implementar reuniones virtuales siempre que sea factible	3	1
4.1.3 Viajes y Desplazamientos	Traslado de colaboradores provenientes de lugares alejados a la planta	La movilización vehicular del personal aumenta la contaminación	2	Contratar mano de obra local o cercana a la planta procesadora	3	1
4.1.4 Logística	El proyecto permite que algunos componentes sean de origen local.	La importación de productos consume más recursos físicos, requieren de más tiempo y producen mayor contaminación	2	Contratación de proveedores locales	3	1
4,2 Energía						
4.2.1 Consumo de Energía	El proyecto permitirá la reducción de consumo de energía al concentrar previamente el suero para posteriormente secarlo	Antes de la implementación del proyecto el suero no recibe una concentración previa, lo que requiere una cantidad mayor de energía	1	Con la implementación del proyecto se requiere menos energía al realizar una concentración previa del suero antes de secar	5	4
4.2.2 Emisiones CO2	El LS debido a su composición sin tratamiento previo contiene un alto contenido de agua, es almacenado en tanques y transportado en camiones a las fincas porcinas	El impacto actual de este producto involucra la generación de emisiones de CO2 para traslados del material	1	Con la implementación de la tecnología de membranas, ya no será necesario el traslado, se manejará dentro de la planta lo que reducirá las emisiones de CO2	5	4

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
4.2.3	Retorno de Energía Limpia	El proyecto no cuenta con reintegro de energía, por lo que se considera que la situación no cambiaría antes y después del proyecto	3		3	0
4.2.4	Energía Renovable	El proyecto no cuenta con un sistema de energía renovable, por lo que se considera que la situación no cambiaría antes y después del proyecto	3		3	0
4,3 Tierra, Aire y Agua						
4.3.1	Diversidad Biológica	El proyecto no incluye elementos de diversidad biológica, por lo que se considera que la situación no cambiaría antes y después del proyecto	3		3	0
4.3.2	Calidad del Aire y el Agua	El proyecto si disminuirá las emisiones de CO2 al ambiente por la eliminación de viajes a las fincas porcinas	1	El impacto actual de este producto involucra la generación de emisiones de CO2 para traslados del material	5	4
4.3.3	Consumo de Agua	El proyecto si disminuye el consumo de agua debido al aprovechamiento del agua disponible en el suero para labores de lavado	2	Antes de la implementación del proyecto se requiere agua adicional para labores de limpieza del sistema de almacenamiento del suero	5	3
4.3.4	Desplazamiento del Agua Sanitaria	El proyecto no incluye cambios en el desplazamiento de agua sanitaria, por lo que se considera que la situación no cambiaría antes y después del proyecto	3		3	0

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio	
Subcategoría							
Elemento							
4,4 Consumo							
4.4.1	Reciclaje y Reutilización	El proyecto permitirá la reutilización del agua presente en el LS, lo que disminuiría el consumo de agua debido al aprovechamiento del agua disponible en el suero para labores de lavado	Antes de la implementación del proyecto el agua disponible en el LS no se podía reutilizar debido a que no se posee la tecnología	3	Con la implementación de la tecnología de membranas, se podrá reutilizar el agua que antes se enviaba a alimentación porcina como agua de lavado	5	2
4.4.2	Disposición	El proyecto permitirá eliminar la generación del subproducto que se envía a alimentación porcina por lo que no se requiere una disposición final del LS	Antes de la implementación el manejo de este subproducto requiere dar una disposición definida en este momento como alimentación porcina	2	Con la implementación de la tecnología de membranas se elimina la generación de este subproducto, por lo que se elimina la necesidad de una disposición final del LS	5	3
4.4.3	Contaminación y Polución	El proyecto no incluye sustancias químicas que generen contaminación o polución, por lo que se considera que la situación no cambiaría antes y después del proyecto		3		3	0
4.4.4	Generación de Residuos	El proyecto permitirá eliminar la generación del subproducto que se envía a alimentación porcina	Antes de la implementación el manejo de este subproducto genera un residuo que en este momento va dirigido a alimentación porcina	2	Con la implementación de la tecnología de membranas se elimina la generación de este subproducto	5	3
			Promedio del Planeta	2,3		4,0	1,8

5 Impactos a la Prosperidad (Económicos)

5,1 Análisis del Caso de Negocio

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
5.1.1 Modelado y Simulación	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas dentro de las simulaciones y modelados	3	Incluir posibles impactos en la sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas	5	4
5.1.2 Valor Presente	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas para realizar las estimaciones al valor presente	3	Incluir posibles impactos en la sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas	5	4
5.1.3 Beneficios Financieros Directos	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas de los beneficios financieros directos, al hacer la implementación de elementos como la tecnología propuesta	3	Con la implementación de la tecnología de membranas se eliminarán estos costos de disposición y se aprovechará el LS como una materia prima comercializable	5	4
5.1.4 Retorno sobre la Inversión	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas del retorno de inversión para entender en qué periodo de tiempo la inversión se paga	3	Con la implementación de la tecnología de membranas se eliminarán estos costos de disposición y se aprovechará el LS como una materia prima comercializable y se tendrán los beneficios asociados al desarrollo sostenible	5	4
5.1.5 Relación Beneficio-Costo	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas, evaluando los beneficios que se pueden obtener vs. el	3	Incluir posibles impactos en la sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas	5	4

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
		costo por la implementación de los cambios				
5.1.6 Tasa Interna de Retorno	Proyectos de alta rentabilidad a nivel económico	No se incluyen de forma sistemática los impactos en sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas para la valoración del TIR	3	Incluir posibles impactos en la sostenibilidad dentro de las valoraciones económicas	5	4
5,2 Agilidad del Negocio						
5.2.1 Flexibilidad/Opcionalidad	El proyecto debe considerar las necesidades de los diferentes interesados del proyecto y analizar las opciones disponibles	Al no realizar un adecuado mapeo de necesidades se puede tener obtener un resultado que no sea el requerido para solventar la problemática de la gestión del LS	3	Dentro del proyecto la implementación del plan de comunicaciones, el mapeo de interesados y la definición clara de entregables es clave para tener la flexibilidad y las opciones necesarias para responder a la problemática de la gestión del LS	5	4
5.2.2 Flexibilidad del Negocio	Los procesos son cambiantes en su naturaleza, lo que podría presentar para el proyecto realizar cambios al modelo inicial definido	No realizar el proyecto muestra la poca flexibilidad a las necesidades del negocio de mejorar la disposición del LS	3	Con la implementación del proyecto se podrá responder a una necesidad del negocio que no ha sido resuelta, con el debido modelo de gestión de cambios para lograr los resultados esperados	5	4
5,3 Estimulación Económica						
5.3.1 Impacto Económico Local	La opción de adquisición de materiales y solicitud de servicios de instalación se ve promovida con la realización del proyecto	Al no realizar el proyecto no se realizará esta activación económica asociada al proyecto	3	Con la implementación del proyecto se impulsará la adquisición de materiales y prestación de servicios de instalación a nivel local para promover el desarrollo local	3	2

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntaje de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntaje de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
5.3.2 Beneficios Indirectos	El proyecto puede traer la oportunidad de abrir nuevas líneas de negocios.	En caso de no realizar el proyecto las oportunidades de negocio asociadas a la tecnología de membranas no estarían habilitadas	3	Con la implementación del proyecto se abren oportunidades de negocio asociadas a los componentes que se podrían separar del LS	5	2
Promedio de Prosperidad			3		4,8	1,8
Promedio General			3,1		4,4	1,3

Nota: La Tabla 36 muestra el análisis de impactos P5. Autoría propia.

A nivel general de la evaluación de impacto P5 para medir la sostenibilidad antes y después de la implementación del proyecto propuesto se observa como la condición de base está en un estado neutral de 3,1 y con la implementación del proyecto se logra una mejora significativa hacia la sostenibilidad de 4,4.

En la categoría de producto se muestra una mejora pasando de 2,4 a 4,4 posterior a la implementación del proyecto. En el apartado específico del producto elementos que suman a la sostenibilidad son el incremento en la vida útil del LS que da más opciones de uso, así como la reducción en costos de mantenimiento para la gestión del producto, como son los traslados. De la misma forma, en el caso de los impactos en los procesos se ven favorecidos, gracias a la aplicación de las metodologías de gestión de proyectos que permiten hacer una adecuada definición del alcance, de los interesados y de los procesos de comunicación, sumando tanto a la eficiencia como a la eficacia del proyecto.

En la categoría de personas se presenta una mejora en línea con la sostenibilidad pasando de 4,1 a 4,6, si vemos un diferencial menor a la categoría anterior y se debe a que el punto de partida antes del proyecto es más alto, esto porque en la empresa ya se cuentan con una serie de procesos que tienen claramente establecido el cómo gestionar estos elementos, dentro de los cuales se pueden mencionar: las relaciones laborales, la salud y seguridad, el aprendizaje organizacional, la gestión de la diversidad e igualdad de oportunidades, así como los elementos incluido dentro de la subcategoría de comportamiento ético y derechos humanos.

Dentro de los aspectos que presentaron mejora se pueden mencionar dentro de la subcategoría de prácticas laborales y trabajo decente, la dotación de nuevos empleos, así como el desarrollo de nuevos conocimientos asociados a la tecnología requerida para el nuevo proceso.

En la categoría de sociedad y consumidores, dos aspectos presentan una mejora con la implementación del proyecto, uno relacionado a la mejora ambiental en el ambiente local por

la reducción de emisiones de CO₂, así como una mejora para los consumidores al poder entregar al mercado una mayor oferta de proteína de alta calidad.

En la categoría de planeta se presenta una mejora de 2,3 a 4. En este caso en todas las subcategorías se evidencia una mejora en transporte, en energía, en tierra, aire y agua, así como en el cuarto subgrupo de consumo.

En los aspectos de transporte se destaca el uso de la comunicación digital para las reuniones, las adquisiciones de materiales locales como suministros, tuberías, entre otros, la contratación de personal de la zona por el incremento de mano de obra requerido para el uso del nuevo sistema y la gestión de procesos logística de la zona.

En cuanto al sistema de energía, se identificaron mejoras en el consumo energético al tener un proceso de concentración previo que disminuye la carga calórica requerida, la reducción de emisiones de CO₂ por la eliminación de los traslados de suero a las fincas.

En el rubro de tierra, agua y aire se mapearon 2 mejoras, asociadas a la reducción de emisiones y la reducción del consumo de agua.

Para la subcategoría de consumo se visualizan mejoras al lograr la reutilización del agua, que antes se enviaba a alimentación animal, y la eliminación de los residuos que se transforman en materia prima valorizable.

Para la categoría de prosperidad antes de la implementación del proyecto se obtuvo un puntaje de 3 y posterior al proyecto terminó en 4,8, es decir paso de un proceso neutral a una valoración significativa para lo toma de conceptos de sostenibilidad en la valoración de impactos económicos, tanto en el análisis del caso de negocio, así como en la agilidad del negocio para responder a las necesidad y la estimulación económica, en el cual la implementación de un proyecto de esta naturaleza muestra oportunidades de negocio para la mejor utilización de los componentes disponibles en el LS.

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

Como parte de la gestión de proyectos se debe tomar especial consideración los conceptos de desarrollo sostenible y regenerativo para involucrarlo en el diseño e implementación de proyectos con un enfoque más holístico, con el fin de promover la conservación del planeta, preservar, restaurar el ambiente natural. Adicional, se deben proponer acciones que promuevan el bienestar de las personas a través de actividades que aporten valor a las comunidades y grupos de interés. Promover no solo en beneficio económico del proyecto, sino promover la prosperidad económica de la mayor cantidad posible de partes interesadas.

A continuación, una revisión introspectiva de este proyecto a través de preguntas y respuestas en las distintas dimensiones aplicables, ambiental, social, económico, espiritual, cultural y política.

Se deben promover las acciones concretas para promover el desarrollo sostenible y regenerativo dentro de la gestión de proyectos

Ambiental

¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

El proyecto de recuperación de sólidos lácteos está enfocado en el aprovechamiento de un subproducto por medio de la aplicación de tecnología de membranas, uno de los impactos favorables es la reducción de las emisiones de CO₂ por la eliminación de los traslados de suero a las fincas porcinas.

Otro de los impactos que se puede mencionar es la reducción de la generación de desechos, este es un esfuerzo que deben hacer las empresas en busca de procesos cada vez más limpios.

- ¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono)

El proyecto de recuperación de sólidos viene a dar una contribución favorable a los límites planetarios, por ejemplo, en la reducción de emisiones de CO₂ y vapores que generan calentamiento global.

Otro factor beneficioso es la recuperación de agua que antes se enviaba como parte del desecho para alimentación animal, con la instalación del nuevo sistema permitirá la recuperación de agua que podrá ser utilizada para procesos de lavado, reduciendo el consumo de agua para este proceso productivo.

Social

¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta?
según ODS

El trabajar en una empresa que genera productos alimenticios de alto valor nutricional ya promueve en sus colaboradores una vida digna, con la implementación del proyecto se generarán más oportunidades de trabajo y desarrollo de conocimientos que dará un crecimiento a nivel profesional al personal asignado al nuevo proceso, de forma que se genere un valor no solo para la empresa, sino además para los colaboradores involucrados.

Económico

- ¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

En la empresa en la que se desarrolla el proyecto se tiene una política de no discriminación, en donde todos tienen las mismas oportunidades, he inclusive existen programas para apoyar a los colaboradores con menos recursos, se brindan servicios de salud y otros beneficios complementarios que favorecen a este sector.

Además, brinda oportunidades de colocación de productos y servicios locales para la instalación de la tecnología requerida.

- ¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

Al generar más desarrollo de oportunidades de trabajo se reduce la brecha económica mediante la posibilidad de tener una forma de ingresos digna y justa que permita cubrir las necesidades básicas de los colaboradores.

- ¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

Uno de los principales elementos que genera este proyecto es poder brindar al mercado mayor disponibilidad de proteínas, un aporte a la salud del consumidor, proteínas que estaban siendo descartadas y gracias a la implementación de tecnologías de filtración pueden ser recuperadas y reincorporadas a los productos.

Espiritual

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza, espacios para meditación, espacios de reflexión y de interacción con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro?

En el ambiente laboral dentro del proyecto se generan los espacios para compartir abiertamente ideas y conocimientos sin prejuicios para buscar puntos de consenso y mejora de los procesos, en los que se empodera y motiva al personal involucrado. Además, se promueve un estilo de vida balanceado, entre vida personal y trabajo para lograr los mejores resultados.

Los procesos de identificación de interesados, mapeo de necesidades y seguimiento de los planes de comunicación permiten una comunicación asertiva, fluida y generando los espacios de respeto y cordialidad que generan intercambios que generan alto valor a los procesos.

Se generan los espacios para el desarrollo y formación del personal que trabajará en el proyecto y en la operación de los nuevos procesos.

Así mismo los espacios de lecciones aprendidas son claves para dejar capitalizados los conocimientos de proyectos anteriores y generar ese espacio de apertura para el intercambio.

Otro elemento para considerar es que la producción de alimentos fáciles de preparar y con las calidades nutricionales (mediante el empleo de las componentes que se extraen del LS facilitan los procesos de preparación de alimentos en medio del ritmo de vida actual, esto permite liberar espacio para el descanso y la conexión con la naturaleza, meditación y reflexión.

Cultural

¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla?

El proyecto se considera no genera afectación a las expresiones artísticas o culturales del país.

- ¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

Dentro del ambiente laboral todos los grupos etarios que forman parte del equipo de proyecto tienen igualdad de condiciones de exponer sus conocimientos e ideas, con respeto y asertividad para lograr los mejores resultados del proyecto.

- ¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

El proyecto va a disminuir la cantidad de camiones que viajan hacia las fincas, por tanto, va a disminuir la carga sonora y visual por la localidad, además de las emisiones de CO₂.

- ¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

El proyecto se considera no impactará las costumbres de las poblaciones aledañas a la planta procesadora.

Política

¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro?

En el levantamiento del diseño se toma parecer de representación de los diferentes involucrados en el proceso, para asegurar una óptica global de las necesidades del proyecto y de todos sus interesados.

- ¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

En la empresa en la que se desarrolla el proyecto se tiene igualdad de condiciones para la participación activa y el liderazgo de hombres y mujeres.

- ¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

En las etapas de diseño del proyecto se toma en consideración representación de los diferentes interesados, desde nivel operativo, técnico de mantenimiento, servicios industriales, equipo de calidad para asegurar que todos den su punto de vista, sin importar su origen, condición o clase social.

Listado de Referencias

Aceves, P. (2018). Administración de proyectos. Enfoque por competencias. Instituto Tecnológico Superior de Zapopan. Tecnológico Nacional de México. 1 Ed.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=z-ImDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=administraci%C3%B3n+de+proyectos&ots=S4okzlsfOx&sig=-ztzE-a62zINLX5j8Yr_Fa-96Png#v=onepage&q=administraci%C3%B3n%20de%20proyectos&f=false

Brundtland, G.H. (1987) "Our common Future" (Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Ed., 1988).).

https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Campos, M. (2017). Métodos de investigación académica fundamentos de investigación bibliográfica. En Campos, M. (Ed). Curso Integrado de Humanidades. Universidad de Costa Rica.

[https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20\(ver%20si%C3%B3n%201.1\).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1](https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo,%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20(ver%20si%C3%B3n%201.1).%20Sede%20de%20Occidente,%20UCR.pdf?sequence=1)

Chaparro, G., Ojeda, S., Rodríguez, N., Rolón, M. (2018). Elaboración del diagnóstico del grado de madurez en gestión de portafolio de las organizaciones del Grupo de Interés de PMO de Bogotá, Colombia. Revista IDGIPISSN 2619-1830 (en línea). Volumen 1, N.º 1Julio - diciembre de 2018, pp. 6-27.

<https://Revistas.Escuelaing.Edu.Co/Index.Php/Idgip/Article/View/8/40>

Codex Alimentarius. 2011. Leche Y Productos Lácteos. Organización Mundial De La Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2 Ed.

<https://www.fao.org/3/i2085s/i2085s.pdf>

Coque, J., Tipanquiza, F. (2022). Diseño del proceso de producción de proteína obtenida del Lactosuero. Trabajo de Investigación. Universidad Técnica de Cotopaxi.

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9233/1/PI-002117.pdf>

Daza, S., Lindo, O. (2016). Aprovechamiento del lactosuero como alimento funcional para la elaboración de quesos con mezcla de leche fresca y suero nanofiltrado. Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías. (3) N° (1).

<http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/34/32>

DePrisco, M. (2022). Megatendencias 2022. Project Management Institute.

https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pmi-megatrends-2022.pdf?rev=72f90d4a275c431d86be2b547e750d01&sc_lang_temp=es-419

Escuela de Negocios FEDA. (20 de mayo de 2019). Gestión ágil vs gestión tradicional de proyectos ¿Cómo elegir? Escueladenegociosfeda.com.

<https://www.escueladenegociosfeda.com/blog/50-la-huella-de-nuestros-docentes/471-gestion-agil-vs-gestion-tradicional-de-proyectos-como-elegir>

Flores, M. (2021). Estudio técnico-ambiental, legal y de costos para el manejo de suero de la leche de una planta de lácteos. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica.

<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84723>

Gallegos, J. (s.f.). Fuentes y servicios de información. *Fuentes de información I*, setiembre 2009 (uoc.edu)

Garavito, M., Mendez, T. (2021). Propuesta para el aprovechamiento del lactosuero proveniente de la elaboración de queso ricotta por medio de separación por membranas. Tesis

de Licenciatura. Fundación Universidad de América.

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8667/1/6161807-2021-2-IQ.pdf>

García Casas, V., Sánchez, R., y Ramón, T. (2018). Suero de Leche. La ciencia detrás de su rescate. In Cámara Ecuatoriana de Libro.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gomez, J., y Sánchez, O. (2019). Producción de galactooligosacáridos: alternativa para el aprovechamiento del lactosuero. Una revisión. Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte, (37 n.º 1), 129-158. <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v37n1/2145-9371-inde-37-01-00129.pdf>

Hadida, S., Troilo, F. (2020). La agilidad en las organizaciones: Trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital, Serie Documentos de Trabajo, No. 756, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires. <http://hdl.handle.net/10419/238381>.

Kaya, N., Altıok, E., Selvi, D., Kabay, N., Ötleş, S. (2019). Demineralization of Cheese Whey by Sequential Nanofiltration (NF) and Electrodialysis (ED). Journal of Membrane Science and Research 5 (2019) 250-255. DOI: 10.22079/JMSR.2019.98013.1230

Królczyk, J. B., Dawidziuk, T., Janiszewska, T. E., & Sołowiej, B. (2016). Use of Whey and Whey Preparations in the Food Industry – a Review. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 66(3), 157–165. <https://doi.org/10.1515/PJFNS-2015-0052>

Lázaro, A. (Recuperado el 14 de octubre de 2023). El Futuro de la Dirección de Proyectos y la Evolución de la Economía de Proyectos. PMI. <https://pmi-levante.org/evolucion-economia-proyectos/>

Lledó, P. (2017). Administración de Proyectos el ABC para un Director de Proyectos Exitoso (6 ed). Estados Unidos de América: <https://pablolledo.com/>

López, A., Lankenau, D. (2017). Administración de proyectos, la clave para la coordinación efectiva de actividades y recursos. Primera edición. Pearson Educación de México. <http://bibliotecas.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1197/1/L%c3%b3pez-Administraci%c3%b3n%20de%20proyectos.pdf>

Müller, E. (2016). Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica. Universidad para la Cooperación Internacional. <https://laliniciativablog.files.wordpress.com/2017/03/uci-desarrollo-regenerativo-centroamecc81rica-05-2016-1.pdf>

Muset, G., y Castells, M.L. (2017). Valorización del lactosuero. Alternativas de valorización de sueros de quesería. INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1104616/1/AnaKrolowlactosuero.pdf>

Navas, V, (2023, 25 de julio). Prevención y educación: la pieza clave para evitar el ingreso de la peste porcina africana a Costa Rica. DelfinoCR. <https://delfino.cr/2023/07/prevencion-y-educacion-la-pieza-clave-para-evitar-el-ingreso-de-la-peste-porcina-africana-a-costa-rica>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023, 15 de julio). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

OECD/FAO. (2022). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2022-2031. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/820ef1bb-es>.

Ortiz, C. (2019). Evaluación técnica y financiera sobre la producción de suero en polvo partiendo lactosuero generado en el proceso fabricación de quesos de leche de búfala. Tesis Ingeniería Química. Fundación Universidad de América. <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7587>

Palatnik, D. (2019). Desarrollo de quesos funcionales y aprovechamiento de proteínas de lactosuero. Tesis Doctoral. Universidad de la Plata.

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/87205/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Parfitt, J. et al. (2016). Quantification of food surplus waste and related materials the grocery supply chain. WRAP Manufacturing and Retail Working Group.

https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-10/Quantification-of-food-surplus-and%20waste-in-the-grocery-supply-chain_0.pdf

Project Management Institute, (2017). Guía de los fundamentos para dirección de Proyectos Guía del PMBOK (6 ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute, (2021). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (7 ed.). Project Management Institute, Inc.

Ramírez-Navas, J.S., Solís, C.A., y Vélez, C.A. (julio-diciembre 2018). Tecnología de membranas: Obtención de proteínas de lactosuero. Entre Ciencia e Ingeniería, (12, no. 24), 52-59. <http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3815>

Real Academia Española. (s.f.). Principio. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 16 de septiembre de 2023, de <https://dle.rae.es/principio#otras>

Reguant-Álvarez, M. y Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 9 (1), 87-102.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/115092/14631-28704-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Riaño, N. 2021. Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. Trabajo de grado. Universidad Pontificia Bolivariana.

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rivas, A. (2022, septiembre 09). Marco metodológico: ¿Cómo redactar y cuál es su estructura? Guía Normas APA. <https://normasapa.in/marco-metodologico/>

Robeson, R. (s.f.). Guías Temáticas. Recursos de información. Bibliotecas PUCV - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. <http://guiastematicas.pucv.cl/subjects/guide.php?subject=recursos-info-omlie>

Rodríguez, F. (2021). Ciclos de vida “Predictivos” en proyectos; y “Agilidad” en negocio. https://pmi-mad.org/images/Branch_Pais_Vasco/20-06_Webinar_Ciclo_de_Vida/M%C3%A9todos_tradicionales_y_%C3%A1giles.pdf

Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista EAN, 82, pp.179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>

Serpell, A., Alarcón, L. (2019). Planificación y Control de Proyectos. Alfaomega Colombiana S.A. Ediciones Universidad Católica de Chile. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Cn54EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=administra%20ci%C3%B3n+de+proyectos&ots=0xNYm8_6rf&sig=Zxt6VHK3fApYqArIL6uklvhOoJo#v=onepage&q=administra%20ci%C3%B3n%20de%20proyectos&f=false

Valenzuela, R. (2020). Lácteos: Nutrición y Salud. Corporación Consorcio Lechero. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/181877>

Vila Grau, J.L., Capuz Rizo, S. (2022). Definiendo la gestión híbrida de proyectos. 26th International Congress on Project Management and Engineering, Terrassa, 5th-8th July 2022. <https://congresos.aepro.com/14-congresos/1265-cidip2022>

Yepes, V. (2018). Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP).
Universitat Politècnica de València. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/27/proceso-analitico-jerarquico-ahp/>

ANEXO 1 ACTA (CHÁRTER) DEL PFG**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

2. Nombre del PFG

3. Área temática del sector o actividad

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

9. Pregunta de investigación

10. Hipótesis de investigación

Es posible construir un plan de gestión para el desarrollo del proyecto de diseño e instalación de un sistema de recuperación de sólidos lácteos de lactosuero de quesería

11. Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión mediante el empleo de los estándares del Project Management Institute para diseñar e instalar un sistema de recuperación de sólidos lácteos de suero de quesería que permita el mejor aprovechamiento de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de queso.

12. Objetivos específicos

1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los requerimientos identificados.
4. Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.
5. Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.
6. Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.
7. Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.
9. Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.

13. Justificación del PFG

Este proyecto presenta una oportunidad importante para la empresa de poder ejecutar de forma eficiente un proyecto enfocado en el aprovechamiento de los sólidos lácteos, parte de la materia prima esencial del proceso productivo principal de la empresa.

Además, se puede mencionar la mejora en la disposición de los subproductos actuales, que al no tener una tecnología para tratar el lactosuero se debe destinar a alimentación animal, con la implementación de un sistema de nanotecnología se reducirá la carga orgánica de este subproducto, dando un uso que genera un mejor impacto ambiental.

Dentro de los beneficios de desarrollar un plan de gestión del proyecto están, mejorar la eficiencia de los procesos, empleando como base las estructuras de seguimiento, mejora la gestión con el equipo de trabajo del proyecto, permite definir los roles dentro del proyecto, así como la definición de objetivos y entregables claros para el logro de las metas planteadas.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

- 1.1 Perfil del PFG
 - 1.1.1 Introducción
 - 1.1.1.1 Antecedentes
 - 1.1.1.2 Problemática
 - 1.1.1.3 Justificación
 - 1.1.1.4 Objetivo General
 - 1.1.1.5 Objetivos Específicos
 - 1.1.2 Marco Teórico
 - 1.1.2.1 Marco Institucional
 - 1.1.2.2 Teoría de Administración de Proyectos
 - 1.1.2.3 Teoría de Aprovechamiento de Sólidos Lácteos
 - 1.1.3 Marco Metodológico
 - 1.1.3.1 Fuentes de Información
 - 1.1.3.2 Métodos de Investigación
 - 1.1.3.3 Herramientas
 - 1.1.3.4 Supuestos y Restricciones
 - 1.1.3.5 Entregables
 - 1.1.4 Investigación Preliminar
 - 1.1.5. Anexos (Cronograma del PFG, EDT del PFG, Acta del PFG)
- 1.2 Desarrollo del PFG
 - 1.2.1 Plan de la Integración del proyecto.
 - 1.2.1.1 Acta de Constitución del proyecto
 - 1.2.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto
 - 1.2.2 Plan de la Gestión del Alcance del Proyecto.
 - 1.2.2.1 Enunciado de la línea base del alcance
 - 1.2.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos
 - 1.2.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)
 - 1.2.3 Plan del Chronogram del Proyecto.
 - 1.2.3.1 Listado de actividades de forma secuenciada
 - 1.2.3.2 Cronograma de actividades
 - 1.2.4 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto.
 - 1.2.4.1 Estimación de costos del proyecto
 - 1.2.4.2 Presupuesto y línea base de proyecto
 - 1.2.5 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto.
 - 1.2.6 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto.
 - 1.2.6.1 Plan de Gestión de los Recursos
 - 1.2.6.2 Matriz RACI

- 1.2.7 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
 - 1.2.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones
 - 1.2.7.2 Informes de avance de Proyecto
- 1.2.8 Plan de Gestión de los RIESGOS del Proyecto.
 - 1.2.8.1 Identificación de riesgos
 - 1.2.8.2 Matriz probabilidad e impacto
- 1.2.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.
 - 1.2.9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones
 - 1.2.9.2 Lineamientos de Adquisiciones
- 1.2.10 Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos
 - 1.2.10.1 Plan de Gestión de los Involucrados
 - 1.2.10.2 Matriz Poder - Interés
- 1.2.11 Conclusiones
- 1.2.12 Recomendaciones
- 1.2.13 Listas de referencias
- 1.2.14 Anexos
- 1.2.15 Aprobación del tutor para lectura
- 1.3 Revisión de lectores
- 1.4 Evaluación del Tribunal

15. Presupuesto del PFG

El presupuesto estimado para la realización del PFG incluye:	
Actividad	Monto (Colones)
1. Licencia de Microsoft Project	30.000
2. Impresiones	20.000
Total	50.000

16. Supuestos para la elaboración del PFG

<p>Dentro de los supuestos se pueden mencionar:</p> <p>Se cuenta con la información necesaria para poder realizar el proyecto final de graduación de parte de la empresa.</p> <p>Se cuenta con el presupuesto indicado para cubrir los gastos asociados a la elaboración del PFG.</p> <p>Se tendrá soporte del equipo técnico del fabricante del equipo para el diseño del sistema requerido.</p>

17. Restricciones para la elaboración del PFG

<ol style="list-style-type: none"> 1. El tiempo destinado para realizar el PFG. 2. El presupuesto disponible para la realización del proyecto. 3. El diseño de la solución a implementar se debe definir en conjunto con los fabricantes de la tecnología. 4. Limitaciones para visitar el plantel en San Carlos donde se realizará el proyecto.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

<ol style="list-style-type: none"> 1. Una incorrecta definición del cronograma podría generar atrasos impactando el tiempo definido en el cronograma. 2. La disponibilidad de la información para poder realizar la investigación completa, se depende de la información técnica suministrada por el proveedor, lo que podría impactar tiempos. 3. En el país no se cuenta con otros sistemas similares, por lo que a nivel nacional la información está limitada y podría impactar en el tiempo, o calidad del entregable, 4. La recarga de funciones en el trabajo podría dificultar el avance de las actividades del PFG impactando el tiempo definido en el cronograma.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1. PFG	27/12/2023
1.1 Perfil del PFG	19/10/2023
1.1.1 Introducción	22/09/2023
1.1.2 Marco Teórico	05/10/2023
1.1.3 Marco Metodológico	19/10/2023
1.1.4 Investigación Preliminar	05/09/2023
1.1.5 Anexos (Cronograma del PFG, EDT del PFG, Acta del PFG)	19/10/2023
1.2 Desarrollo del PFG	06/12/2023
1.2.1 Plan de la Integración del proyecto	23/10/2023
1.2.2 Plan de la Gestión del Alcance del Proyecto	23/10/2023
1.2.3 Plan del Cronograma del Proyecto	25/10/2023
1.2.4 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto	30/10/2023
1.2.5 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto	30/10/2023
1.2.6 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto	01/11/2023
1.2.7 Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	02/11/2023
1.2.8 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto	07/11/2023
1.2.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	07/11/2023

1.2.10 Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos	10/11/2023
1.3 Revisión de lectores	20/12/2023
1.4 Evaluación del Tribunal	27/12/2023

20. Marco teórico

20.1 Estado de la cuestión

La industria alimentaria se proyecta en crecimiento para los próximos años, así mismo la producción de lácteos, uno de los lácteos de mayor relevancia es el queso, en la producción de queso, se genera aproximadamente un 90% del volumen total de la leche se transforma en lactosuero, por el alto contenido de proteína y otros componentes se considera un material altamente contaminante.

Existen muchas opciones de revalorizar el lactosuero, una de las cuales involucra procesos de filtración. La tecnología de membranas de Microfiltración, Ultrafiltración y Nanofiltración son las más utilizadas en el sector lácteo a nivel mundial. La valoración de lactosuero dependerá en gran medida del volumen, de la calidad del lactosuero producido; del mercado potencial, así como de la tecnología y la inversión necesaria. A nivel nacional existe una oportunidad para mejorar el aprovechamiento de los sólidos del lactosuero a través de la aplicación de tecnologías que permitan la separación y uso de los componentes presentes en dicho sustrato.

20.2 Marco conceptual básico

1. Administración de Proyectos
2. Plan de Gestión
3. Áreas de Conocimiento
4. Recuperación de Sólidos Lácteos
5. Nanofiltración
6. Producción de Alimentos
7. Producción Láctea
8. Producción Quesera
9. Lactosuero
10. Filtración por Membranas

21. Marco metodológico

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
1.Desarrollar un plan de gestión de la integración que permita identificar, combinar y coordinar los diferentes procesos y actividades del proyecto.	Plan de la Integración del proyecto	Primarias: Entrevistas Lecciones aprendidas Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Recopilación de datos por entrevistas Análisis de datos por análisis de alternativas Toma de decisiones Gestión de Reuniones Liderazgo Entrevistas – Tormenta de Ideas	Tiempo del equipo de trabajo es limitado
2.Desarrollar un plan de gestión del alcance para la identificación de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos identificados.	Plan de la Gestión del Alcance del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Datos de la operación Secundarias: Investigaciones Libros de texto Páginas oficiales de organizaciones internacionales	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Descomposición Recopilación de datos por entrevistas Matriz de trazabilidad de requisitos	Tiempo del equipo de trabajo es limitado. El alcance es específicamente para el suero de quesería de la planta en San Carlos.
3.Desarrollar un plan de gestión del cronograma con las diferentes etapas de desarrollo del proyecto para cumplir con los	Plan del Cronograma del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Estimación ascendente Descomposición Análisis de la red del cronograma	Tiempo del equipo de trabajo es limitado El tiempo de instalación del nuevo sistema debe alinearse

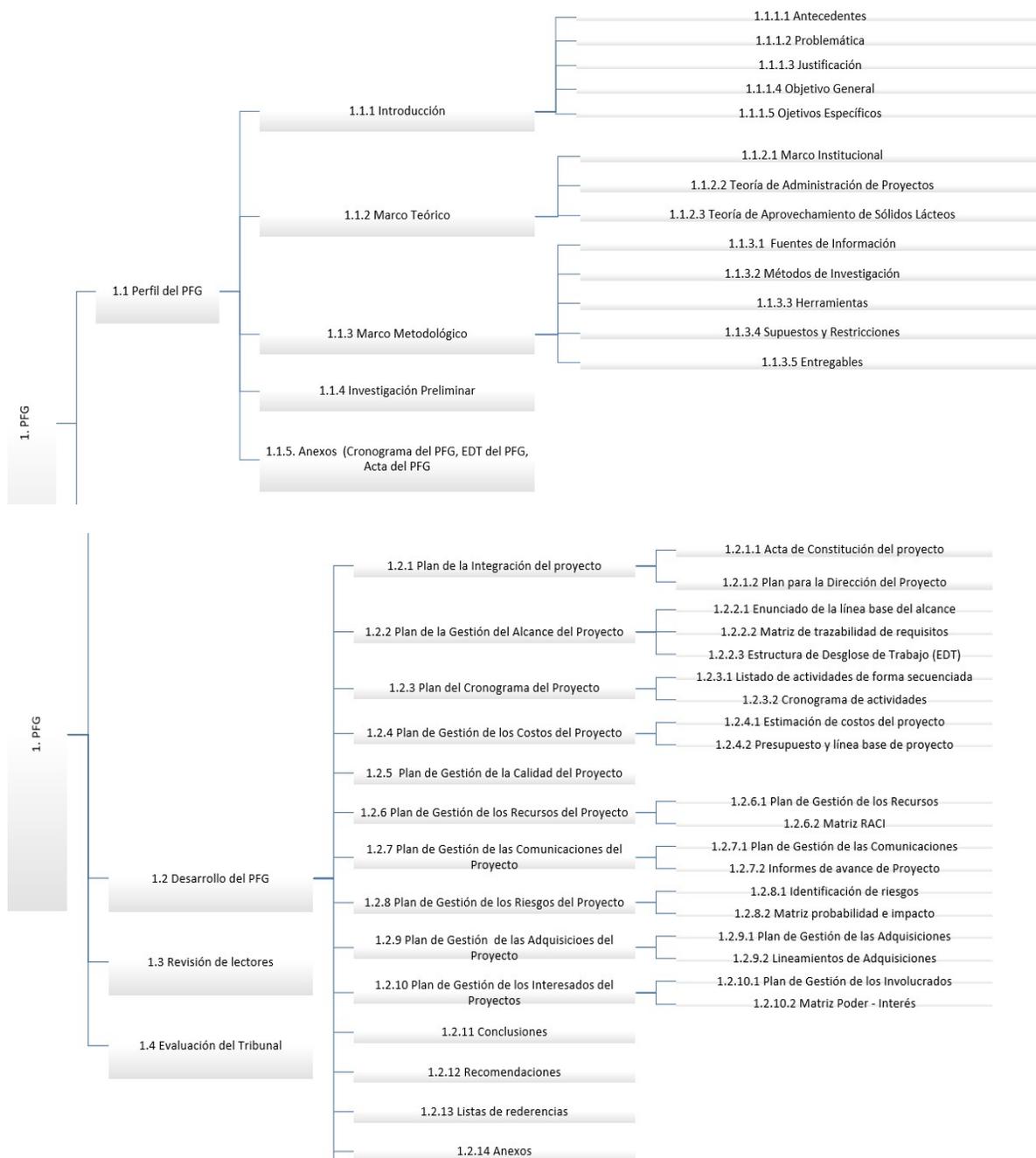
Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
requerimientos identificados.					con la disponibilidad de paro de la planta.
4.Desarrollar un plan de gestión de los costos para determinar el presupuesto requerido y sus elementos de control para su cumplimiento.	Plan de Gestión de los Costos del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Estimación Ascendente Plantilla de Excel del presupuesto Pruebas y evaluaciones	Tiempo del equipo de trabajo es limitado Proyecto depende de la aprobación del presupuesto para su ejecución.
5.Desarrollar un plan de gestión de los recursos con el fin de mapear los requerimientos necesarios para el proyecto.	Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Diagrama RACI Estimación Ascendente Liderazgo Toma de decisiones	Tiempo del equipo de trabajo es limitado
6.Elaborar un plan de gestión de las comunicaciones para determinar los canales oficiales de comunicación con los diferentes interesados.	Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Generación de Informes de Proyectos Gestión de Reuniones	Por ubicación del equipo de trabajo en diferentes sitios de trabajo, las visitas a campo deben estar coordinadas con antelación. Tiempo del equipo de trabajo es limitado.
7.Definir un plan de gestión de la calidad del proyecto para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural- funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Análisis de datos	Tiempo del equipo de trabajo es limitado.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
8.Desarrollar un plan de gestión de riesgos del proyecto para mapear y definir las acciones necesarias para cada uno de los riesgos mapeados.	Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Lecciones Aprendidas Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural-funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Análisis cualitativo de riesgos	Tiempo del equipo de trabajo es limitado.
9.Definir un plan de gestión de las adquisiciones para asegurar los procesos de adquisición en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades del proyecto.	Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural-funcional Método Delphi	Juicio de expertos Análisis de selección de proveedores	Tiempo del equipo de trabajo es limitado Condiciones de compra del equipo (tiempo, costo, forma de pago).
10.Desarrollar un plan de gestión de los interesados del proyecto para identificar su nivel de interés y de impacto, así como gestionar los involucramientos requeridos.	Plan de Gestión de los Interesados del Proyectos	Primarias: Entrevistas Juicio de expertos Secundarias: Investigaciones Libros de texto	Analítico- sintético, Sistémico-estructural-funcional Método Delphi	Juicio de Expertos Matriz de poder/interés Liderazgo	Tiempo del equipo de trabajo es limitado

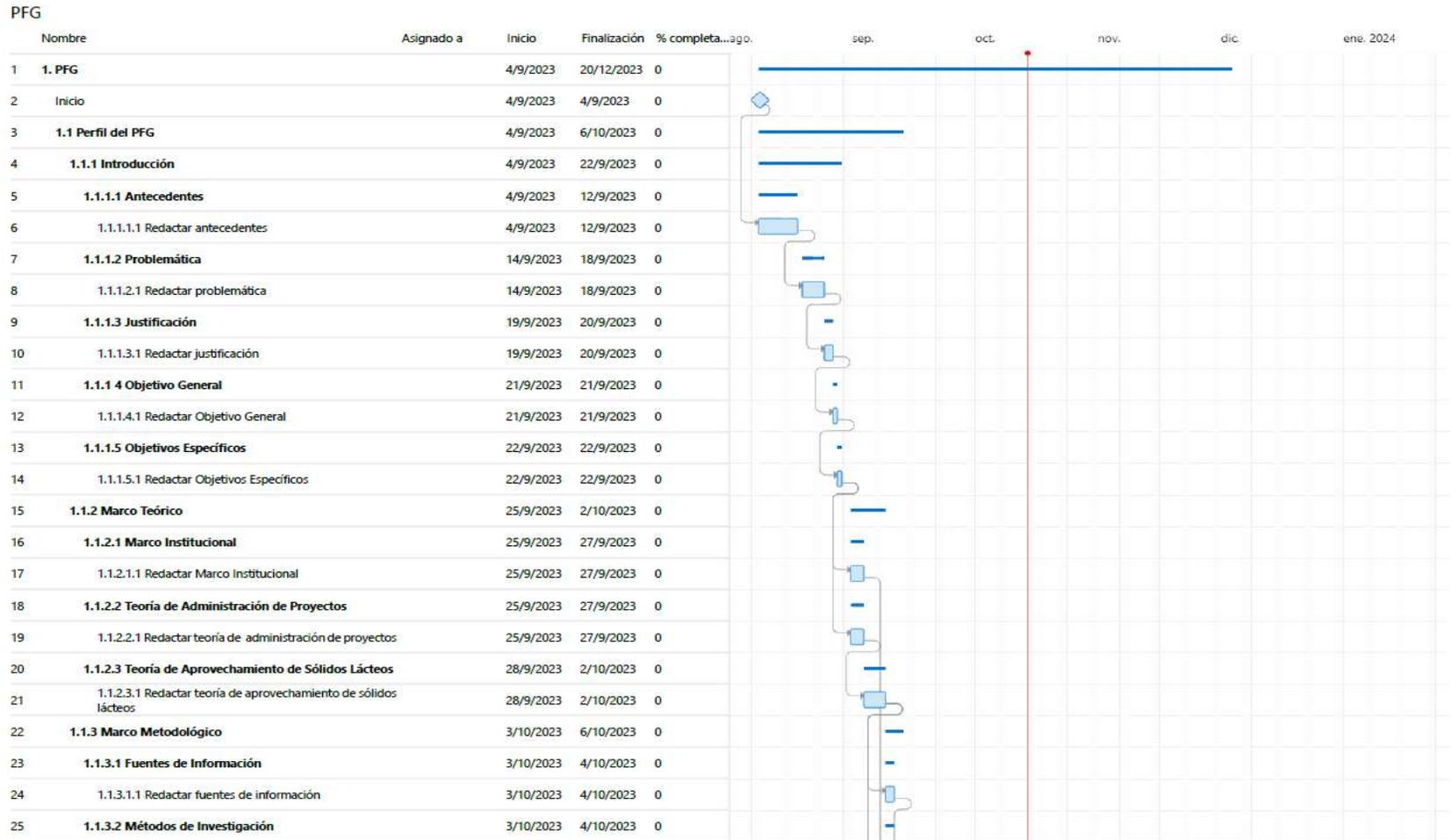
22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

El PFG incluye los conceptos de desarrollo regenerativo y/o sostenible desde su objetivo principal de recuperación de sólidos lácteos, mediante la aplicación de tecnologías que reduzcan la generación de desechos y permitan la utilización de los componentes lácteos en otros productos que permitan la incorporación de estos nutrientes en otros alimentos, esto beneficia a la salud de los consumidores, además genera otros impactos positivos como la generación de empleos, el desarrollo de más conocimiento técnico, la opción de activación económica en la zona para el desarrollo del proyecto, la reducción de consumo de agua, la reducción de la generación de emisiones de CO₂. Dentro de los indicadores que se pueden mencionar están el consumo mensual de bunker, el número y distancia de envíos de suero a las fincas porcinas, la cantidad de componentes recuperados, medidos en kg.

ANEXO 2: EDT del PFG



Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG



PFG

Nombre	Asignado a	Inicio	Finalización	% completa...ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	ene. 2024
26	1.1.3.2.1 Redactar métodos de investigación	3/10/2023	4/10/2023	0					
27	1.1.3.3 Herramientas	3/10/2023	4/10/2023	0					
28	1.1.3.3.1 Redactar herramientas	3/10/2023	4/10/2023	0					
29	1.1.3.4 Supuestos y Restricciones	5/10/2023	6/10/2023	0					
30	1.1.3.4.1 Redactar supuestos y restricciones	5/10/2023	6/10/2023	0					
31	1.1.3.5 Entregables	5/10/2023	6/10/2023	0					
32	1.1.3.5.1 Redactar entregables	5/10/2023	6/10/2023	0					
33	1.1.4 Investigación Preliminar	5/10/2023	6/10/2023	0					
34	1.1.4.1 Redactar investigación preliminar	5/10/2023	6/10/2023	0					
35	1.1.5 Anexos (Cronograma, EDT, Acta del PFG)	5/10/2023	5/10/2023	0					
36	1.1.5.1 Redactar anexos	5/10/2023	5/10/2023	0					
37	1.2 Desarrollo del PFG	9/10/2023	29/11/2023	0					
38	1.2.1 Plan de la Integración del proyecto	9/10/2023	29/11/2023	0					
39	1.2.1.1 Acta de Constitución del proyecto	9/10/2023	9/10/2023	0					
40	1.2.1.1.1 Redactar acta de constitución del proyecto	9/10/2023	9/10/2023	0					
41	1.2.1.2 Plan para la Dirección del Proyecto	10/10/2023	11/10/2023	0					
42	1.2.1.2.1 Construir el Plan para la Dirección del Proyecto	10/10/2023	11/10/2023	0					
43	1.2.2 Plan de la Gestión del Alcance del Proyecto	12/10/2023	13/10/2023	0					
44	1.2.2.1 Enunciado de la línea base del alcance	12/10/2023	13/10/2023	0					
45	1.2.2.1.1 Plantear el enunciado de la línea base del alcance	12/10/2023	13/10/2023	0					
46	1.2.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos	12/10/2023	13/10/2023	0					
47	1.2.2.2.1 Construir la matriz de trazabilidad de requisitos	12/10/2023	13/10/2023	0					
48	1.2.2.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	12/10/2023	13/10/2023	0					
49	1.2.2.3.1 Construir la Estructura de Desglose de Trabajo	12/10/2023	13/10/2023	0					
50	1.2.3 Plan del Cronograma del Proyecto	16/10/2023	17/10/2023	0					

PFG

Nombre	Asignado a	Inicio	Finalización	% completa...	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	ene. 2024
51	1.2.3.1 Listado de actividades de forma secuenciada	16/10/2023	17/10/2023	0						
52	1.2.3.1.1 Enlistar las actividades de forma secuenciada	16/10/2023	17/10/2023	0						
53	1.2.3.2 Cronograma de actividades	16/10/2023	17/10/2023	0						
54	1.2.3.2.1 Construir el cronograma de actividades	16/10/2023	17/10/2023	0						
55	1.2.4 Plan de Gestión de los Costos del Proyecto	18/10/2023	19/10/2023	0						
56	1.2.4.1 Estimación de costos del proyecto	18/10/2023	19/10/2023	0						
57	1.2.4.1.1 Estimar los costos del proyecto	18/10/2023	19/10/2023	0						
58	1.2.4.2 Presupuesto y línea base de proyecto	18/10/2023	19/10/2023	0						
59	1.2.4.2.1 Construir el presupuesto y línea base de proyecto	18/10/2023	19/10/2023	0						
60	1.2.5 Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto	20/10/2023	24/10/2023	0						
61	1.2.5.1 Diseñar el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	20/10/2023	24/10/2023	0						
62	1.2.6 Plan de Gestión de los Recursos del Proyecto	25/10/2023	26/10/2023	0						
63	1.2.6.1 Plan de Gestión de los Recursos	25/10/2023	26/10/2023	0						
64	1.2.6.1.1 Diseñar el Plan de Gestión de Recursos del Proyecto	25/10/2023	26/10/2023	0						
65	1.2.6.2 Matriz RACI	25/10/2023	26/10/2023	0						
66	1.2.6.2.1 Contruir la Matriz RACI	25/10/2023	26/10/2023	0						
67	1.2.7 Plan de Gestión de Comunicaciones del Proyecto	7/11/2023	10/11/2023	0						
68	1.2.7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones	7/11/2023	10/11/2023	0						
69	1.2.7.1.1 Diseñar el Plan de Gestión de Comunicaciones	7/11/2023	10/11/2023	0						
70	1.2.7.2 Informes de avance de Proyecto	8/11/2023	10/11/2023	0						
71	1.2.7.2.1 Diseñar los informes de avance de Proyecto	8/11/2023	10/11/2023	0						
72	1.2.8 Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto	10/11/2023	15/11/2023	0						
73	1.2.8.1 Identificación de riesgos	10/11/2023	14/11/2023	0						
74	1.2.8.1.1 Identificar riesgos	10/11/2023	14/11/2023	0						
75	1.2.8.2 Matriz probabilidad e impacto	10/11/2023	15/11/2023	0						

PFG



PFG

Nombre	Asignado a	Inicio	Finalización	% completa...	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.	ene. 2024
101	1.4 Evaluación del Tribunal	13/12/2023	20/12/2023	0						
102	1.4.1 Solicitar evaluación del tribunal	13/12/2023	20/12/2023	0						
103	Final	20/12/2023	20/12/2023	0						

ANEXO 4: Investigación Bibliográfica Preliminar

La presente investigación bibliográfica está orientada a entender la relevancia actual de diseñar e implementar un sistema de recuperación de componentes del lactosuero generados en la industria alimentaria quesera y además poder responder al siguiente cuestionamiento:

¿Cuáles elementos debe incluir el plan de gestión para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza?

En 2022, se produjeron a nivel mundial aproximadamente 22,2 millones de toneladas de queso. Según las estimaciones, el crecimiento continuará en 2023, año en el que se prevé que la producción de este derivado lácteo se sitúe en torno a los 22,4 millones de toneladas (Orús, 2023, párr. 1). Flores (2021) menciona que el principal subproducto en la industria quesera es el lactosuero (LS) y genera un alto costo a las empresas a la hora de disponer de una manera adecuada del mismo (p. 74). Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la elaboración del queso se elimina como LS, siendo este uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria (Ramírez-Navas *et al*, 2018, p. 52). En el mundo la producción de suero de leche está en aumento y su aprovechamiento insuficiente genera impactos ambientales y económicos que se reflejan en el deterioro del medio ambiente y la pérdida de recursos económicos para las comunidades (Gomez y Sanchez, 2019, p.130). Según indican los autores antes mencionados, la industria quesera proyecta un crecimiento en la producción y consumo de quesos que se extrapola a la generación de LS, al ser este último considerado como un compuesto altamente contaminante, hace relevante implementar soluciones que eliminen o reduzcan este riesgo de contaminación.

Flores, M. (2021). Estudio técnico-ambiental, legal y de costos para el manejo de suero de la leche de una planta de lácteos. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84723>

García Casas, V., Sánchez, R., y Ramón, T. (2018). Suero de Leche. La ciencia detrás de su rescate. In Cámara Ecuatoriana de Libro. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gomez, J., y Sánchez, O. (2019). Producción de galactooligosacáridos: alternativa para el aprovechamiento del lactosuero. Una revisión. Ingeniería y Desarrollo. Universidad del Norte, (37 n.º 1), 129-158. <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v37n1/2145-9371-inde-37-01-00129.pdf>

Orus, A (2023). El sector lácteo en el mundo - Datos estadísticos. Statista. <https://es.statista.com/temas/9459/el-sector-lacteo-en-el-mundo/#topicOverview>

El LS considerado por largo tiempo como un desecho difícil de tratar y eliminar debido a las grandes cantidades producidas en la industria del queso. Es actualmente, una de las materias primas más usadas en el ámbito alimentario (Ortiz, 2019, p. 27). Dentro de las opciones de uso de LS se menciona que puede ser usado como alimentación animal, para la producción de alimentos de consumo directo o como ingrediente. La mejor ubicación para una empresa en la cadena de valorización de sueros de queso como ingredientes depende de: la calidad del suero que dispone, del volumen diario, la capacidad tecnológica de la empresa, del conocimiento de los mercados, la capacidad de inversión y hasta de su ubicación geográfica, entre otros factores a considerar (Muset y Castells, 2017, p. 32). Los autores mencionados anteriormente coinciden en que existen en la actualidad múltiples opciones para maximizar el aprovechamiento de este subproducto, la opción que se defina implementar, estará asociada a varios elementos que se debe considerar, por ejemplo, la calidad del LS, temas de mercado,

viabilidad de las inversiones y foco de negocio, entre otros, estos elementos formarán parte del diseño a definir para la implementación de la solución de gestión del lactosuero.

Muset, G., y Castells, M.L. (2017). Valorización del lactosuero. Alternativas de valorización de sueros de quesería. INTI - Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Ortiz C. (2019). Evaluación técnica y financiera sobre la producción de suero en polvo partiendo lactosuero generado en el proceso fabricación de quesos de leche de búfala. Tesis Ingeniería Química. Fundación Universidad de América.

Según menciona García Casas *et al.* (2018) la tecnología de membranas se basa en una serie de técnicas de separación que consisten en emplear un gradiente de presión para forzar el paso de componentes de una disolución a través de una membrana porosa semipermeable, con la finalidad de separar los componentes líquidos y sólidos; de este proceso se obtiene el permeado líquido limpio y las partículas se quedan en la membrana. La tecnología de membranas de Microfiltración, Ultrafiltración y Nanofiltración son las más utilizadas en el sector lácteo a nivel mundial en países como China, España, Estados Unidos e India, debido a que los tres tipos de técnicas aportan una buena obtención y concentración de compuestos del suero lácteo y ya que estos compuestos poseen un gran valor nutricional (glóbulos de grasa, caseína y α -Lacto albumina) podrán ser utilizados en la fabricación de nuevos alimentos (Hermosa, 2021, p. 44). El Lactosuero debe su reconceptualización de desecho a coproducto, a la tecnología de membranas (TM). (Ramírez-Navas *et al.*, 2018, p.53). Costa Rica es exportador de productos lácteos, registrando importaciones de leche en polvo, quesos y lactosuero (Ministerio de Comercio Exterior, 2022, p.4). Los avances de la ciencia y las nuevas tecnologías permiten realizar un mejor aprovechamiento de los componentes del suero mediante el uso de tecnología de membranas; en Costa Rica actualmente no existe instalado un sistema de procesamiento del lactosuero que emplee esta tecnología, por lo que debe importar de otros países para suplir los requerimientos nacionales, este sistema permite

capturar los beneficios de los componentes lácteos, por lo que el desarrollo de este proyecto genera un aporte significativo a los procesos industriales del país.

Hermosa, P.2021. Últimos avances en el tratamiento de suero lácteo con tecnología de membranas. Universidad Central del Ecuador.

Ministerio de Comercio Exterior (2022). Boletín Estadístico. Productos lácteos. Clasificación arancelaria. (32). <https://www.comex.go.cr/media/9489/19-l%C3%A1cteos.pdf>

Ramírez-Navas, J.S., Solís, C.A., y Vélez, C.A. (julio-diciembre 2018). Tecnología de membranas: Obtención de proteínas de lactosuero. Entre Ciencia e Ingeniería, (12, no. 24), 52-59. <http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3815>

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto (PMI, 2021, p.4). La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente (PMI, 2017, p. 10). Según García (2018) para asegurar el rendimiento y eficiencia de los proyectos, existen buenas prácticas de trabajo, tanto para organizarse por equipos, como para abordar las fases y áreas de conocimiento, que han demostrado su eficacia (Ejemplo la guía PMBOK) y que tanto los miembros de los equipos como los líderes deberían de incorporar en su gestión (párr. 9). Los proyectos en las organizaciones permiten el cambio y la evolución de los procesos, productos o servicios; el realizar una adecuada dirección de los proyectos es el camino que permite tener los mejores resultados en términos de tiempo, costo y calidad, gracias al uso de las herramientas y técnicas idóneas en las diferentes áreas de conocimiento aplicables a los proyectos, en este proyecto de

aprovechamiento de lactosuero el Plan de Gestión será el habilitador para el cumplimiento de los objetivos planteados.

García, F. (06 de diciembre del 2018). La importancia de la buena Gestión de Proyectos en las Organizaciones. PMI Madrid Spain. Recuperado el 05 de setiembre 2023 de <https://pmi-mad.org/socios/articulos/1909-la-importancia-de-la-buena-gestion-de-proyectos-en-las-organizaciones>

Project Management Institute, (2017). Guía de los fundamentos para dirección de Proyectos Guía del PMBOK (6 ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute, (2021). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (7 ed.). Project Management Institute, Inc.

ANEXO 5: Formato de Entrevista empleado para la recopilación de información para el desarrollo del proyecto

Proyecto de Recuperación de Sólidos Lácteos

Formato de Entrevista a Expertos Técnicos

Presentación

El presente formato busca conocer las percepciones de expertos en cuando al manejo actual de los sólidos lácteos presentes en el lactosuero del proceso de elaboración de queso, así como de la gestión de proyectos dentro de la empresa.

1. Datos Generales

Por favor, indique:

1.1 Si es personal interno o externo de la empresa: _____

1.2 El área o empresa en la que labora: _____

2. Conocimientos relativos a la Gestión de Sólidos Lácteos

2.1 ¿Qué opciones considera se deben evaluar como soluciones a la gestión de sólidos lácteos?

2.2 ¿Qué aspectos, variables o categorías considera usted se deberían tomar en cuenta al realizar el levantamiento de las necesidades para la solución a implementar para la mejora en la gestión de sólidos lácteos?

3. Conocimientos relativos a la Gestión de Proyectos dentro de la empresa (Solo personal interno de la empresa)

3.1 Desde su punto de vista, área de responsabilidad dentro de la empresa o área de experiencia técnica ¿Cuáles elementos se deberían tomar en cuenta al realizar los siguientes procesos requeridos en la gestión del proyecto? (*esto como insumo para la definición en cada etapa del proyecto de los distintos procesos*):

¿Cuáles procesos y actividades se deben incluir dentro del proyecto?

¿Cuáles elementos recomienda contemplar dentro alcance, cronograma, presupuesto y recursos requeridos para el proyecto??

¿Cuáles considera usted son los canales más efectivos, de comunicación dentro de la organización, a cuáles involucrados considera usted debe incluirse dentro del proyecto?

¿Cuáles parámetros de calidad deben ser tomados en cuenta para la ejecución, seguimiento y control del proyecto?

¿Cuáles riesgos deben ser considerados desde el proyecto, considera que puede existir alguna oportunidad adicional relacionada con el proyecto?

¿Tiene alguna recomendación a considerar para los procesos relacionados con licitaciones para este proyecto