

**PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA SEGUNDA LÍNEA CON
CAPACIDAD DE PROCESO DE 12.000 L/H DE LECHE, EN LA PLANTA SABRO-
LECHE (AGA) DE LA CIUDAD DE PUEBLA-MÉXICO**

UBER DANIEL MARROQUIN WILCHES

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2021

**PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA SEGUNDA LÍNEA CON
CAPACIDAD DE PROCESO DE 12.000 L/H DE LECHE, EN LA PLANTA SABRO-
LECHE (AGA) DE LA CIUDAD DE PUEBLA-MÉXICO**

UBER DANIEL MARROQUIN WILCHES

Monografía presentada como requisito para optar al título de:

Especialista en Gestión de Proyectos

Tutor:

M.Sc. Orlando Federico González Casallas

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2021

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	10
OBJETIVOS	12
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	13
DEFINICIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	14
1.MARCO TEORICO	18
1.1 INSTALACIONES DEL PROCESO UHT	18
1.1.1 Recibo de Leche (Acopio)	19
1.1.2 Estandarización del producto	23
1.1.3 Ultrapasteurizacion (UHT)	23
1.1.4 Empaque de leche	25
1.2 EQUIPOS DE DEL PROYECTO DE 12.000 L/H	25
1.2.1 Esterilizador UHT 12.000 lt/h	26
1.2.2 Homogenizador 12.000 lt/h	26
1.2.3 Cip centralizado	27
1.2.4 Envasadora A4	28
1.2.5 Bagger Essi	30
1.2.6 Esquema de los equipos en planta	31
1.3 PLANIFICACION DE PROYECTOS	32
1.3.1 Alcance	33
1.3.2 Tiempo	33
1.3.3 Cronograma	33
1.3.4 Costos	34
1.3.5 Riesgo	34
1.3.6 Gestión de las adquisiciones	34
2. DESARROLLO	35
2.1 ESTRUCTURAR DEL PLAN KICK OFF	35

2.2 PLANIFICACION DEL PROYECTO	35
2.2.1 PLANIFICACION DE FABRICACION Y ENTREGAS	35
2.2.2 PLANIFICACION DEL ARRANQUE	36
2.2.2.1 Apu del arranque	37
2.2.2.2 Cronograma del arranque	37
2.3 RIESGOS DEL PROYECTO	38
2.4 ADQUISICIONES	41
2.4.1 Beneficios de la gestión de proveedores	42
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	

Lista de tablas

Tabla 1: Resumen de indicadores de mantenimiento Planta de leche Aga

Tabla 2: Especificaciones de consumos industriales del Esterilizador

Tabla 3: Características técnicas envasadora Essi A4/3

Tabla 4: Características técnicas del Bagger

Tabla 5: Costos detallados de los equipos

Tabla 6: Diagrama Gantt de la fabricación de equipos tomada del Anexo 1

Tabla 7: Presupuesto del arranque de equipos

Tabla 8: Niveles de severidad del riesgo

Tabla 9: Niveles de probabilidad del riesgo

Tabla 10: Valoración del riesgo

Lista de figuras

- Figura 1. Funcionamiento de intercambiador de placas
- Figura 2: Zona de intercambio de calor en contracorriente
- Figura 3. Tanques de almacenamiento de leche
- Figura 4. Funcionamiento de un pasteurizador continuo
- Figura 5. Clarificadora Wesfalia Planta Freskaleche
- Figura 6. Funcionamiento de una descremadora
- Figura 7. Funcionamiento de un pasteurizador unido a otros equipos
- Figura 8. Planta Automática de esterilización Reda
- Figura 9: Máquina Empacadora A/4
- Figura 10: Análisis estadístico de equipos vendidos
- Figura 11: Impresión en 3D de planta Aga
- Figura 12: Especificaciones del CIP centralizado
- Figura 13: Vistas Máquina envasadora 2020
- Figura 14: Sistemas de la envasadora Essi 2020
- Figura 15: Equipo Bagger
- Figura 16: Diagrama de equipos en planta
- Figura 17: Comparación del porcentaje de cumplimiento de las actividades vs ejecución del presupuesto.
- Figura 18 : Proceso de compras Essi
- Figura 19: Avances de la instalación del proyecto Aga

Lista de anexos

ANEXO A Diagrama Gantt de la fabricación de equipos

ANEXO B Cronograma del Arranque

ANEXO C Matriz de riesgos

ANEXO D Matriz de adquisiciones

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA SEGUNDA LÍNEA CON CAPACIDAD DE PROCESO DE 12.000 L/H DE LECHE, EN LA PLANTA SABRO□LECHE (AGA) DE LA CIUDAD DE PUEBLA-MÉXICO

AUTOR(ES): UBER DANIEL MARROQUIN WILCHES

PROGRAMA: Esp. en Gestión de Proyectos

DIRECTOR(A): Orlando Federico González Casallas

RESUMEN

La monografía describe la estructura de planificación de la segunda línea con capacidad de 12.000 l/h de la empresa Aga (Sabroleche), ubicada en la ciudad de Puebla-México, la cual está enfocada al control de recursos y actividades, esto gracias al plan de instalación y arranque el cual cuenta con detalle de actividades ordenadas de forma secuencial, con control y seguimientos de tiempos basado en el diagrama de Gantt, el porcentaje de cumplimiento de actividades durante la instalación se compara vs el porcentaje de ejecución del presupuesto, se describe los procesos internos de la empresa para la socialización de los proyectos, mediante el plan de kick off. El documento presenta una matriz de riesgos en las fases de ejecución del proyecto, donde los que presentan severidad sobre límite superior se generan unos planes de acción para mitigarlos. El proceso de adquisición es descrito y como se generan planes de acción ante incumplimientos de proveedores, donde prioriza la correcta selección de estos y el impacto positivo como empresa organizada generada a los proveedores.

PALABRAS CLAVE:

Cronograma de actividades, Costos, Riesgos, Planificar y Severidad.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PLANNING OF THE INSTALLATION OF THE SECOND LINE WITH A PROCESS CAPACITY OF 12,000 L / H OF MILK, IN THE SABRO-LECHE (AGA) PLANT IN THE CITY OF PUEBLA-MEXICO

AUTHOR(S): UBER DANIEL MARROQUIN WILCHES

FACULTY: Esp. en Gestión de Proyectos

DIRECTOR: Orlando Federico González Casallas

ABSTRACT

The monograph describes the planning structure of the second line with a capacity of 12,000 l / h of the company Aga (Sabroleche), located in the city of Puebla-Mexico, which is focused on the control of resources and activities, thanks to the plan of installation and start-up which has a detail of activities ordered sequentially, with control and monitoring of times based on the Gantt chart, the percentage of fulfillment of activities during installation is compared vs the percentage of budget execution, The internal processes of the company are described for the socialization of the projects, through the kick off plan. The document presents a risk matrix in the project execution phases, where those with severity above the upper limit, action plans are generated to mitigate them. The acquisition process is described and how action plans are generated in the event of supplier breaches, where the correct selection of these and the positive impact as an organized company generated on suppliers is prioritized.

KEYWORDS:

Schedule of activities, Costs, Severity, Planning and Risks.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

En el último año, se ha propuesto estructuras de planificación de proyectos para la apropiada consecución de recursos y control de las actividades asociadas a los proyectos. Esto ha permitido que muchos gerentes o encargados de la gestión del proyecto, puedan tener las herramientas para administrar y tomar decisiones asertivas en cada fase de los proyectos de la compañía Essi.

En cuanto a proyectos de tecnología, en el sector lácteo, la optimización de la producción y los recursos han generado gran impacto en la dinámica de la producción. Por tanto, la apuesta de las empresas en inversiones de plantas de lácteos automatizadas, considera que: *“El aumento en el consumo per cápita de la leche en México en cual ascendió a 66 millones de litros el en el 2018. Así mismo, existe una penetración del 99% en los hogares, convirtiendo en el octavo país con mayor consumo en leche a nivel mundial”* (Revista E Alimentación, 2019). México es un gran cliente en compra de equipos para la industria láctea, debido a la gran acogida por costos del envase UHT con polietileno respecto al mayor usado en este país que es envase en caja; Esto la consolida como el segundo con mayor cliente en adquisición de equipos marca ESSI.

Por tanto, la empresa Essi considera que se debe hacer una correcta planificación para que no se generen sobrecostos, que afectan en las ganancias de la empresa, y la credibilidad de los clientes por no cumplir lo pactado durante la venta comercial. De acuerdo con (Alvarado 2020), la planificación de proyectos es fundamental para que no se presentes inconvenientes o fracasos en el cumplimiento de los clientes. Inicialmente se procede con la planificación del cumplimiento del proyecto; para esto se considera la correcta divulgación de las actividades y metas de planificación para cumplir con los criterios de las actividades establecidas en cada una de las fases del proyecto. Lo anterior permite que la empresa tenga una buena percepción de los clientes, así como un proceso de crecimiento a nivel nacional e internacional.

Este documento inicia con el caso de estudio de la empresa mexicana Aga, que establece la necesidad de ejecutar el proyecto de aumento de la capacidad de producción de la planta; se describe el funcionamiento de los equipos y como estos quedan distribuidos en la instalación desde la propuesta generada por parte de la empresa contratista Essi a quien se le adjudicó el contrato. La planificación del proyecto y su arranque o instalación y puesta en marcha se indican

en el capítulo 2, en la cual, se da un enfoque desde un diagrama de Gantt el tiempo y secuencia de cada una de las actividades a desarrollar, donde se incluyen actividades desde la fabricación, pasando por las pruebas en planta, transporte, instalación en México y puesta en marcha, luego se indican los costos asociados al arranque de los equipos, matriz de riesgos y adquisiciones realizadas para el proyecto. Al final del capítulo 2 se encuentra el proceso de adquisiciones, en el cual se indica el procedimiento de compras y quienes intervienen en este.

OBJETIVOS

Objetivo General

Proponer una planificación de proyecto de instalación de la segunda línea con capacidad de procesamiento de leche en la planta Sabro-Leche (Aga) en la ciudad de Puebla-México.

Objetivos específicos

Establecer las actividades y sus respectivos tiempos de ejecución, aplicando técnicas analíticas para la planificación de proyectos de instalación de la segunda línea de procesamiento de leche en la planta Sabro-Leche (Aga).

Desarrollar un análisis de costo a la planificación de proyecto de instalación de la segunda línea de procesamiento de leche en la planta Sabro-Leche (Aga), para establecer el arranque y puesta en marcha del proyecto.

Caracterizar los posibles riesgos que se pueden presentar durante la fase de arranque y puesta en marcha de la segunda línea de procesamiento de leche en la planta Sabro-Leche (Aga) en la ciudad de Puebla-México.

Caracterizar las actividades y recursos requeridos en el proceso de instalación de la segunda línea de procesamiento de leche en la planta Sabro-Leche (Aga), considerando la aplicación de procesos de gestión de las adquisiciones en un proyecto.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

ESSI SAS es una empresa que cuenta con cuatro líneas de negocio: Ingeniería, Procesos Asépticos, ESSI-Energía y BPO procesos.

ESSI como empresa de tecnología que ofrece soluciones eficientes y de ventaja competitiva a las necesidades específicas de cada cliente, la cual cuenta con 22 años en el mercado que le permite estar en 18 países como: El Salvador, Venezuela, Bolivia, México, Guatemala, Argentina, India, Honduras, Nicaragua, Chile, Paragua, Ecuador, Perú y Colombia. Con el principal objetivo de ser un aliado estratégico para el crecimiento de cada uno de los clientes.

La empresa se distingue por sus productos, liderazgo y conocimiento de cada colaborador, servicios e innovación gracias a sus 400 funcionarios que se encuentran nacional e internacionalmente ubicados, los cuales los ponen el corazón y alma para conseguir la realización a satisfacción de cada uno de los proyectos emprendidos, (Essi, 2020).

Misión: Somos una organización dinámica, construida por un equipo de personas integrales con criterios técnicos e identificados en una cultura, que establecen de forma planificada, soluciones flexibles con tecnología innovadora, generando rentabilidad, valora nuestros clientes, estabilidad laboral, bienestar a la comunidad y crecimiento al país.

Visión: En 2025 ESSI, EMPRESA DE SOLUCIONES SERVICIOS E INNOVACION tendrá un crecimiento sostenido del 20% en ventas, consolidando la marca ESSI como un aliado integral para facilitar las operaciones a nuestros clientes de manera eficiente, con calidad, confiabilidad y mejora continua, con presencia en 20 países a nivel mundial. (América, África, Europa y Asia)

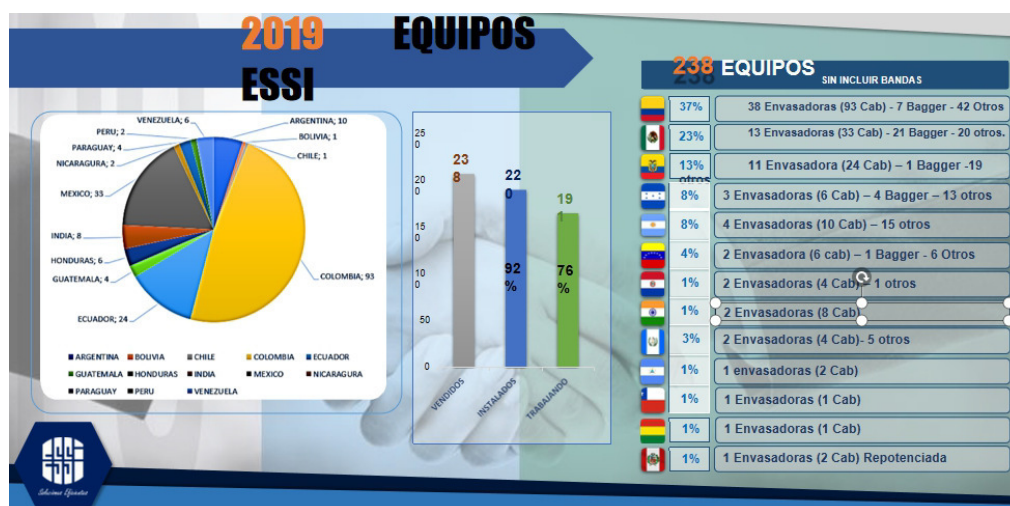
DEFINICIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

La empresa mexicana Aga, consideró la importancia de apostarle a una nueva línea de mercado asociada al sector lácteo. Al incursionar en este sector, la empresa evaluó que su capacidad de producción es limitada para los requerimientos de la demanda; por tanto, decide ampliar su capacidad de productiva, implantando una nueva línea de producción, por lo cual se puso en contacto con el área comercial la empresa Essi y se inició la ingeniería básica, con la cual se obtuvo los equipos y una propuesta de compra-venta entre ambas empresas.

De acuerdo con el proceso interno de solicitud de la empresa, se considera la siguiente propuesta de la línea de producción automatizada de adquisición e implementación de una línea de 12.000 litros/hora para la empresa. En la empresa Sabro Leche (Aga) se instaló inicialmente en 2019 una línea completa Marca ESSI con una capacidad de 15.000 litros/h, para lo cual las necesidades de ventas están 30% por encima de la capacidad de la planta y según se muestra en la figura 10 en esta proporción las ventas y producción aumento, lo cual generó la necesidad del cliente de adquirir una segunda línea de 12.000 l/h para pasar de procesar 4.000.000 l/mes a 7.000.000 l/mes en ambas plantas.

Figura 1

Análisis estadístico de los equipos vendidos 2019

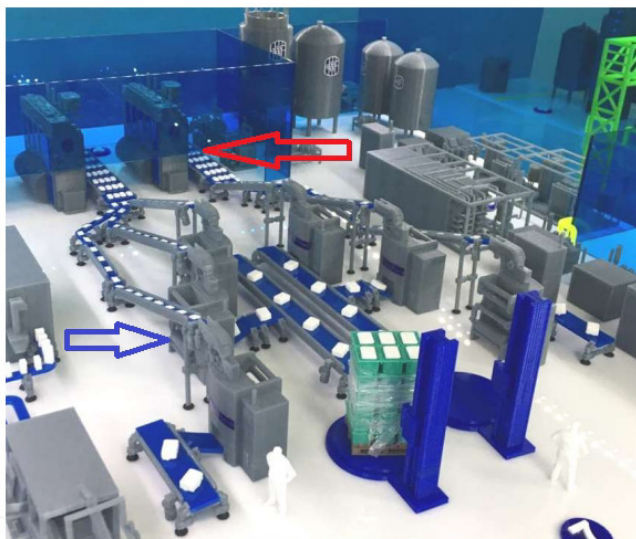


Fuente: ESSI (2019), Apuesta comercial Post-venta

En la figura 11, se muestra en color rojo la línea de 15.000 l/h actualmente instalada y en color Azul como quedara la segunda línea de 12.000 l/h.

Figura 2

Impresión en 3D de planta Aga



Fuente: ESSI (2020), Propuesta comercial 2 línea Aga.

La planta Sabro-Leche (Aga) se encuentra ubicada en el municipio San Martín de Texmelucan, el cual se encuentra a 1 hora de Puebla que es la capital del estado mexicano.

Tabla 1

Resumen de indicadores de mantenimiento Planta de leche Aga

OBJETIVO	MES	CUMPLIMIENTO PLAN DE MTTD	EFICACIA DEL SERVICIO	LITROS PRODUCIDOS	
				OEE	
EJECUCION DEL MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA EXCELENCIA	MAYO	93%	91%	2.800.000	71%
	JUNIO	90%	96%	3.500.000	70%
	JULIO	91%	90%	3.900.000	75%

Fuente: Sabroleche, (2020), indicadores de gestión.

Oferta comercial

En la tabla 5 se indica la cantidad de equipos a suministrar y los precios de cada uno, incluido los costos del arranque los cuales serán pagados por el cliente y la administración de estos por parte del contratista.

Tabla 2

Costos detallados de los equipos

DESCRIPCION	CANT	VALOR UND	VALOR TOTAL
Suministro esterilizador UHT 12.000 l/h	1	\$ 305.000,0 0	\$ 305.000,0
Suministro Homogenizador h12 12.000 l/h	1	\$ 95.000,00	\$ 95.000,0 0
Cip centralizado	1	\$ 350.000,0 0	\$ 350.000,0
Suministro tanques de almacenamiento 60.00 l/h	2	\$ 112.600,0 0	\$ 225.200,0
Cluster de válvulas para 2 tanques de almacenamiento 60.000 l/h	1	\$ 28.500,00	\$ 28.500,0 0
Sistema de enfriamiento para agua y leche (incluye intercambiador con placas y cuerpo de acero inoxidable y bomba de 15.000 l/h	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,0 0
1 Caudalimetro inductivo 1 Valvula Mix proof	2	\$ 21.500,00	\$ 43.000,0 0
Suministro de envasadora A/4	1	\$ 460.000,0 0	\$ 460.000,0
Suministro de maquina enfardadora Baggers ESSI	2	\$ 95.000,00	\$ 190.000,00
Suministro bandas transportadoras para 2 líneas a los Baggers	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,0 0
Suministro de distribuidores para intercambiar suministro entre las líneas de los 3 cabezales a los 2 Bagger ESSI	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,0 0
Ingeniería de detalle del proyecto	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,0

			0
Servicio de instalación y Arranque	1	\$ 28.000,00	\$ 28.000,00
TOTAL			\$ 1.844.700

Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial 2 línea Aga.

Forma de pago

La acordada con el cliente:

- Anticipo del 60%.
- Segundo pago a la salida de planta ESSI 25%.
- El restante 15% una vez puesta en funcionamiento la línea en planta.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 INSTALACIONES DEL PROCESO DE LECHE UHT

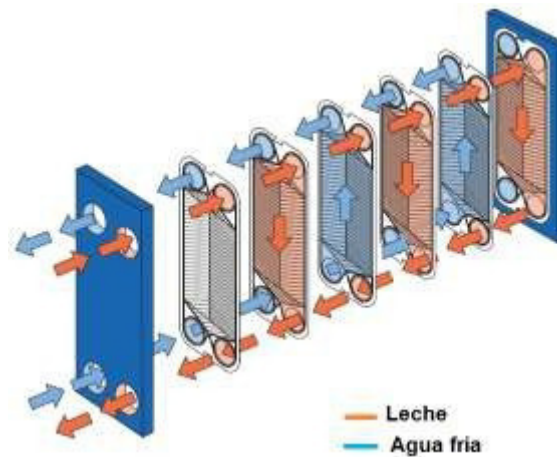
La importancia del proceso de esterilización de la leche radica en obtener un producto de larga duración mediante la destrucción de microorganismos capaces de causar el deterioro del producto durante el almacenamiento, además de los microorganismos como Salmonella y Campylobacter que presentan alto riesgo de infecciones a las personas (Chara & Aleixon, 2014). Para la esterilización de la leche y productos lácteos, se utilizan la esterilización continua, la esterilización en recipientes en autoclaves y el tratamiento a temperatura ultra alta (UHT). Los procesos de esterilización se caracterizan por la temperatura de calentamiento aplicada y el tiempo de mantenimiento, con el propósito de evaluar la efectividad de un proceso de esterilización con respecto a la destrucción de microorganismos y cuantificar los cambios químicos en el producto, la temperatura, el tiempo de tratamiento y la concentración del producto son los parámetros más importantes. Las condiciones de tratamiento térmico, en términos de temperatura y tiempo, se pueden optimizar, asegurando una destrucción suficiente de microorganismos patógenos y de descomposición y al mismo tiempo limitando la carga de calor en el producto para evitar cambios químicos indeseables (Hinrichs & Atamer, 2011). En la industria de lácteos existen dos tipos de mecanismos de calentamiento UHT: Sistema directo e indirecto. En los sistemas indirectos, el medio de calentamiento no entra en contacto con la leche, el vapor calienta un circuito cerrado de agua utilizado para elevar la temperatura del producto. De esta manera no existe el riesgo de que se contamine la leche en el caso de una fuga en la tubería de vapor (H. C. Deeth & Datta, 2011).

Para el proceso de la leche UHT se tienen los siguientes procesos de forma consecutiva:

1.1.1 Recibo de Leche (Acopio): Una vez la leche es recibida se depositan en tanques pulmones de recibo, luego esta leche pierde calor por medio de los intercambiadores de placa mostrado en la figura 1 de acero inoxidable (conectados en serie, encargados de llevar la leche a 4 °C para luego ser almacenada en tanques de almacenamiento.

Figura 3

Funcionamiento de intercambiador de placas

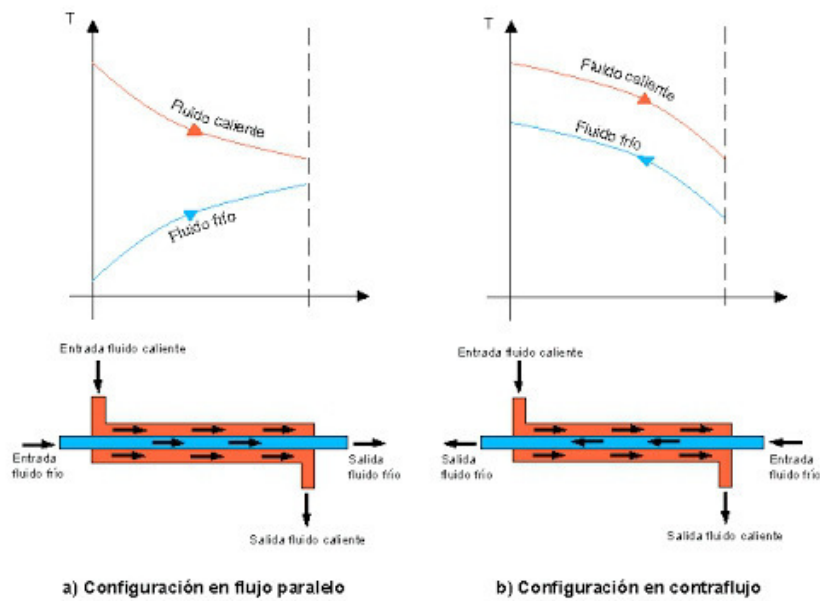


Fuente: Alfa Laval (2020) Manual de funcionamiento intercambiador de placas

La figura 3 esquematiza una zona de intercambio de calor en contracorriente y perfiles térmicos, la figura 4 representa la zona térmica donde se produce el intercambio de calor y como se produce la variación de temperatura.

Figura 4

Zona de intercambio de calor en contracorriente



Fuente: JEANTET (2005) Fundamentos ingeniería de procesos

Luego la leche ya enfriada es depositada en tanques de capacidades hasta de 60.000 lt mostrados en la Figura 5.

Figura 5

Tanques de almacenamiento de leche



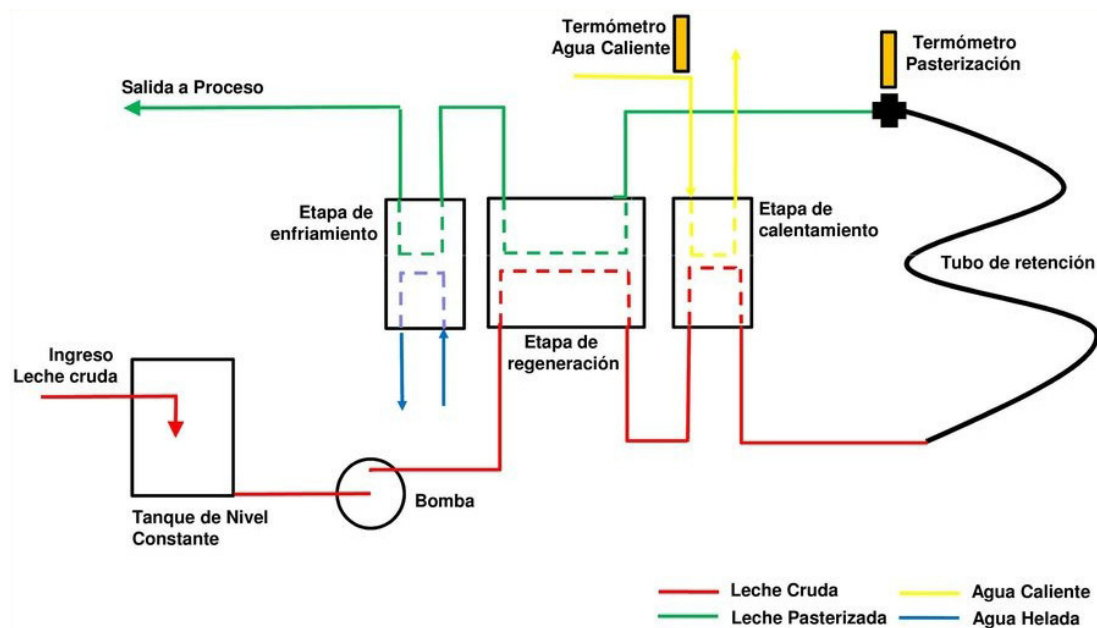
Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Estandarización del producto: En esta área se produce la estandarización de la leche desde la pasteurización, la cual consiste en elevar la leche a su temperatura de tratamiento por el intercambio de calor con un fluido más caliente y luego mantenerlo a la temperatura de tratamiento durante el tiempo necesario (mantenimiento) y luego enfriar.

Para reducir los costos energéticos, es posible, en una parte del intercambiador calentar la leche entre el calentamiento y el enfriamiento mostrado en la Figura 4. RAMAIN (2005)

Figura 6

Funcionamiento de un pasteurizador continuo



Fuente:

Lactoequipos (2021), maquinaria industrial para procesos en la industria láctea

La potencia cedida por un fluido 1 (leche fría, o leche caliente) es recibida por el fluido 2 (agua

fría o agua caliente) suponiendo despreciables las pérdidas y se puede escribir:

$$Q = m_1 C_{P1} (\theta_{1e} - \theta_{1S}) = m_2 C_{P2} (\theta_{2e} - \theta_{2S})$$

Donde,

$m_1 m_2 =$ Flujos masicos fluido 1 y 2

$C_{P1}, C_{P2} =$ Calores especificos fluido 1 y 2

$\theta_1, \theta_2 =$ temperaturas de los fluidos

$Q =$ calor transferido

Para realizar el proceso de estandarización de la leche, el equipo pasteurizador está unido a equipos como:

Homogenizador: este equipo es el encargado de eliminar los glóbulos de grasa presentes en la leche evitando que estos se unan y se forme la nata.

Clarificadora: En este equipo la composición de la leche es modificada por exigencias normativas del producto final (ver Imagen 7). Esta modificación consiste en los contenidos de materia grasa (esencialmente por separación centrifuga)

Figura 7

Clarificadora Wesfalia Planta Freskaleche

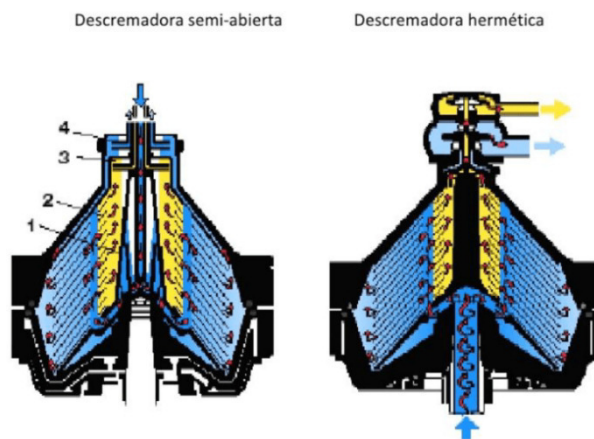


Fuente: Elaboración propia.

El conjunto de estas operaciones se basa en la separación de los constituyentes en función de

sus diferencias de densidad (decantación) de la fase pesada (crema de leche) y ligera (leche descremada) por la acción centrífuga dentro de la clarificadora y para aumentar la velocidad de decantación se utiliza la aceleración (Ver Figura 8).

Figura 8. Funcionamiento de una descremadora

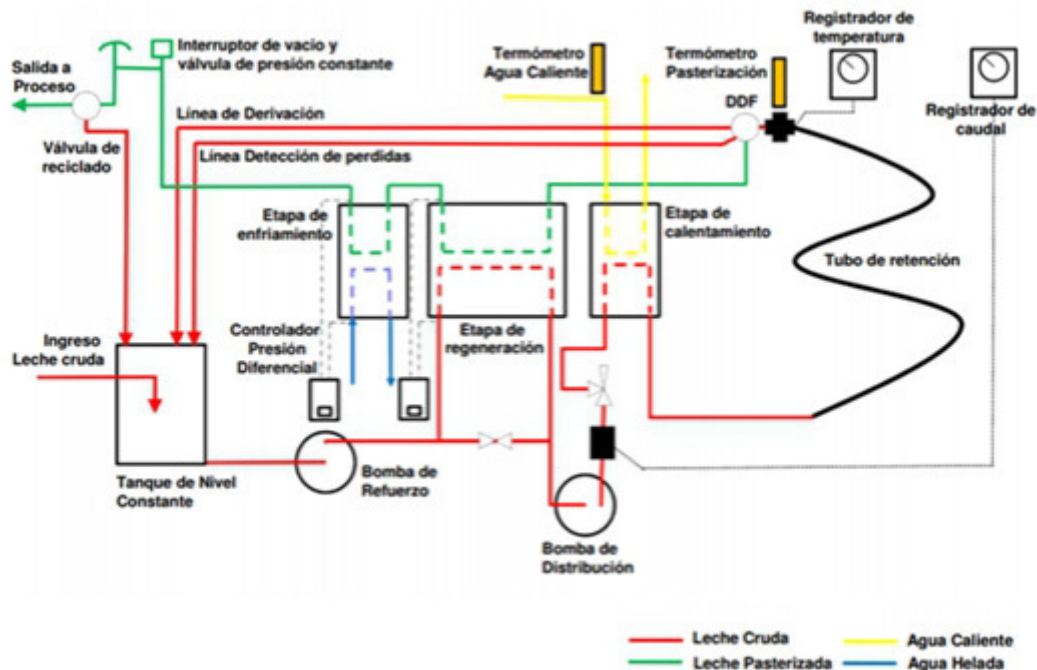


Fuente: Lactoequipos (2021), maquinaria industrial para procesos en la industria láctea

Estos Equipos están interconectados en varias secciones del pasteurizador (Ver figura 9) con el fin de provechar y sacar la leche en una de sus secciones a 45° grados e introducirla a la clarificadora ya que a esta temperatura es que ella realiza el descremado y al pasteurizador a 66 °C.

Figura 9

Funcionamiento de un pasteurizador unido a otros equipos



Fuente: Lactoequipos (2021), maquinaria industrial para procesos en la industria láctea

1.1.3 Ultrapasteurización (UHT): En esta área se realiza el segundo tratamiento térmico de la leche llamado UHT, el cual se origina en el Esterilizador (Ver Imagen 8) y tiene como objetivo para leche y crema de leche de abatir toda la carga bacteriana y esporas (incluso termófila) para que el producto esterilizado y debidamente confeccionado en condiciones asépticas, pueda durar varios meses a una temperatura ambiente.

Figura 10

Planta Automática de esterilización Reda



Fuente: Elaboración Propia

La leche de buena calidad estable al test con alcohol al 75%, se calentará en el equipo REDA, desde $4/5^{\circ}\text{C}$ hasta $116/120^{\circ}\text{C}$ por medio de la recuperación térmica, por lo tanto, sin ningún costo energético a expensas de la leche esterilizada que se enfriará, de 140°C a $20/25^{\circ}\text{C}$ gracias siempre, a la recuperación térmica.

En la fase de calentamiento a unos $75/85^{\circ}\text{C}$ se homogeneizará a 200/230 bar dispersando, así, los glóbulos de grasa en microscópicas partículas que permanecerán en emulsión, atribuyendo homogeneidad al producto por varios meses sin que aflore grasa en las confecciones.

Eventualmente, si el equipo está equipado de Desgasificador/Desodorizador, la leche pasará a través de una cámara al vacío que se encuentra antes del Homogeneizador a $75/85^{\circ}$ donde se desgasará de todas las fracciones volátiles como aire o sustancias que den mal olor a la leche (desodorización).

La leche calentada, por medio de la recuperación térmica hasta llegar a $116/120^{\circ}\text{C}$, entra después, en la Sección de Esterilización donde se calienta rápidamente hasta llegar a $138/142^{\circ}\text{C}$. Después de un mantenimiento térmico de $4/5$ seg. a $138/142^{\circ}\text{C}$ se enfría rápidamente. (Reda, 2010)

1.1.4 Empaque de leche: Una vez la leche es ultrapasteurizada, se llevada a las 3 máquinas envasadoras asépticas Essi (Ver imagen 9), las cuales son destinadas al acondicionamiento

aséptico de los líquidos tratados por esterilización UHT. Las envasadoras asépticas se caracterizan por que todas las partes activas que determinan las operaciones de formado, llenado y soldadura del sachet son agrupadas en un recinto cerrado, esterilizado en una fase preparatoria y con condiciones asépticas durante toda la producción. (Essi,2020)

Figura 11

Maquina Empacadora A/4



Fuente: ESSI (2020), Manual maquina envasadora A/4

1.2 EQUIPOS DE DEL PROYECTO DE 12.000 L/H

Los siguientes equipos son los requeridos para la línea UHT de 12.000 l/h.

1.2.1 Esterilizador UHT 12.000 lt/h: Esta versión basada en intercambiador de calor tubular está diseñada exclusivamente para el procesamiento de los siguientes productos: Leches blancas,

saborizadas y chocolatadas Flujos definidos 6.000 a 12.000 L/h Número total de tubos de retención: 2

Parámetros de proceso

- Programas de temperatura: Entrada: 5°C
- Homogenización: 75-85°C (No aséptica antes de la esterilización)
- Ultra pasteurización: 137-140°C
- Retención: 2-4 segundos
- Salida: 25-28°C
- Tubería de estabilización de proteína de 60 seg.
- Seguridad de Producción:

las plantas de ultrapasteurización certifican la eliminación de los Microorganismos mediante los parámetros de temperatura y tiempo apropiados, así como la limpieza con un CIP Automático. (Essi, 2020)

Tabla 3

Especificaciones de consumos industriales del Esterilizador

CONSUMOS INDUSTRIALES APROXIMADOS CON LECHE BLANCA	
Vapor (7 bar)	35 kg/h por cada 1.000 L
Agua de enjuague (3bar)	1.000 – 3.000 l/h durante enjuague CIP
Consumo aire	12 CFM . total que no depende de la capacidad del equipo
Electricidad 380 VAC + Tierra + Neutro	15 Kw

Fuente: ESSI 2020, Propuesta sabroleche línea 2.

1.2.2 Homogeneizador 12.000 lt/h

Este equipo permite que los glóbulos de grasa sean reducidos en dimensiones muy finas, lo cual previene la separación de la grasa durante el almacenaje y la comercialización de los productos en sus envases de empaque. Estos equipos identificados como bombas de pistón con sistema de contrapresión permiten darle al producto la consistencia necesaria para garantizar la extensión del tiempo de consumo final al comprador, esto agregan una facilidad a los procesos de

comercialización y almacenamiento reduciendo los niveles de producto no conforme en el mercado por exceso de tiempo en mostrador. El equipo está construido con:

- Bloque de Compresión
- Pistones en acero inoxidable cromados
- Válvula de Homogenización
- Manómetro análogo con diseño sanitario
- Sistema de Lubricación tipo forzada incluyendo switch de presión de aceite
- Transmisión con motor eléctrico
- Paneles de acero inoxidable removibles Protección de acero para las partes de transmisión (Essi, 2020)

1.2.3 Cip centralizado

Sistema de lavado automático, el cual controla por medio de un sistema de PLC las válvulas del sistema de control de fluidos del equipo.

- PLC y elementos de Potencia y Control
- Pantalla Táctil 7"
- Cuerpo en Acero Inox. 304
- Baliza sonora ü Programación de Circuitos de lavado
- Elementos de Control Neumático
- Planos Eléctricos

Figura 12

Especificaciones del CIP centralizado



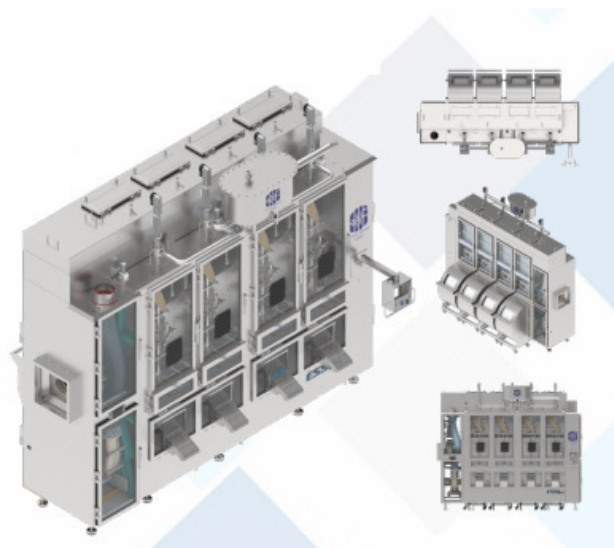
Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche linea 2

1.2.4 Envasadora A4

Las Maquinas Envasadoras Asépticas ESSI tienen un nivel tecnológico que les permite una operación segura, estable y eficiente asegurando la calidad del producto. La operación en cada uno de los ciclos de la envasadora se controla y supervisa desde un panel view del cual se configuran los parámetros de operación y manipulación sencilla de los sistemas que la componen

Figura 13

Vistas Máquina envasadora 2020



Fuente: Essi (2020) Propuesta comercial Sabroleche linea 2

Tabla 3

Características técnicas envasadora Essi A4/3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ENVASADORA ESSI A4-3	
MODELO	ENVASADORA ESSI A4-3 (4 cabezales instalados)
CAPACIDAD	3200 unid/H Cada Cabezal (900ml-1200ml) 4000 unid/H Cada Cabezal (200ml)
MATERIAL DE EMPAQUE	Calibre 3,5 POLIETILENO TERMOESTABLE
TIPO DE BOLSA	HORIZONTAL CON DOS SELLADOS
ENERGÍA ELÉCTRICA	Trifásica + Neutro + Tierra a 220v – 60Hz – 12Kw
CAUDAL Y PRESIÓN VAPOR	30Kg/h a 100-125 psi
CAUDAL Y PRESIÓN AIRE COMPRIMIDO	25 cmf a 100-110 psi
CAUDAL Y PRESIÓN AGUA POTABLE	10.000 L/h a 80 psi
CAUDAL Y PRESIÓN AGUA FRÍA	500 L/h a 80 psi

**SABRO
LECHE**

Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche linea 2

Figura 14

Sistemas de la envasadora Essi 2020

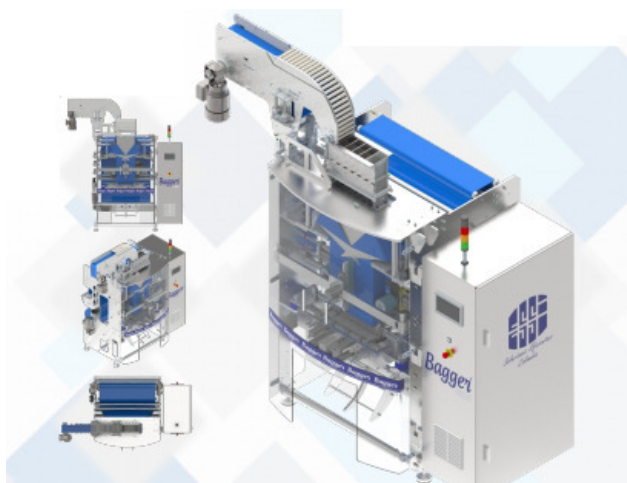


Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche Linea 2

1.2.5 Bagger Essi

El equipo de enfardado mostrado en la figura 15 diseñado para trabajar a 15 fardos/minutos en presentaciones de Six-Pack, en la tabla 4 se cuenta con las especificaciones técnicas del equipo.

Figura 15

Equipo Bagger

Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche Linea 2

Tabla 4

Características técnicas del Bagger

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAGGER	
MODELO	BAGGER B0B12 LG
DIMENSIONES GENERALES DEL EQUIPO	2225mm largo – 1330mm ancho – 2860mm alto (puertas cerradas)
CAPACIDAD	14 Sixpack/min
PRODUCTO A ENFARDAR	Productos 900ml – 1000ml – 1100ml
MATERIAL DE EMPAQUE	POLIETILENO TERMOESTABLE
TIPO DE BOLSA	HORIZONTAL CON DOS SELLADOS
CONSUMO ELÉCTRICO	5 KW
CONSUMO DE AIRE	25 CFM
CONSUMO DE AGUA POTABLE	3 L/min

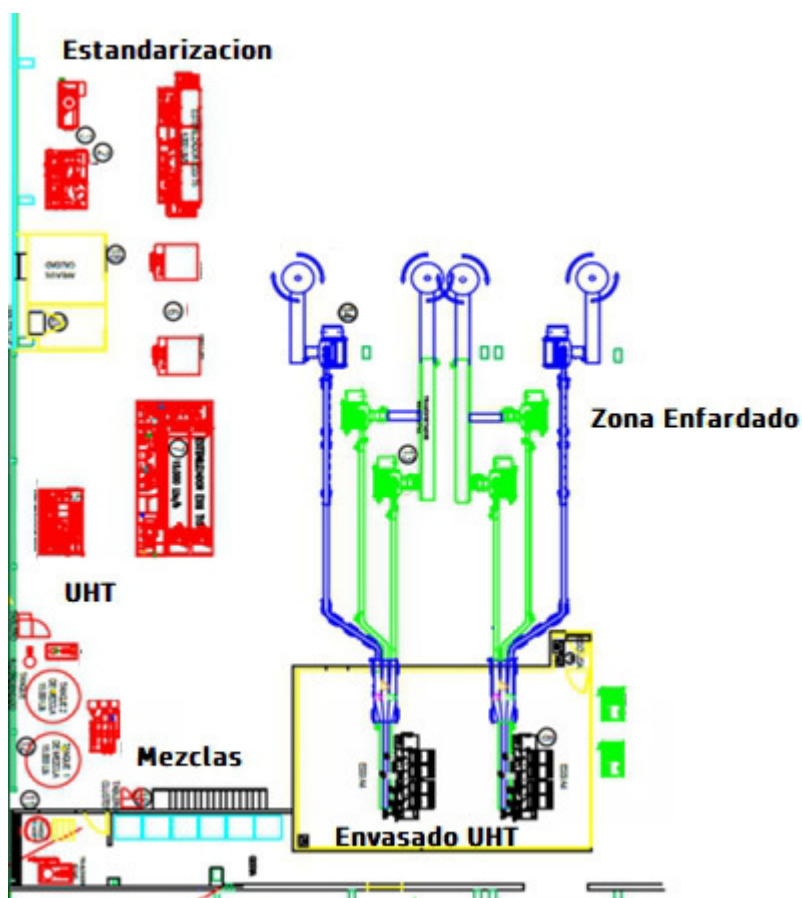
Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche Linea 2

1.2.6 Esquema de los equipos en planta

Como se observa en la figura N-7 se muestra como estarán distribuidos los equipos dentro del área designada para la instalación del proyecto.

Figura 16

Diagrama de equipos en planta



Fuente: ESSI (2020) Propuesta comercial Sabroleche línea 2

1.3 PLANIFICACION DEL PROYECTO

De acuerdo con el PMBOK, La planificación son los procesos de identificación para establecer el alcance, definir los objetivos acordes al tiempo y costos, secuenciar las actividades y personal requerido. El proceso desarrolla un plan para el director del proyecto y la documentación requerida para las fases del proyecto. Los cambios ocurren a lo largo de la vida del proyecto, para los cuales se generan planes de acción que mitiguen cambios en los

cronogramas estipulados. Para la correcta planificación se deben incluir a los interesados del proyecto, con el fin de tener un alineamiento claro antes del inicio y evitar cambios durante la ejecución.

En el proyecto se planifican cada uno de los detalles técnicos, administración y control, personal requerido para resolver los problemas y generar plan de solución que mitiguen desvíos en el cronograma. (Tamayo,2009)

Los resultados esperados de estos procesos deben cubrir los siguientes aspectos:

1.3.1 Alcance: El proceso tiene como propósito realizar una descripción del proyecto, con el propósito de tener éxito al socializar y llegar a un interés común con los interesados del proyecto.

Esta actividad se encuentra en la planificación del proyecto, donde el alcance se indica y define de forma específica, esto a medida que se obtiene la información del proyecto. En la elaboración se analizan cada uno de los riesgos y las restricciones, con esto se logra una información actualizada. (Gbenedji, 2020).

1.3.2 Gestión del Tiempo: El proceso tiene los procesos requeridos para establecer el tiempo requerido para garantizar que el proyecto sea viable para ejecutar la entrega y el resultado esperado. (MDAP, 2020).

1.3.3 El Cronograma del Proyecto: Proceso donde se establecen las actividades detalladas del proyecto, tiempos de ejecución secuenciadas, línea crítica en tiempo del proyecto, porcentaje de ejecución y responsable de cada una de las actividades.

Antes de iniciar la ejecución es importante realizar la socialización de cronograma a todos los interesados del proyecto, con el fin de evitar imprevistos durante la ejecución.

1.3.4 Gestión de Costos: El procesos inicia con realizar una aproximación de los recursos requeridos para el proyecto, la exactitud del costos se tiene luego de terminar la gestión, el cual consiste con detallar los costos de cada una de las actividades a realizar, sumado al porcentaje de imprevistos que generalmente suelen ser menor al 10% de costo del proyecto, los recursos presupuestados son: Materiales, servicios, instalaciones, personal, dotación, contrataciones externas, alquiler de vehículos, etc.

1.3.5 Gestión del riesgo: el proceso inicia con la identificación y análisis de los riesgos potenciales del proyecto, así como su monitoreo y control. El objetivo fundamental es tener un alta la probabilidad de eventos positivos y disminuir los impactos negativos que se puedan generar durante el desarrollo del proyecto.

Un riesgo es un evento o condición insegura que tiene un efecto negativo en los objetivos del proyecto, los cuales pueden influir el cronograma, alcance, calidad y costos del proyecto PMI (2008)

1.3.6 Gestión de las Adquisiciones: el proceso que en las empresas es manejado por el área de suministros, tiene como propósito la gestión de compras de productos y/o servicios requeridos para el proyecto. Los procesos de contratación y cambios requeridos están incluidos en las adquisiciones del proyecto.

Las ordenes de compra y/o contratos una vez realizados y revisados, los cuales deben estar alineados a las actividades y alcance del proyecto, son entregadas a los proveedores, la fecha de inicio de estos debe estar alineada al cronograma del proyecto. La supervisión de la ejecución y cierre de cada uno de las prestaciones contradas están a cargo del director del proyecto.

2 PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE LA SEGUNDA LÍNEA DE PROCESAMIENTO DE LECHE

En el siguiente capítulo se indican las etapas de implementación del proyecto, el cual inicia con la transferencia de información desde área comercial hasta la de fabricación (KICK OFF) y la planificación de la fabricación, puesta en marcha y costos asociados.

2.1 ESTRUCTURAR DEL PLAN KICK OFF

El proceso de generar la oportunidad, consolidar la venta de los equipos y/o proyecto se encarga el área Comercial Essi, posteriormente se genera el anticipo de la venta por parte del cliente y se solicita la reunión Kick Off, la cual consiste en socializar el alcance del proyecto, tiempo de entrega, presupuesto y forma de pago a las unidades de: Fabricación, Calidad, compras, Financiera y Arranque de equipos de ESSi.

En el Kick Off se discuten las especificaciones técnicas y se establecen fechas internas de cumplimiento y de las reuniones de seguimiento del proyecto.

2.2 PLANIFICACION DEL PROYECTO

Se realiza la planificación del proyecto para la fabricación y arranque o puesta en marcha.

2.2.1 PLANIFICACION DE FABRICACION Y ENTREGA DE EQUIPOS

Se realiza diagrama mostrado en la tabla 6 tomada del ANEXO 1 diagrama Gantt, con el fin de llevar seguimiento detallado de cada una de las actividades que hacen parte del proyecto y donde se indican:

Ítem: Indica cada uno de los hitos del proyecto.

Descripción: se enuncian cada una de las actividades que se desarrollan en la fabricación del proyecto.

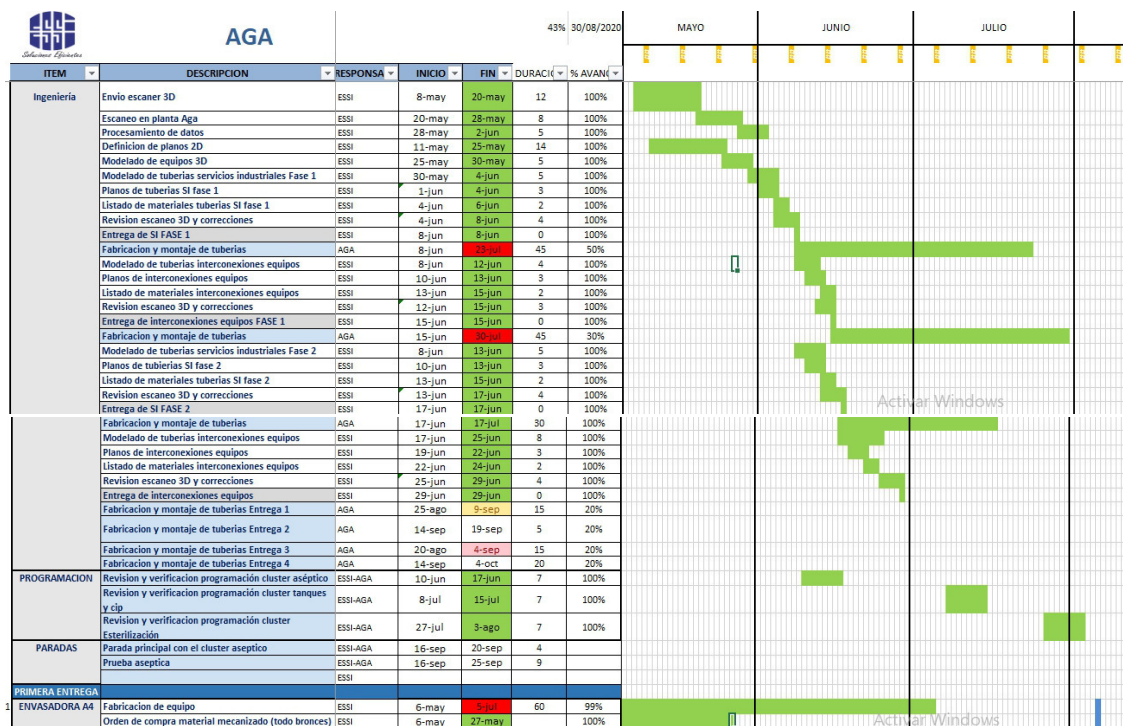
Responsable: En estas filas se indica quien es el responsable de realizar la actividad, si el contratante (Aga) o el contratista (ESSi).

Inicio, fin y duración: Corresponde al número de días en los cuales se realizan la actividad

%Porcentaje: Indica el grado de avance de cada actividad, si esta se completa la celda del fin cambia a verde, de lo contrario se coloca Roja.

Tabla 6

Diagrama Gantt de la fabricación de equipos tomada del Anexo 1



Fuente: Elaboración propia

2.2.2. PLANIFICACION DEL ARRANQUE

La instalación y arranque de los equipos se planifico en las siguientes 4 fases:

FASE 1: Máquina envasadora y final de línea

FASE 2: Equipo homogenizador

FASE 3: Tanques de Almacenamiento

FASE 4: Equipo Esterilizador

Donde la Fase 1 indica el tiempo y costo más relevante del proyecto, la cual inició el 25 de septiembre y esta una vez este instalada se pondrá en marcha con los equipos ya instalados, con el propósito de aumentar la capacidad de la planta 3.000.000 litros mensuales mientras se realiza la instalación de las fases 2,3 y 4.

2.2.2.1 APU del arranque

Con el fin de llevar un control de los costos y personal para el arranque de los equipos, se elabora APU mostrado en la tabla 7 detallando cada una de las personas que estarán en la instalación y los costos asociados como: Mano de obra los cuales dependen de los días asignados en Gantt, vuelos y viáticos en México.

Tabla 7

Presupuesto del arranque de equipos.

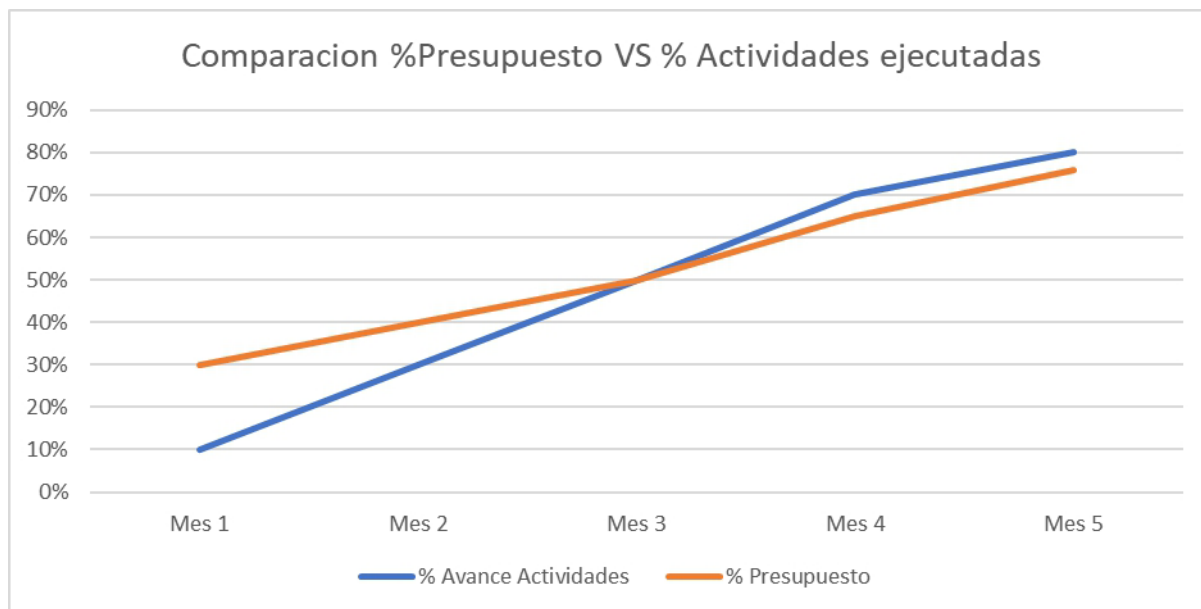
FASE 1	NOMBRE	# ACTIVIDAD	CANT	Instalacion	Fat	Acompañamiento	dias	Mano de Obr	Viaticos	Vuelos	TOTAL
Tec. Envasadora	Luis Guerrero	1-20 - 31-46	1	10	25		60	95 \$ 5.344.542	\$ 7.980.000	\$ 2.800.000	\$ 16.124.542
Tec. Bagger	Sergio Blanco	21 - 28	1	10	15		15	40 \$ 2.250.333	\$ 3.360.000	\$ 2.800.000	\$ 8.410.333
Tec. Electricista	Jair Castro	1 - 28	1	20	10			30 \$ 2.250.333	\$ 3.360.000	\$ 2.800.000	\$ 8.410.333
DIRECTOR ARRANQUES	Uber Marroquin	1 - 130	1	10	15		15	40 \$ 2.650.333	\$ 3.360.000	\$ 2.800.000	\$ 8.810.333
Tec. Bagger	Jhon Lizcano	21 - 28	1	20	30			50 \$ 7.387.477			\$ 7.387.477
Tec. Contratacion Local		1 - 28	2	30				60 \$ 9.200.000			\$ 9.200.000
TEC Ausorcing	Emanuel Jhucima	1 - 28	2	15				30 \$ 1.687.750	\$ 2.520.000		\$ 4.207.750
TOTAL											\$ 58.343.018
FASE 2 Y 4			CANT				dias	Mano de Obr	Viaticos	Vuelos	TOTAL
Tec. Esterilizador, homogenizador,	Ervin Madariaga	69- 70	1	20	15		60	95 \$ 5.344.542	\$ 7.980.000	\$ 2.800.000	\$ 16.124.542
Tec. SKIT DE ACOPIO	Willian Ortiz	80- 130	1	20	15		15	50 \$ 7.387.477	\$ 4.200.000	\$ 2.800.000	\$ 14.387.477
Tec. MONTAJE - local		80- 100	1	20				20 \$ 3.552.667			\$ 3.552.667
TOTAL											\$ 34.064.685
OTROS			CANT				dias	Mano de Obr	Viaticos	Vuelos	TOTAL
Director del proyecto	Roberto Esquivel	1 - 130	1	20	25		90	135 \$ 23.980.500	\$ 11.340.000	\$ 2.800.000	\$ 19.060.250
Ingeniero Automatizacion	Juan Villamizar	20 - 130	2	10	25		30	130 \$ 23.092.333	\$ 10.920.000	\$ 2.800.000	\$ 36.812.333
Alquiler de Casa			1					120	\$ 34.667		\$ 4.160.000
Muebles de Casa			1					120	\$ 53.333		\$ 6.400.000
Herramiento Arranque											\$ 3.000.000
Transporte Bucaramanga-Dorado											\$ 1.200.000
TOTAL											\$ 70.632.583
TOTAL APU											\$ 163.040.287
PRESUPUESTO											\$ 166.500.000

Fuente: Elaboración propia

Mensualmente se realiza comparación entre el porcentaje del cumplimiento de las actividades vs el porcentaje del presupuesto gastado, mostrado en la figura 17, donde inicialmente se obtuvo un mayor porcentaje de ejecución del presupuesto, esto a causa del costo de la compra de los vuelos del equipo de arranque, posteriormente desde el tercer mes inicia a generar un resultado esperado, en el cual el cumplimiento de las actividades del proyecto se iguala al porcentaje de ejecución del presupuesto.

Figura 17

Comparación del porcentaje de cumplimiento de las actividades vs ejecución del presupuesto



Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Cronograma del Arranque

Con el fin de llevar seguimiento a cada una de las actividades de la puesta en marcha, se realizó un cronograma detallado mostrado en el Anexo B, donde se indican las actividades que se van a realizar tanto por el contratista como el cliente.

Durante las actividades de instalación del proyecto se presentan 4 paradas general de la planta que actualmente se encuentra en funcionamiento, esto con el fin de realizar conexiones entre líneas de los equipos actuales y los nuevos instalados.

2.3 RIESGOS DEL PROYECTO

Con el propósito de prevenir y controlar los riesgos, se implementó la matriz mostrada en el Anexo C la cual cuenta con las siguientes descripciones:

- **Riesgo Identificado:** De acuerdo a la experiencia y conocimiento teórico en cada una de las fases del proyecto, se identificaron cuáles son los riesgos asociados a este.

- **Consecuencia:** para las consecuencias las principales afectaciones son: Tiempo, Costos e integridad física, las cuales se indicaron a cada uno de los riesgos asociados.

-**Severidad de la consecuencia:** Se identificaron los siguientes niveles de severidad para cada uno de los riesgos mostrados en la tabla 8 con cada uno de los niveles.

Tabla 8

Niveles de severidad del riesgo

-

Nombre de la Severidad	Nivel
No hay posibilidad de daño	1
Efectos negativos en los ingresos o reputación	2
perdida de los principales clientes/descenso negativo	3
anulación del proyecto	4

Fuente: Autor

- **Probabilidad:** De acuerdo a la circunstancia de ser probable que suceda cada uno de los riesgos, se dio una jerarquía con su respectivo nivel mostrada en la tabla 9.

Tabla 8

Niveles de probabilidad del riesgo

Nombre de la Severidad	Nivel
Nunca ha ocurrido y no se conoce ocurrencia del mismo	1
Rara vez ocurre	2
Ha ocurrido con frecuencia	3
Ocurre la mayor parte del tiempo	4

Fuente: Elaboración propia

-Detectabilidad: Este valora la detección del riesgo, esto antes de que suceda y poder mitigarlo, en la tabla 9 se muestran los niveles y rangos del mismo.

Tabla 9

Niveles de probabilidad del riesgo

RIESGO	Nivel
Moderada	1
Casi Segura	2
Alta	3
Remota	4
Absoluta incertidumbre	5

Fuente: Elaboración propia

La multiplicación de severidad, probabilidad y detectabilidad indican el nivel del riesgo identificado, en la tabla 10 se identifica rangos de niveles para cada uno de los resultados obtenidos:

Tabla 10

Valoración del riesgo

NIVEL DEL RIESGO	Valoración del riesgo
Alto	1
Medio	2
Bajo	3

Fuente: Elaboración propia

Acción de mitigación: Con el propósito de mitigar el riesgo, se realiza un plan de acción para cada uno de los riesgos, con su respectivo responsable de la ejecución, seguimiento y deberá adjuntar la evidencia de lo realizado.

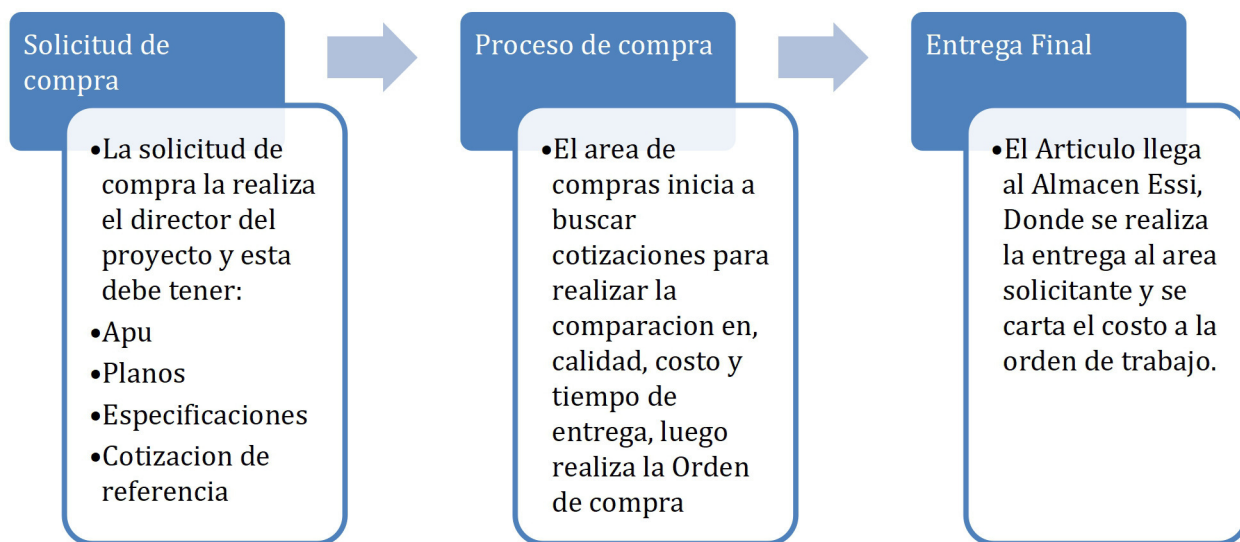
En la tabla de valoración del riesgo del Anexo C, se establecen que los riesgos con mayor valoración son los que pueden perder producto o generar paradas en la producción del cliente, esto para la línea que ya se encontraba instalada, donde su valoración es de 18 puntos y como acción de mitigación se establecen realizar pruebas con agua con el propósito de garantizar el correcto funcionamiento antes de iniciar procesos con leche.

2.4 ADQUISICIONES

Las adquisiciones en la empresa Essi esta dirigidas por el área de compras, la cual se tiene el procedimiento de compras mostrado en la figura 17, el cual inicia con la solicitud de compra desde el sistema SAP, enviada por el área que requiere el material, que para este proyecto es por Fabricación de equipos, esta solicitud es acompañada con las especificaciones técnicas del componente y tiempo de entrega requerido. El área de compras recibe las solicitudes e inicia a cotizar los componentes, luego se realiza una comparación tiempo, costo y conocimiento del proveedor, para con esto entregar a fabricación la fecha de entrega y adjudicar la compra. El área de Almacén Essi recibe el articulo con la Orden de compra y factura correspondiente, notifican al área que requiere el componente y este lo retira.

Figura 18

Proceso de compras Essi



Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de llevar un control con el área de compras de una de las solicitudes requeridas, se realizó una matriz mostrada en el anexo D en la cual se realiza seguimiento a:

-Proveedor: Luego de que compras elige el proveedor este se asigna en la Matriz.

- Estado: En esta casilla indica si se encuentra en procedimiento en solicitud, orden de compra o fue entregado.

-Tiempos de entrega.

-Días de retraso.

- Valor de pago contado pendiente, realizado o crédito.

-Procesos: Indica en que área se encuentra en proceso, con el fin de que el director del proyecto gestione con cada responsable la actividad.

Se realiza una Matriz de proveedores indicada en el Anexo D, para el seguimiento de cada uno de los procesos de compras indicados y controlar de forma ordenada a los proveedores del proyecto. La información que se incluye en este documento es: Solicitudes, órdenes de compra y valor de cada una, Forma de pago (anticipado y/o crédito) y fecha real de entrega.

2.4.1 Beneficios de la gestión de proveedores

Al implementar esta gestión de proveedores, se obtuvo organización y mayor seguimiento a las solicitudes, órdenes de compra y tiempos de entrega, originando:

1. Seguimientos semanales al estado de la entrega y generación de plan de acción al presentarse retrasos.
- 2- Control de costos al tener un resumen de las órdenes de compra emitidas para los proyectos.
- 3- Seguimiento a la eficiencia del equipo de compras, esto controlado mediante el indicador:

$$\frac{\text{Numero de ordenes de compra ejecutadas}}{\text{Numero de solicitues de compras emitidas}}$$

Orden de compra: Documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor.

Solicitud de compra: Requerimiento de adquisición emitido al área de compras para iniciar el proceso de licitación.

Se realizaron llamadas a los proveedores con el propósito de conocer su percepción frente al seguimiento que se está ejecutando y se obtuvo la siguiente retroalimentación:

1. No se obtuvieron duplicados en órdenes de compra, esto generaba devoluciones del producto durante la entrega y percepción de desorden interno.
2. Se entrego información oportuna de los desvíos, estos en su mayoría generados durante el proceso de importación, para lo cual se trazaron planes de acción como la búsqueda de otro producto con diferentes especificaciones pero que supliera la necesidad.

CONCLUSIONES

La correcta planificación en un proyecto en una empresa evita: 1- Sobrecostos que afectan directamente el ebitda del proyecto donde antes de tener la planificación la empresa tenía desvíos hasta del 100% en el presupuesto asignado, para este proyecto se disminuyó este valor al 7%, 2- Lo más importante que es la credibilidad que se pierde ante los clientes por no cumplir los tiempos de entrega indicados y los alcances contractuales de los contratos, lo cual generó que surgiera una nueva propuesta de creación de la tercera línea de producción en la Ciudad de Guadalajara.

Se realizó la planificación que garantizó el seguimiento en el cumplimiento de los alcances del proyecto y se generó un diagrama con 235 actividades planificadas de forma secuencial y 23 hitos principales, lo cual generó planes de acción durante la ejecución que evitaron retrasos en el inicio y fin de cada actividad.

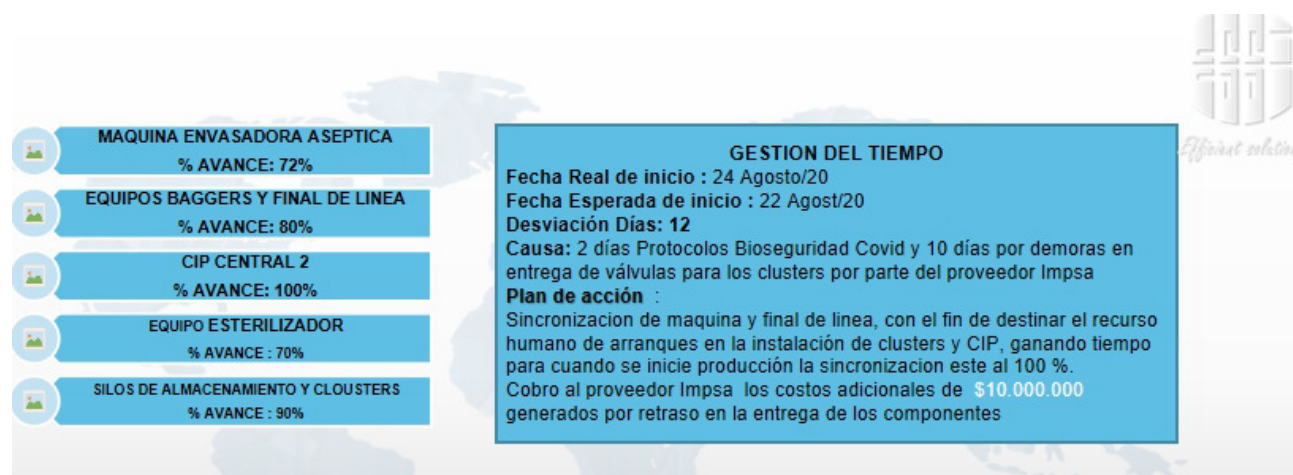
Con la generación del APU de costos del arranque, se estimó y contrataron las personas requeridas para el cumplimiento del tiempo estimado de las actividades, para un total de 6 personas para la realización de la fase N-1 y N-4, 2 personas para las fases N2 y N4. Durante el seguimiento del porcentaje del avance de la instalación y puesta en marcha de los equipos, se comparó el porcentaje general de cumplimiento de total de actividades respecto al porcentaje de ejecución del presupuesto, donde se concluyó que desde el tercer mes los porcentajes de ejecución de actividades y cumplimiento de presupuesto tuvieron resultados con diferencias de solo 5% en promedio.

Se creó un orden y seguimiento detallado de la gestión de compras, logrando generar planes de acción ante retrasos en la entrega de elementos por parte de los proveedores.

Hasta la fecha del 15 de diciembre del 2020, se logra un avance general del 82% con una desviación en tiempo del 7%, se indican los avances de las cuatro fases y desviación en la figura 19.

Figura 19

Avances de la instalación del proyecto Aga



Fuente: Elaboración propia

BIBLIOGRAFIA

- REDA Food Processing plants (2010). Manual de empleo, manutención y seguridad equipo para la esterilización "REDA" - ART –UHT . Pag 24

- Deeth, H. C., & Datta, N. (2011). Heat Treatment of Milk: Ultra-High Temperature Treatment (UHT): Heating Systems. Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition, 699–707

- Hinrichs, J., & Atamer, Z. (2011). Heat Treatment of Milk: Sterilization of Milk and Other Products. Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition, 4, 714–724.

- ESSI SAS (2009) Manual de funcionamiento maquina envasadora ESSI A3/1.

- ROMAIN JEANTET, MICHEL ROIGNANT, GERARD BRULE. 2005. Libro de ingeniería de procesos aplicado a la industria láctea. Pag 18,19,20.

- ESSI SAS (2020). Dashboard proyecto Aga-Sabroleche.

- Chara, B., & Aleixon, D. (2014). Tratamientos para la conservación de la leche – cloruro de sodio y estandarización de sales – separación por sedimentación. Universidad San Agustín de Arequipa, 1–132.

- PMI (2008). Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos. EEUU cuarta edición.

- Administración exitosa de proyectos. (USA 2018), Jack Gido y James P. Clements .
- REVISAR E ALIMENTACION (2021), México, octavo país en consumo global de leche.
- Claudia Victoria Alvarado (2020). ¿por qué fracasan los proyectos? (10 causas).
- Tetra Pack, 2020. Tecnología proceso UHT.
- Winter (2006). Direcciones para futuras investigaciones en gestión de proyectos: los principales hallazgos de una red de investigación financiada por el gobierno del Reino Unido. Revista internacional de gestión de proyectos, P 339.
- ESSI 2020. Propuesta comercial de 2 línea de producción de Açaí, Puebla México.
- Rodríguez (2001). Gerencia sistémica de proyectos de investigación en ingeniería. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia