	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1(120)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	VIVIANA BAYONA MANOSALVA		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	EDWIN EDGARDO ESPINEL BLANCO		
TÍTULO DE LA TESIS	PROPUESTA PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA FRESKALECHE S.A.S AGUACHICA BAJO LAS POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL TRABAJO REALIZADO ESTÁ DIRIGIDO A MEJORAR EL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN LA PLANTA FRESKALECHE S.A.S AGUACHICA, PASANDO DE UN MANTENIMIENTO POR OUTSOURCING A SER PROPIO. PARA ESTO SE DISEÑÓ LA PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PROPIO BASADO EN LAS POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN DONDE SE DEFINIÓ EL PERSONAL REQUERIDO, EL ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS NECESARIOS, LOS PERFILES, EL MANUAL DE FUNCIONES, LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TÉCNICOS Y EL ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO, ASÍ COMO LAS ESTRATEGIAS DE EMPALME PARA PASAR DE UN MANTENIMIENTO POR OUTSOURCING A SER PROPIO. EN DONDE SE ARGUMENTÓ CON LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE TRAE CONSIGO LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA QUE SE DEJA COMO ESTUDIO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA COMPAÑÍA, QUIEN DECIDIRÁ LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MISMA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 120	PLANOS: 5	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



PROPUESTA PARA LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA FRESKALECHE AGUACHICA BASADO EN LAS POLITICAS DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO.

AUTORA:

BAYONA MANOSALVA VIVIANA

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la modalidad de pasantías

Director

EDWIN ESPINEL BLANCO

Magister en Ingeniería

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERIA MECANICA

Ocaña, Colombia

Agosto 2016

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a mi familia por ser mi fuerza para salir adelante y en especial a mi hermano Cesar Elías Bayona Manosalva por ser mi apoyo incondicional, por la confianza que siempre deposito en mí, además, de ser mi ejemplo a seguir.

Agradecimientos

*Agradezco principalmente a Dios por permitirme culminar mi carrera de la mejor forma, bendiciendo mi vida y
guiándome por el camino del éxito.*

*A mis padres por su apoyo incondicional, por ser mi motivo para querer salir adelante, mi ejemplo y por todos los
valores inculcados para ser una persona de bien.*

*A mis hermanos por siempre acompañarme y ayudarme en cada momento de mi carrera y creer siempre en mí.
Gracias por ser mis compañeros de mil batallas.*

*A mis amigos por darme la mano siempre para salir adelante, por estar presentes en mis triunfos y derrotas.
Gracias Johan Andrey Useche Pérez y Erika Dayana Mejía Vega por acompañarme en todo momento.*

*A mis compañeros de carrera que estuvieron siempre en toda la trayectoria de estudios por siempre sacarme una
sonrisa, sin importar las circunstancias.*

*A mi director de la pasantía en la empresa, Ingeniero Ezequiel Villegas por compartir sus conocimientos y
apoyarme durante el desarrollo de toda la pasantía.*

*A la empresa Freskaleche S.A.S Aguachica por permitirme desarrollar mi pasantía en sus instalaciones,
aprendiendo de cada uno de los procesos.*

A la Universidad Francisco de Paula Santander por abrir sus puertas siempre al conocimiento y la formación.

*Y por último a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron parte fundamental en la ejecución del
trabajo.*

Índice

	Pág.
<u>Capítulo 1. Propuesta para la organización del mantenimiento de los equipos de la planta Freskaleche Aguachica basado en las políticas del mantenimiento autónomo</u>	12
<u>1.1. Freskaleche S.A</u>	12
1.1.1. Misión	13
1.1.2. Visión	13
1.1.3. Objetivos de la empresa	13
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la empresa.	14
1.1.5. Descripción de la dependencia asignada.	15
1.1.6. Principales instalaciones del proceso de producción.	16
<u>1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.</u>	25
1.2.1. Planteamiento del problema	26
<u>1.3. Objetivos</u>	26
1.3.1. Objetivo general.	26
1.3.2. Objetivos específicos	26
<u>1.4. Descripción de las actividades</u>	27
<u>1.5. Cronograma de actividades.</u>	28
<u>Capítulo 2. Enfoques referenciales</u>	29
<u>2.1. Enfoque conceptual</u>	29
2.1.1. Mantenimiento	29
2.1.2. Mantenimiento autónomo	35
<u>2.2. Enfoque legal</u>	42
2.2.1 Norma técnica colombiana NTC ISO 9001.	42
2.2.2 Norma técnica colombiana. NTC-OHSAS 18001.	42
2.2.3. Norma técnica colombiana GTC 62.	43
<u>Capítulo 3 Informe de cumplimiento de trabajo</u>	46
<u>3.1 Presentación de resultados</u>	46
3.1.1 Conocer el estado actual de la realización del mantenimiento a la maquinaria de la planta Freskaleche Aguachica que se lleva a cabo por el Outsourcing.	46
3.1.2 Describir la organización del mantenimiento de los equipos que se quieren implementar en la planta Freskaleche Aguachica.	57
3.1.3 Presentar la propuesta de la organización del mantenimiento de los equipos en la planta Freskaleche Aguachica.	73
<u>Capítulo 4. Diagnostico final</u>	80
<u>Conclusiones</u>	81
<u>Recomendaciones</u>	84
<u>Referencias</u>	85

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Matriz DOFA	25
Tabla 2: Descripción de actividades por cada objetivo específico	27
Tabla 3: Cronograma de actividades de cumplimiento por cada objetivo específico	28
Tabla 4. Actividades por fuera del Outsourcing	47
Tabla 5. Distribución de Personal del Outsourcing	51
Tabla 6. Estándar de Tiempos de Actividades de Mantenimiento	55
Tabla 7. Servicios de Subcontratación	62
Tabla 8. Herramientas pertenecientes a Freskaleche	63
Tabla 9. Herramientas pertenecientes a Freskaleche S.A.S Aguachica	64
Tabla 10. Cronograma de Limpieza Servicios Industriales	69
Tabla 11. Nómina de Mantenimiento con Outsourcing	75
Tabla 12. Nómina de Mantenimiento Propio	76

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1: Estructura organizacional de la empresa Freskaleche S.A	14
Figura 2: Estructura de Mantenimiento de la empresa Freskaleche S.A.S	15
Figura 3: Área de acopio Freskaleche Aguachica	16
Figura 4. Esterilizador Reda de 10000 Lts/h	18
Figura 5. Maquinas Envasadoras ESSI A3	19
Figura 6. Evaporador de cuatro efectos Anhydro	20
Figura 7. Cámara de Secado Spray	21
Figura 8. Área Generación de agua helada	22
Figura 9. Generación Vapor Freskaleche Aguachica	22
Figura 10. Compresor Sullair	23
Figura 11. Planta de tratamiento de agua potable. PTAP	24
Figura 12. Evolución del mantenimiento	30
Figura 13. Descripción grafica de las 5S	38
Figura 14. Transacción IW31 del módulo MP	53
Figura 15. Bitácora de actividades de Mantenimiento	54
Figura 16. Organigrama de Mantenimiento Freskaleche S.A.S Aguachica	62
Figura 17. Comparativo de costos de Mantenimiento 2016	78

Resumen

El trabajo realizado está dirigido a mejorar el mantenimiento industrial en la planta Freskaleche S.A.S Aguachica, donde el mantenimiento existe en la actualidad con un servicio por outsourcing para la ejecución de las actividades correctivas y preventivas del mantenimiento, con los inconvenientes que esto acarrea, por las limitaciones que tiene el contrato y la falta de cumplimiento de un plan de mejora; por lo cual se diseña la propuesta para implementar mantenimiento propio, con el objeto de eliminar en lo posible estas dificultades.

Para lograr tal fin se desarrolla el presente proyecto que inicio con la identificación de los quipos existentes en el área de producción y los mantenimientos ejecutados por el outsourcing para definir los perfiles necesarios, además, de definir los alcances y limitaciones que tiene la compañía con un mantenimiento contratado. Complementario a esto se desarrolló la estructuración del mantenimiento en donde se definió el personal requerido y el estudio de las herramientas necesarios para el mantenimiento propio, definiendo perfiles, manual de funciones, distribución de los técnicos y el organigrama del área de mantenimiento.

A su vez, se plantearon estrategias de empalme para pasar de un mantenimiento por outsourcing a ser propio, en el cual se definió la implementación de las 5S's con servicios industriales como área piloto, con el objetivo de crear conciencia en los técnicos de mantenimiento del cuidado que deben tener con sus quipos, herramientas y taller.

Para terminar con las ventajas y desventajas que trae consigo la implementación de la propuesta que se deja como estudio para el área de mantenimiento de la compañía, quien decidirá la implementación de la misma al hacer el cambio, con el objetivo de tener un equipo de mantenimiento capacitado e idóneo para la ejecución de las actividades de mantenimiento de la planta y lo que es más importante, el conocimiento en los equipos quedara en la empresa como ventaja competitiva de la misma.

Y por último, con la propuesta planteada se espera que en la medida que se ponga en acción lo planteado en el presente trabajo se observe una reducción en costos de mantenimiento y se mejore sustancialmente la organización del área.

Introducción

El propósito de este trabajo es sentar las bases para la creación y puesta en marcha de un sistema planificado y de gestión, del mantenimiento propio de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica que le permita, estructurar el área de mantenimiento, sin necesidad de terceros.

El trabajo está diseñado para atacar el problema en tres etapas: uno de conocimiento de que existe en la actualidad, para lo cual se realizó el análisis de la realización del mantenimiento por outsourcing que se lleva en la planta, se definió el estado del taller en cuanto a herramientas y equipos predictivos y se observó los perfiles que se requieren para los diferentes sistemas de los equipos a intervenir.

La segunda etapa es la definición de los sistemas y procesos a llevar a cabo, para direccionar y llevar a buen término las labores de mantenimiento, en la cual se definió la estructuración del mantenimiento propio a ejecutar en lo que respecta a mano de obra y herramientas necesarias para la ejecución de las actividades de mantenimiento; además del comparativo de costos del mantenimiento realizado por externos y personal propio de la compañía.

La tercera etapa, es la definición de las estrategias a implementar al momento de realizar el empalme del nuevo personal, además del desglose de actividades a aplicar con un equipo piloto para la aplicación de las 5S's con el fin de garantizar limpieza y orden en todas las áreas de trabajo.

Capítulo 1: Propuesta para la organización del mantenimiento de los equipos de la planta Freskaleche S.A.S. Aguachica basado en las políticas del mantenimiento autónomo.

1.1. FRESKALECHE S.A.S

FRESKALECHE S.A.S. descende de COOPROLECHE LTDA, Cooperativa de Productores de Leche de Santander y el Magdalena Medio que se fundó en 1982, nació como una inquietud de ganaderos del Sur del Cesar, Sur de Bolívar, Norte de Santander y Santander; la idea era conseguir mercado y mejores precios para la leche cruda, en 1989 compran un pasteurizador y el 1 de marzo de ese año salen al público con los primeros 4000 litros de leche pasteurizada, crema de leche y cuajada.

El nombre lo deriva de una marca inglesa denominada FRESH MILK y fue idea del Dr. Humberto Polanía. Los colores institucionales al igual que el tricolor patrio cada uno tiene su propio significado, el blanco, es el color de la materia prima principal, la leche; el azul porque para efectos de mercadeo significa frescura y el rojo por ser escogido por los clientes que más amamos, los niños.

La empresa es socio y copatrocinador del Real Santander de la primera B, equipo que tiene su sede en la ciudad dulce de Colombia, Floridablanca, igualmente son patrocinadores del Alianza Petrolera de Barrancabermeja y el Unión Magdalena de Santa Marta. Además, es representante nacional en la Copa Libertadores de América, convirtiéndose de esta manera FRESKALECHE S.A como la primera empresa de lácteos de la región en proyectarse como patrocinador deportivo a nivel internacional.

Es una empresa colombiana ubicada en la ciudad de Bucaramanga en el departamento de Santander, líder en productos lácteos; inicio labores en diciembre de 1990, tiempo durante el cual ha demostrado día a día la calidad y excelencia de los productos comercializados; el resultado es reflejado en los grandes éxitos alcanzados a través del posicionamiento en el mercado.

La planta principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, sin embargo, cuenta con otra planta en Aguachica y agencias en Cúcuta, Barrancabermeja, Barranquilla y Santa Marta.

En el año 2015 se logró una unión estratégica, ya que Alquería adquirió el 100% de las acciones de Freskaleche. (Amigos Freskaleche, 2010, p.15 16)

1.1.1. Misión. Desarrollar, producir y comercializar productos lácteos y alimentos procesados que aporten bienestar y nutrición a nuestros consumidores cumpliendo con altos estándares de calidad y políticas organizacionales, con el fin de generar beneficios a la sociedad, nuestros proveedores, clientes, colaboradores y rentabilidad para los accionistas. (Amigos Freskaleche, 2010, p.1)

1.1.2. Visión. A 2017 Freskaleche crecerá en 50% sus ventas de manera rentable Bucaramanga 2012. (Amigos Freskaleche, 2010, p.1)

1.1.3. Objetivos de la empresa. Ofrecer productos lácteos y alimentarios procesados, con el compromiso de cumplir requisitos legales vigentes y de otra índole de calidad, inocuidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo que garantice la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes y colaboradores, aportando bienestar y nutrición a nuestros consumidores, mediante la innovación, mejora continua de los procesos, estrategias para prevenir la contaminación, los accidentes de trabajo, lesiones y enfermedades laborales.

Contar con el personal competente y comprometido que fortalezca la cultura de gestión integral, comunicación para lograr mayor competitividad y consolidar así su liderazgo. (Amigos Freskaleche, 2010, p.2)

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la empresa. La estructura organizacional de la empresa está conformada por gerencia, una junta directiva, diez directores los cuales tienen sus administrativos y sus jefaturas con sus respectivos grupos de trabajo.

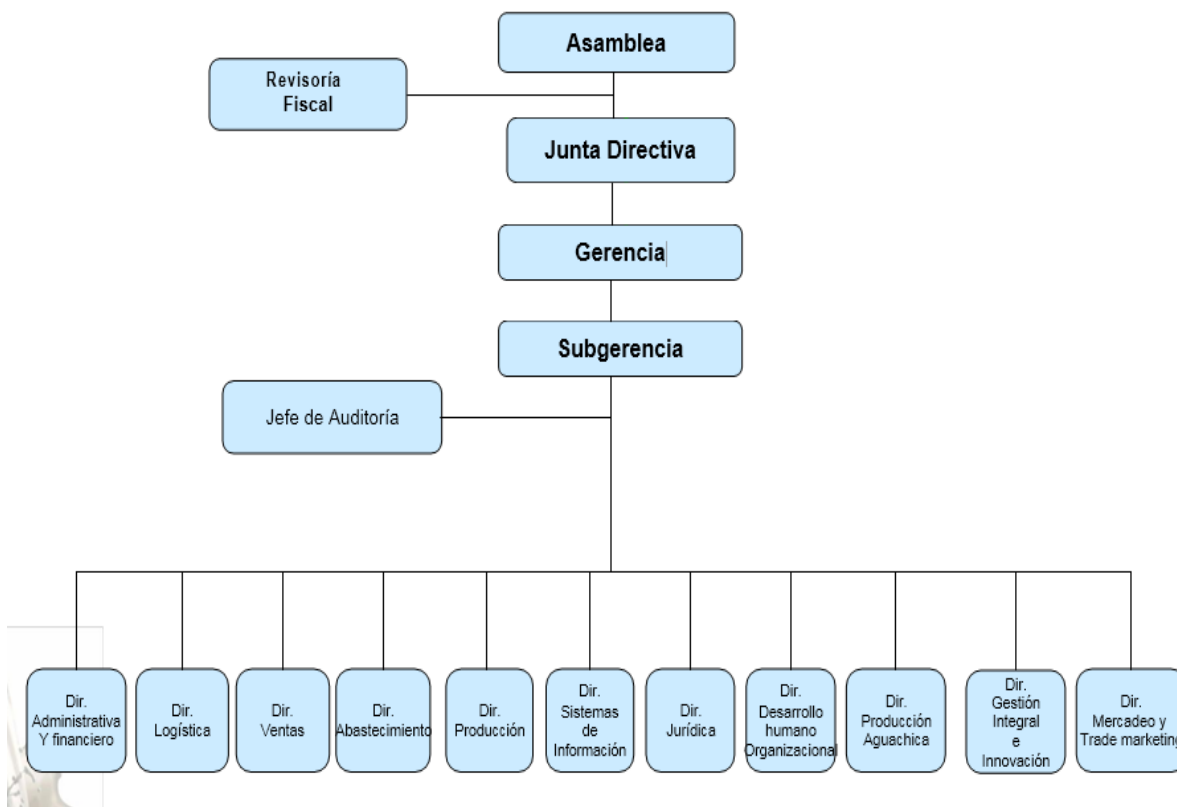


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa Freskaleche S.A

Nota Fuente: Manual de gestión de calidad Freskaleche S.A

1.1.5. Descripción de la dependencia asignada. La dependencia asignada es la de mantenimiento, la cual está dirigida por el Ing. Fredy Rueda, jefe de mantenimiento general de la empresa. La coordinación de mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica a la cual pertenezco, está a cargo del Ing. Ezequiel Villegas Contreras, el cual está encargado de supervisar las diferentes actividades de mantenimiento realizadas a los equipos de la empresa antes y después de que se presenten las fallas, además esta dependencia está encargada de los diseños y nuevas construcciones presentes en la planta. Los técnicos de la empresa, están por Outsourcing con la empresa ESSI (Soluciones Eficientes) los cuales realizan los mantenimientos tanto preventivos como correctivos de los equipos de la planta. Además, se cuenta actualmente con el Software SAP módulo MP, en el cual se tiene el listado de equipos y se le ingresan diariamente los datos de las diferentes actividades de mantenimiento presente en la planta.

En la figura 2 se presenta el organigrama del área de Mantenimiento de la empresa Freskaleche S.A.S, en la cual se observan la distribución del personal y su respectiva dependencia.

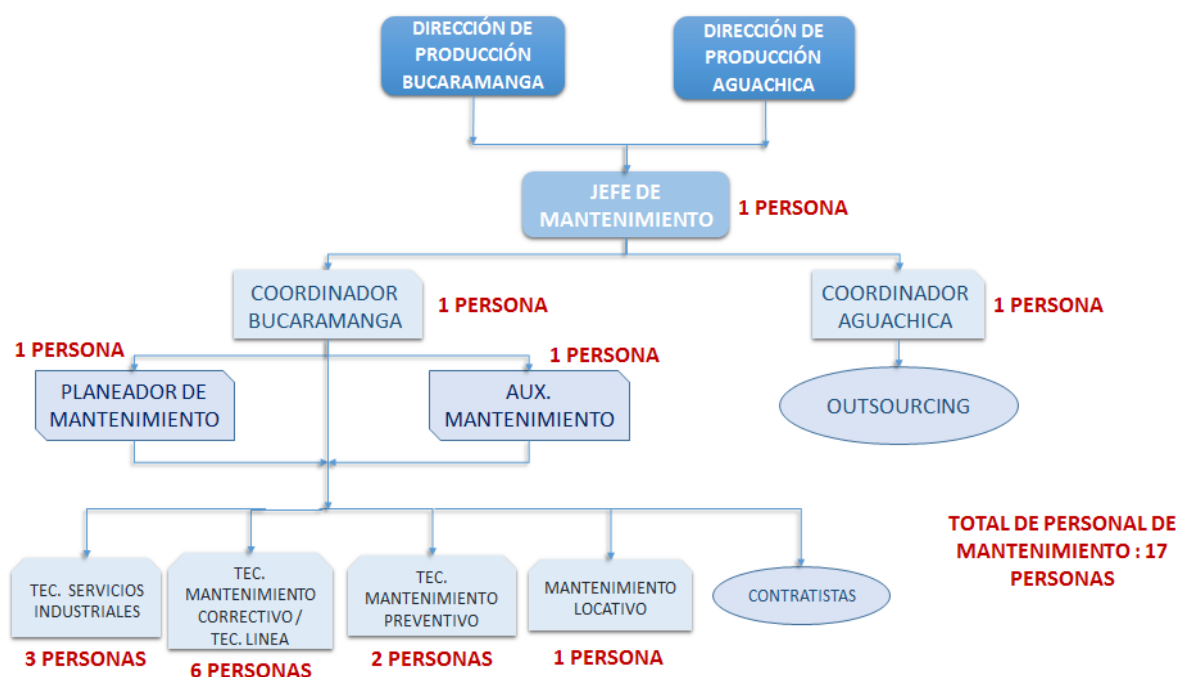


Figura 2: Estructura de Mantenimiento de la empresa Freskaleche S.A.S

Nota fuente: Ingeniero Fredy Rueda, presentación estructura Organizacional de Mantenimiento Freskaleche S.A

1.1.6. Principales instalaciones del proceso de producción. La planta Freskaleche Aguachica se encuentra ubicada en el kilómetro 7 vía a Aguachica Bucaramanga en la que se procesan leches en sus diferentes presentaciones comerciales, avena, crema de leche, queso y leche en polvo. Además, acopia leche cruda caliente que se envía a Bucaramanga como materia prima. A continuación, se describirá cada una de las áreas de la planta.

1.1.6.1 Área de acopio. El área de acopio es la primera etapa de todos los procesos de la planta (ver Figura 3) ya que es allí donde se recibe la leche proveniente de las fincas que es transportada por camiones tanto en pimpinas como en tanques, desde donde se bombea a dos tanques pulmones de almacenamiento de 10000 Lts una vez haya pasado por filtros de 100 y 50 micras respectivamente. Al estar allí es pasada por intercambiadores de calor para bajar su temperatura a 4°C para pasar a ser almacenada en tanques de 60000Lts; de los cuales se suministran la leche para los diferentes procesos de la planta. (Ver apéndice A)



Figura 3: Área de acopio Freskaleche Aguachica
Nota fuente: Autor del proyecto

1.1.6.2 Área de Transferencia. El área de transferencia es donde se estandariza la leche para los diferentes procesos de la planta en el cual intervienen el pasteurizador, la bactofugadora, la Wesfalia (son máquinas especiales rotantes a un elevado número de revoluciones), el pasteurizador y el homogenizador de 10000 l/h.

El producto llega al tanque de balance, donde una bomba lo envía a un intercambiador de placas donde se calienta, hasta una temperatura de pasteurización la cual depende del producto y/o requerimientos del proceso. Posteriormente el producto pasa al tubo retenedor donde mantiene esta temperatura durante un tiempo para asegurar una correcta pasteurización, luego pasa al homogenizador el cuál es el encargado de eliminar los glóbulos de grasa presentes en la leche evitando que estos se unan y se forme la nata. Luego pasa por la clarificadora descremadora en la cual el producto es modificado por exigencias normativas del producto final, eliminando los contenidos de materia grasa, esencialmente por separación centrifuga. De aquí se devuelve al intercambiador de placas volviendo como leche tamizada la cual se distribuye a los diferentes tanques de almacenamiento para posteriormente ser distribuida para los diferentes procesos. (Ver apéndice B)

1.1.6.3 Área de UHT y empaque. En esta área de ultra pasteurización es donde se hace el segundo tratamiento térmico al producto (leche larga vida, avena y crema de leche) en el cual pasa al esterilizador Reda como se observa en la Figura 4 con capacidad de 10000 l/h con el objetivo de abatir toda la carga bacteriana y esporas para que el producto esterilizado y debidamente confeccionado pueda durar varios meses a una temperatura ambiente.



Figura 4. Esterilizador Reda de 10000 Lts/h
Nota fuente: Autor del proyecto

La leche de buena calidad tendrá un cambio de temperaturas en el esterilizador de 4/5°C hasta 116/120°C pasando por cinco ciclos (preparación del equipo, producción, fin de la producción, lavado normal, y lavado aséptico) en los cuales experimenta un proceso de recuperación térmica volviendo siempre a su temperatura normal de 20/25°C

En la etapa dos de calentamiento a unos 75/85°C se homogenizará 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 la confección final; y regresando al esterilizador a continuar con su ciclo. (Manual de empleo, manutención y seguridad Equipos para la esterilización, p.27). Seguir diagrama de flujo en el apéndice C

El producto luego de pasar por su ultimo tratamiento de ultra pasteurización es enviado desde el esterilizador a la sala de empaque en donde se encuentran tres máquinas asépticas envasadoras ESSI (Ver Figura 5) de las cuales dos tienen tres cabezales y una tiene dos. Estos equipos son destinados al acondicionamiento aséptico de los líquidos tratados por esterilización UHT.



Figura 5. Maquinas Embassadoras ESSI A3
Nota fuente: Autor del proyecto

1.1.6.4 Área de Quesos. La planta cuenta con el área de procesos de queso que tiene un conjunto de equipos que con la ayuda de los operarios sacan al mercado queso en diferentes presentaciones. Esta área cuenta con tres hiladoras que son máquinas con movimiento continuo, que hilan la masa hasta darle el punto de poder moldearla. Además, el sistema de empaque del queso se hace de forma manual y se almacena en un cuarto frío para su posterior distribución al mercado. Seguir diagrama de flujo en el apéndice D

1.1.6.5 Área de pulverización de leche. En esta área se realiza la pulverización de la leche a través de la evaporación del 97 por ciento de agua presente en la leche al pasar por un evaporador de cuatro efectos marca Anhydro (ver Figura 6) cuya función principal consiste en llevar el líquido a condiciones de temperatura y presión que permitan la vaporización del agua que contiene la leche. Este proceso permite realizar una concentración de sólidos del producto tratado alrededor del 48%



Figura 6: Evaporador de cuatro efectos Anhydro

Nota fuente: Autor del proyecto

Luego de condensarse es bombeada por medio de una Homo-Bomba a 200 Bares a la cámara de secado Spray marca IAF (Ver Figura 7), esta leche llega a unas boquillas para su atomización, con el fin de que se creen partículas pequeñas de leche líquida y así sea más fácil su secado. Toda la cámara se encuentra a una temperatura elevada y a esta se pulveriza la leche, quedando con solo 3% de humedad, luego la leche cae a dos silos uno industrial y uno comercial y luego a la máquina empacadora Multipack, para su posterior distribución. (Ver apéndice E)



Figura 7. Cámara de Secado Spray

Nota fuente: Autor del proyecto

1.1.6.6 Área de servicios industriales. En esta área están los diferentes suministros de servicios que requieren los diferentes equipos para su óptimo funcionamiento entre los cuales están:

Generación de frío. En esta área se genera frío a través de bancos de hielo que se encargan de acumular frío durante el tiempo que el proceso industrial no requiere de agua fría (Ver Figura 8). Una vez que ha acumulado el frío se forma hielo para que, cuando se necesite, una bomba de agua haga recircular el agua fría y permita combatir las altas temperaturas. El fluido refrigerante (amoníaco) circula dentro de la tubería de flujo de agua, al reducir la temperatura se forma hielo en las paredes exteriores de los tubos. Una vez que se activa la bomba del agua para que esta fluya por la tubería se produce un choque térmico, la temperatura comparativamente más alta del agua que fluye provoca el derretimiento del hielo formado en las paredes exteriores, lo que da como resultado el enfriamiento del agua.



Figura 8. Área Generación de agua helada
Nota fuente: Autor del proyecto

Generación de vapor. La generación de vapor se da a través de dos calderas pirutubulares (los tubos están sumergidos en el agua y el calor pasa por el interior de los tubos) una continental y una distrital de 300 BHP y 500 BHP respectivamente. Actualmente la planta trabaja con continental y la distrital esta como bacap (ver Figura 9)



Figura 9. Generación Vapor Freskaleche Aguachica
Nota fuente: Autor del proyecto

El agua de alimentación que va a la caldera es almacenada en un tanque o cámara de agua con capacidad suficiente para atender la demanda de la caldera, así una válvula de control de nivel mantiene el tanque con agua, a su vez una bomba de alta presión empuja el agua hacia adentro de la caldera por medio de tuberías, al tiempo que, se da la combustión en el horno esta es visible por el funcionamiento del quemador en forma de flama, el quemador es controlado automáticamente para pasar solamente el combustible (gas), la flama o calor es dirigida y distribuida a las superficies de calentamiento o tuberías donde la energía térmica liberada en el proceso de combustión se transmite al agua contenida en los tubos (acutubular) donde por medio de los procesos de radiación, conducción y convección el agua se transforma en vapor, dicho vapor es conducido por tuberías a los diferentes puntos de suministro de la planta Freskaleche Aguachica. (Jesús Arenzano, 2009, p.1)

Generación de aire comprimido. El aire se suministra a producción por medio de tres compresores Sullair (ver Figura 10) de los cuales dos son de 40 Hp y uno de 30 Hp en línea con dos secadores de 16 Bares cada uno. Cuenta con un tanque pulmón cuya presión de descarga es de 7.5 Bares.



*Figura 10. Compresor Sullair
Nota fuente: Autor del proyecto*

Generación de agua potable. El agua potable es suministrada por Villa de San Andrés con un caudal de 16 metros cúbicos por hora y almacenada en un tanque subterráneo de 150 metros cúbicos, en el cual es tratada y distribuida por un sistema de bombeo en serie (ver Figura 11) a las diferentes áreas de la planta, como agua potable acta para el consumo de la planta Freskaleche Aguachica.



Figura 11. Planta de tratamiento de agua potable. PTAP
Nota fuente: Autor del proyecto

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

La matriz DOFA nos muestra con claridad cuáles son las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, elementos que al tenerlos en cuenta nos dan una visión global e integral de la situación de la empresa como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1.

Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Ingenieros y técnicos del mantenimiento Outsourcing con altos conocimientos de los equipos de la planta. Las directivas de la planta están interesadas en estructuralizar su propio grupo de mantenimiento	No se tiene un mantenimiento propio en la planta Freskaleche Aguachica. La planta se limita a las actividades que este servicio les ofrece, lo cual los lleva a solicitar más servicios para el cumplimiento de sus actividades
OPORTUNIDADES	FO	DO
El coordinador del área de mantenimiento brinda toda la información requerida y sus conocimientos para realizar la estructuración del mantenimiento propio en la planta Freskaleche Aguachica. Se tiene la oportunidad de implementar la propuesta del nuevo equipo de mantenimiento propio de la planta Freskaleche Aguachica.	Con la elaboración de la propuesta para formar un equipo de mantenimiento propio de la planta se quiere obtener la oportunidad de mejora y crecimiento, obteniendo más control de todas las actividades a desarrollar en el área de mantenimiento a los equipos de la empresa Freskaleche Aguachica.	Se establecerán todos los requerimientos para implementar el mantenimiento propio de la planta Freskaleche Aguachica, en la cual estarán determinados los servicios que se contrataran a nivel general, y el equipo estará preparado para solucionar cualquier imprevisto en la planta.
AMENAZAS	FA	DA
El Outsourcing no da a conocer los procedimientos para la realización de los diferentes mantenimientos que se les hacen a los equipos de la planta día a día. El área de mantenimiento se ve afectada en su centro de costos, por los altos costos de los servicios que se piden para la realización de todas las tareas de mantenimiento en la planta.	La empresa está dispuesta a implementar el mantenimiento propio con el fin de tener más control de toda la información de sus equipos y del mantenimiento que cada uno de estos necesita para su óptimo funcionamiento, además de incorporar sus operarios en el mantenimiento básico de sus herramientas de trabajo.	Las limitaciones que tiene la planta respecto a la contratista Outsourcing se implementara dentro de la propuesta del mantenimiento propio en la planta Freskaleche Aguachica, con el fin de dar un buen manejo de costos para no afectar el centro de costos.

Nota fuente: Autor del proyecto

1.2.1. Planteamiento del Problema. El mantenimiento de los equipos de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica está limitado a un contrato dado por un servicio subcontratado (Outsorucing) el cual no cubre el 100% de los requerimientos de la planta, como son los montajes menores de acometidas eléctricas, reubicación de equipos, entre otras. Además, la falta de un plan de mejoras para los equipos es evidente ya que el interés de terceros es generar ingresos y que el contratante se sienta en un punto de confort; al no poder exigirlo.

Además, la dependencia de externos posee un gran inconveniente en el mediano y largo plazo y es la pérdida del Know How (experiencia y conocimiento) en el área de mantenimiento que es lo que da a la empresa una ventaja competitiva. Al igual la contratista no garantiza la motivación del personal con capacitaciones que incentiven al técnico para el buen desarrollo de sus actividades, ya que para estos el sentido de pertenencia por la compañía queda en segundo plano.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Diseñar la propuesta para la organización del mantenimiento de los equipos de la planta Freskaleche Aguachica basado en las políticas del mantenimiento autónomo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer el estado actual de la realización del mantenimiento a la maquinaria de la planta Freskaleche Aguachica que se lleva a cabo por el Outsorucing.
- Describir la organización del mantenimiento de los equipos que se quieren implementar en la planta Freskaleche Aguachica.
- Presentar la propuesta de la organización del mantenimiento de los equipos en la planta Freskaleche Aguachica.

1.4. Descripción de las actividades

Tabla 2:

Descripción de actividades por cada objetivo específico

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para cumplir los objetivos específicos
<p>Diseñar la propuesta para la estructuración del mantenimiento propio de la planta Freskaleche Aguachica basado en las políticas del mantenimiento autónomo.</p>	<p>Conocer el estado actual de la realización del mantenimiento a la maquinaria de la planta Freskaleche Aguachica que se lleva a cabo por el Outsourcing.</p>	<p>Estudiar el contrato del Outsourcing de mantenimiento, definiendo alcances y limitaciones del mismo. Revisar las líneas de proceso y estudiar la función de cada equipo presente. Solicitar los procedimientos de los mantenimientos que se hacen a las maquinas por parte de Outsourcing. Supervisar los tiempos y las condiciones en las que se realizan los diferentes mantenimientos a los equipos de la planta. Identificar el desempeño de los diferentes perfiles de los técnicos de mantenimiento frente a las distintas labores a ejecutar. Realizar estudio de tiempos y movimientos para la ejecución de las distintas actividades de mantenimiento y realizar un comparativo con el estándar establecido.</p>
	<p>Describir la organización del mantenimiento de los equipos que se quiere implementar en la planta Freskaleche Aguachica.</p>	<p>Determinar el recurso humano requerido para cubrir las necesidades de mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica y plantear el organigrama para mantenimiento propio. Realizar estudio de herramientas y equipos necesarios para la ejecución del mantenimiento. Plantear las técnicas de mantenimiento autónomo para el mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica. Identificar el personal operativo que presente formación técnica y actitud mantenedora para capacitar y formar el grupo de mantenimiento. Proponer un perfil técnico para el personal operativo que se requiera contratar en tiempos futuros acorde a las técnicas del mantenimiento autónomo. Definir las estrategias a implementar en cada etapa de la propuesta., basado en el mantenimiento autónomo.</p>
	<p>Presentar la propuesta de la organización del mantenimiento de los equipos en la planta Freskaleche Aguachica.</p>	<p>Recopilar los resultados del estudio. Realizar estudio financiero de la propuesta Plantear las ventajas y las desventajas de la propuesta</p>

Nota fuente: Autor del proyecto

1.5. Cronograma de actividades.

A continuación, se describen las actividades para dar cumplimiento a cada objetivo específico propuesto.

Tabla 3:

Cronograma de actividades de cumplimiento por cada objetivo específico

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estudiar el contrato del Outsourcing de mantenimiento, definiendo alcances y limitaciones del mismo. Revisar las líneas de proceso y estudiar la función de cada equipo presente. Solicitar los procedimientos de los mantenimientos que se hacen a las maquinas por parte de Outsourcing. Supervisar los tiempos y las condiciones en las que se realizan los diferentes mantenimientos a los equipos de la planta. Identificar el desempeño de los diferentes perfiles de los técnicos de mantenimiento frente a las distintas labores a ejecutar. Realizar estudio de tiempos y movimientos para la ejecución de las distintas actividades de mantenimiento y realizar un comparativo con el estándar establecido.																
Determinar el recurso humano requerido para cubrir las necesidades de mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica y plantear el organigrama para mantenimiento propio. Realizar estudio de herramientas y equipos necesarios para la ejecución del mantenimiento. Plantear las técnicas de mantenimiento autónomo para el mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica. Identificar el personal operativo que presente formación técnica y actitud mantenedora para capacitar y formar el grupo de mantenimiento. Proponer un perfil técnico para el personal operativo que se requiera contratar en tiempos futuros acorde a las técnicas del mantenimiento autónomo. Definir las estrategias a implementar en cada etapa de la propuesta., basado en el mantenimiento autónomo.																
Recopilar los resultados del estudio realizado Realizar análisis de costos en mano de obra de la propuesta Plantear las ventajas y las desventajas de la propuesta																

Nota fuente: Autor del proyecto

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1. Enfoque Conceptual

2.1.1. Mantenimiento. El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación de los equipos de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento. (Duffuaa Raouf Dixon, 2007, p.29)

Se debe aplicar mantenimiento porque todas las máquinas, equipos e instalaciones, están sujetas en mayor o menor grado, a la acción deteriorante de agentes externos (el aire, la sal, el calor, el polvo, gases, mantenimiento mal aplicado, etc.) o a la acción dañina de los agentes propios internos como movimiento de fluidos que producen cavitación, temperaturas que producen fatiga térmica, vibraciones mecánicas, fricción, incremento de tensión y roturas. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p.2)

2.1.1.1. Evolución del mantenimiento. El concepto de mantenimiento ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción hasta la concepción actual del mantenimiento con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste legal. (Técnicas de Mantenimiento Industrial, 2004, p.2. 3.)

Se pueden distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento como se observa en la Figura 12, lo que ha obligado al mantenimiento a tecnificarse para poder cumplir con las exigencias que se le plantean en la actualidad, necesitando cada día más personal calificado, con mejores herramientas de monitoreo continuo que le permitan brindar un mantenimiento predictivo por medio del cual y ayudado de herramientas estadísticas, de planeación y diagnóstico para que el mantenimiento sea visto como una inversión muy rentable. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p.8)

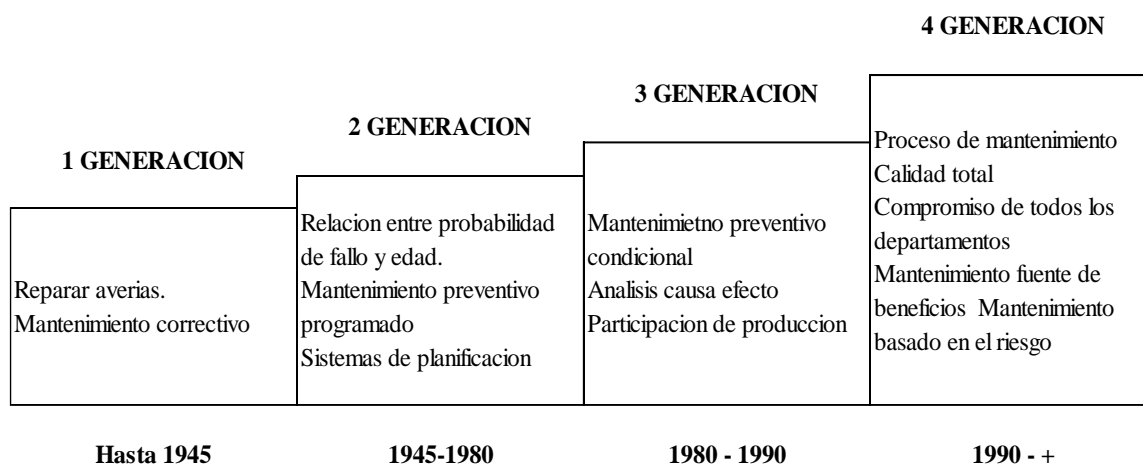


Figura 12. Evolución del mantenimiento

Nota fuente. Técnicas de Mantenimiento Industrial

2.1.1.2. Formas de gestión del mantenimiento. En las organizaciones actuales, se manejan varias formas de gestión, entre las cuales se pueden distinguir las siguientes:

- **Mantenimientos preventivos:** comprenden todas las acciones sobre revisiones, modificaciones y mejoras dirigidas a evitar averías y las consecuencias de estas en la producción. Esta acción de revisar periódicamente, la podemos definir como inspeccionar, controlar y reparar antes de que se produzca la avería. También podemos decir que es reparar cuando la maquinaria o instalación productiva están aún, en cuanto a seguridad, calidad y desgaste, dentro de límites aceptables. (Francisco Rey Sacristán, 1996, p. 64. 65. 66.)
- **Mantenimiento correctivo:** consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla y así sucesivamente. Este tipo de mantenimiento obliga a los encargados a un riguroso conocimiento del equipo y de las partes susceptibles a falla y a un diagnóstico acertado y rápido de las causas. (Francisco Rey Sacristán, 1996, p. 64. 65. 66.)
- **Mantenimiento predictivo:** es aquel que utiliza datos extrapolares o tendencias para determinar la vida de servicios sin problemas de una máquina. Se realiza mediante la utilización de indicadores y/o registradores, con alarma o sin ella, para medir los parámetros fundamentales de funcionamiento óptimo de las máquinas. Se ha constituido en una parte indispensable de la planeación del mantenimiento y las estrategias de parada de las fabricas modernas, ya que estas quieren definir el mantenimiento del equipo hasta que se haya establecida claramente la necesidad del mismo, y esta información es suministrada por las técnicas predictivas. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p. 31.)

2.1.1.3. Planificación y organización del mantenimiento. Los individuos que trabajan en grupos para alcanzar algún objetivo deben desempeñar roles, algo así como las partes que deben representar los actores de teatro, cada uno tiene su momento y función específica en esencia.

Organizar es, entonces, la parte de la administración que comprende el establecimiento de una estructura intencional de papeles para personas, en una empresa es intencional en el sentido de asegurar que se han asignado todas las tareas necesarias para lograr los objetivos, y se espera que se asignen a las personas que mejor puedan realizarlos, la organización supone:

- a) Determinación de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos.
- b) Agrupación de las actividades en departamentos o secciones.
- c) Asignación de esos grupos de actividades a un administrador.
- d) Delegación de auditoria para llevarlas a cabo.
- e) Provisión de las actividades de coordinación, autoridad e información horizontal de la estructura organizacional.

El propósito de la organización es ayudar a crear un ambiente para el desempeño humano; una herramienta de la administración y no un fin en sí mismo. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p. 12.)

Una organización de mantenimiento puede ser de diversos tipos, pero en todos ellos aparecen tres componentes necesarios e interrelacionados que son:

- **Recursos:** comprende personal, repuestos y herramientas, con un tamaño, composición y movimientos determinados.
- **Administración:** una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se hará, y cuándo y cómo debe llevarse a cabo.
- **Planificación del trabajo y sistema de control:** un mecanismo para planificar y programar el trabajo, y garantizar la recuperación de la información necesaria para que el esfuerzo de mantenimiento se dirija correctamente hacia el objetivo definido.

La totalidad del sistema de mantenimiento en un organismo en continua evolución, cuya organización necesitara una modificación continua como respuesta a unos requisitos cambiantes. Como el objetivo principal de la organización es hacer corresponder los recursos con la carga de trabajo, es preciso considerar estas características antes de detallar los tres componentes básicos citados anteriormente. (Jezdimir Knezevic, 1996, p. 164)

2.1.1.4. La administración del mantenimiento. Los administradores de mantenimiento son necesarios para convertir un conjunto de recursos desorganizados (humanos, de máquinas, materiales, monetarios, de tiempo y espacio) en una empresa que presta su servicio a una organización mayor. El objetivo de la empresa no es mantener es producir. Esencialmente, la administración del mantenimiento debe integrar esos recursos sin relación en un sistema total para el logro de determinados objetivos. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p.16)

La administración puede ser considerada como un sistema de toma de decisiones, cuyo objetivo es dirigir los recursos disponibles hacia la realización del objetivo de la organización. Los diversos trabajos realizados por cada individuo en la estructura jerárquica se componen de dos elementos: decisión y ejecución. Así hay una división horizontal de la estructura jerárquica en las diversas funciones de trabajo (ejecución), esto es mecánica, eléctrica, etc., y una división vertical en niveles de autoridad (decisión) para la realización de dichas funciones. Los niveles superiores se centran más en la decisión que en la ejecución, mientras que los niveles inferiores, de taller, pueden tener poderes mínimos de decisión. (Jezdimir Knezevic, 1996, p. 169)

2.1.1.5 Análisis de los recursos de mantenimiento. Una adecuada planificación y organización de cualquier proceso de mantenimiento depende principalmente de la disponibilidad de los recursos de mantenimiento, siendo los más importantes:

- a) **Personal.** Como recurso humano de mantenimiento, puede clasificarse según el área técnica en la que se emplee: mecánica, eléctrica, de instrumentos, de construcción. Una división más profunda puede hacerse según la especialidad: ajustador, soldador, electricista, etc. La mayor parte de los trabajos de mantenimiento suele necesitar más de una especialidad, por lo que la clasificación anterior se hará de acuerdo con la especialidad dominante en cada trabajo.

- b) Repuestos.** El objetivo de la gestión de repuestos es alcanzar el equilibrio óptimo entre el coste de posesión (depreciación, intereses, renta, etc.) y el coste de la ruptura del stock (indisponibilidad, etc.). La principal dificultad de esta acción, tan simplemente expresada surge de la variedad y complejidad de los miles de artículos distintos necesarios para llevar a cabo una operación determinada.
- c) Herramientas.** El objetivo de la organización de herramientas es similar al de la organización de los repuestos, pero el problema de control es aquí diferente, porque las herramientas no son consumibles en el mismo sentido. El problema principal con las herramientas retornables es el desarrollo de un sistema para controlar su préstamo y para efectuar el necesario mantenimiento cuando sean devueltas. (Jezdimir Knezevic, 1996, p. 167)

2.1.1.6. Herramientas para la administración del mantenimiento. Con el fin de mejorar, conocer y controlar el desempeño de las labores de conservación existen un conjunto de herramientas administrativas y estadísticas que faciliten el trabajo y son:

- a) Registros.** Es donde se acumula toda la información histórica de las máquinas y en especial, lo referente a los trabajos de conservación. Ejemplos de estos registros son las hojas de vida de las máquinas, ordenes de trabajo, planes de conservación.
- b) Indicadores de gestión.** Con cocientes que proporcionan una unidad de medida de unas variables determinadas y dan una guía de cómo ha sido el comportamiento de las mismas a través del tiempo. Esto permite hacer seguimiento y cuantificar el grado de cumplimiento de lo planeado y de acuerdo a la información recopilada y su posterior evaluación; orientar o reorientar la gestión actual. Los indicadores son construidos sobre la base de unas variables, las cuales deben cumplir con una serie de características entre las cuales se encuentran: fácil medición, claras, reflejar lo que se desea, guardad correspondencia con los objetivos trazados, tener la suficiente sensibilidad a lo largo de un periodo de tiempo, ser representativas y pocas.

c) **Jerarquización de los recursos.** Con el fin de priorizar los trabajos de mantenimiento se debe comenzar por controlar los costos; hay que buscar donde se deben invertir los recursos y obtener el máximo beneficio, por tal razón se debe conocer como están distribuidos los costos entre sus distintos centros, definir una política de gestión de recambios consecuente con el costo de capital que está inmovilizando y la incidencia sobre la disponibilidad de la instalación. Otro punto es la recopilación de información clave de las intervenciones realizadas, ya que permiten planificar el mantenimiento preventivo y se obtienen resultados cuantitativos de las características de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de los equipos con lo cual se tiene claridad de la importancia relativa, necesidades de mantenimiento y características de cada uno de ellos.

2.1.2. Mantenimiento Autónomo. El mantenimiento autónomo es la octava etapas de la preparación de las condiciones de implementación del TPM (Mantenimiento Productivo Total) que es el mantenimiento productivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos) por parte del comité de implantación; y es la acción más difícil y que más tiempo lleva en realizar, por lo difícil de dejar la forma habitual de trabajo. (Sebastián Giraldo Cardona, p.3)

2.1.2.1. Definición. El mantenimiento autónomo es el punto de partida de la puesta en práctica del TPM donde el operador toma un papel relevante, en el cual desarrolla capacidades y habilidades, adquiere dominio sobre el equipo, percibe señales de fallas y aprende a tomar acciones para evitar la falla. (Sebastián Giraldo Cardona, p. 4)

El mantenimiento autónomo por los operarios es una característica única del TPM; su organización es central para la promoción del TPM dentro de la compañía. Cuanto más antigua es una compañía, más dificultoso es implantar el mantenimiento autónomo, porque los operarios y el personal de mantenimiento encuentran penoso apartarse del concepto: “Yo opero- tu reparas”. Los operarios están acostumbrados a dedicarse a tiempo completo a la producción, y el personal de mantenimiento espera asumir la plena responsabilidad del mismo.

Tales actitudes y expectativas no pueden cambiarse de la noche a la mañana, lo que es una de las razones por las que es típico que lleve de dos a tres años progresar desde la introducción del TPM hasta su plena implantación. Cambiar el pensamiento y el entorno de una compañía lleva tiempo.

En la promoción del TPM, cada persona desde la dirección hasta el último operario debe creer que es factible que los operarios realicen el mantenimiento autónomo y que los trabajadores deben ser responsables de su propio equipo. Adicionalmente, cada operario debe estar entrenado en las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento autónomo.

Algunas compañías japonesas que no han implantado aun el TPM insisten en que sus operarios realizan actividades de mantenimiento autónomo tales como inspección, lubricación y limpieza. Sin embargo, en la mayoría de los casos, realizan mecánicamente algunos movimientos sin esforzarse en nada en particular. Las hojas de chequeo diario que rellenan revelan su actitud: algunos operarios chequean elementos por anticipado (de forma que no tengan que molestarse con ello el día siguiente); se pasan por alto algunas tareas importantes (por ejemplo, un engrasador que hay que llenar regularmente se encuentra casi vacío). Adicionalmente, como en estas compañías el equipo no está manteniendo apropiadamente, la abrasión, sacudidas, aflojamiento de pernos, contaminación y corrosión causan averías y defectos de calidad. (Seiichi Nakajima, 1984, p.74. 75.)

2.1.2.2 *El operador en el mantenimiento autónomo.* El operador es una parte capital para desarrollar el mantenimiento autónomo, su conocimiento acerca del equipo no significa que pueda repararlo tan bien como el técnico encargado de mantenimiento, sin embargo, tienen la posibilidad de detectar las fallas que presente el equipo ya que la mayor parte del tiempo él está en contacto con su equipo, así él es capaz de detectar defectos menores antes de que ocurra un paro de línea o un defecto de mayor índole.

Por ello es importante que se lleve a cabo el cambio de mentalidad del operario ya que antes solo operaba la máquina y cualquier defecto lo solucionaba mantenimiento, pero hoy día el operario conoce tan bien a su equipos que el mismo puede solucionar defectos sencillos sin necesidad de esperar al departamento de mantenimiento, y en último caso, lleva a cabo las

acciones sin éxito pero al llegar mantenimiento este se enfoca en otras probables fallas del equipo sin perder tiempo en las primeras acciones hechas por el operario.

Para que el operario sea capaz de saber cuándo el equipo funciona bien o no, es necesario desarrollar en ciertas aptitudes como:

- Capacidad de determinar las anomalías del equipo, basándose el conocimiento lo que debe ser.
- Capacidad de usar correctamente el equipo
- Capacidad de brindar acciones oportunas en el equipo

Una vez que se logre que el operario desarrolle estas aptitudes, será capaz de reconocer causas de próximos problemas graves en su equipo. (Alejandra García Méndez, p. 2, 3)

2.1.2.3 El área de trabajo. Es importante cambiar el concepto del área de trabajo del operador en la que se considera que es sucia donde gran cantidad de paros menores y defectos ocurren todo el tiempo. Un área de trabajo ordenada es aquella en la cual los defectos pueden ser detectados con gran facilidad gracias al orden y las óptimas condiciones de trabajo establecidas. Para lograr todo esto es necesario que se complementan el operario y el equipo, ya que bajo esta circunstancia solo se llegará a tener un proceso con cero accidentes, cero defectos y cero paros atendidos. (Alejandra García Méndez, p.3,4)

2.1.2.4 5 S's. Las 5S's se conocen como los cinco pasos que deben seguirse para tener un lugar de trabajo organizado y limpio, el cual se conserva a través del tiempo, mediante el uso de estándares. Su nombre proviene de las cinco acciones en el idioma japonés. (Luz Myriam Clavijo Ríos, María del Pilar Rodríguez, 2003, p. 17)

Los cinco pasos constan de:

- Seiri: (Seleccionar), seleccionar los elementos necesarios e innecesarios, de tal manera que en el puesto de trabajo únicamente puedan observarse que son necesarios para el buen desarrollo de la labor diaria.

- Seiton: (Organizar), establecer una distribución adecuada de los elementos necesarios para operar la máquina, con la finalidad de tener acceso a ellos en el menor tiempo posible, evitando errores.
- Seiso: (limpieza), eliminar basura, suciedad y materiales extraños para tener un lugar de trabajo limpio son olvidar que la limpieza significa inspección.
- Seiketsu: (Estandarizar), mantener los elementos de trabajo organizados, en orden y limpios permanentemente. Es decir, que deben efectuarse de manera constante los tres pasos antes mencionados.
- Shitsuke: (Autodisciplina), crear el habito de hacer las cosas bien.



Figura 23. Descripción gráfica de las 5S
Fuente. Pilar del mantenimiento autónomo.

2.1.2.5 Los siete pasos del mantenimiento autónomo

Paso 1: Limpieza como inspección. La limpieza inicial se refiere a las actividades de remover completamente alguna sustancia extraña como mugre, polvo, grasa, viruta, residuos que se adhieren al equipo, herramientas y plantillas. No solo la gerencia y los operadores del departamento de producción están involucrados a soportar las áreas de trabajo, sino que también lo están todos los trabajadores de la empresa como mantenimiento, ingenieros de planta y el

departamento de calidad, además deben aprender en la práctica cosas sobre el equipo como defectos escondidos y como resolver los defectos menores.

Identificar fuentes de defectos como falta de tuercas, tornillos o en su defecto el aflojamiento de algún elemento del equipo, muchas veces la suciedad nos indica un probable defecto. Por ello es necesario eliminar todas aquellas partículas extrañas que se le adhieren al equipo.

La limpieza nos permite hacer una inspección, durante su desarrollo, el operario toca las partes del equipo y le permite incrementar las posibilidades de que halle los defectos escondidos, que son fáciles de identificar e un equipo libre de contaminantes reduciendo los grandes defectos provocados por aquellos que se presentan a menor escala. (Alejandra García Méndez, p. 5, 6)

Los operarios desarrollan el interés y compromiso con sus máquinas a través de una limpieza profunda con sus máquinas a través de una limpieza profunda de las mismas. La limpieza es un proceso educacional del que surgen diversas cuestiones (“¿por qué esta parte acumula suciedad tan rápidamente?” y se contestan otras (“¿no hay vibraciones cuando este perno esta adecuadamente apretado?”). los operarios aprenden que la limpieza es inspección. También aprenden la lubricación básica y las técnicas de anclaje y se capacitan en detectar problemas del equipo. (Seiichi Nakajima, 1984, p.78)

Paso 2: Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles. En este paso deben adoptarse medidas para eliminar la contaminación y las fugas de aceites, aire, polvo, suciedad, en caso de no lograrse exitosamente este paso se tendrá que desarrollar una serie de procedimientos más específicos sobre cómo llevar a cabo la limpieza y eliminar el o los problemas. Deben también reemplazarse las piezas deterioradas o gastadas, claro que si es necesario se pueden modificar las partes del equipo para hacer las inspecciones más cansillas y poder eliminar las fuentes de defectos. Existe una forma de encontrar esas fuentes, el análisis, que se conoce como por qué, por qué. (Alejandra García Méndez, p. 6)

Paso 3: Estándares de limpieza y lubricación. Para este paso se generan círculos de trabajo que se dedican a establecer estándares para un trabajo de mantenimiento básico, rápido y efectivo para esquivar el o los deteriorados posibles. Claro que estos estándares serán fijados por

personal experto que determina que piezas del equipo, cuando deben limpiarlas y lubricarlas y como debe llevarse a la práctica. (Alejandra García Méndez, p. 7)

El tiempo disponible para limpieza, lubricación, apretado de pernos, y detectar los defectos menores es limitado; para esto los supervisores deben dar a los operarios márgenes de tiempo razonables para gastarlos en esas tareas. Si los estándares fijados por los operarios no pueden mantenerse dentro de los márgenes de tiempo establecido, deben mejorarse las prácticas de limpieza y lubricación. Esto puede conseguirse investigando ideas innovativas, tales controles visuales que muestren los límites en los calibres de nivel de los engrasadores, junto con un mejor posicionamiento de los engrasados y métodos más eficientes de lubricación. (Seiichi Nakajima, 1984, p.80)

Paso 4: Inspección general de quipos. Para este paso es necesario realizar un entrenamiento en inspección y desarrollar procedimientos que le corresponden, debido a que del paso uno al tres evitan el deterioro del equipo y controlan las condiciones básicas de mantenimiento del mismo. Aquí es necesario que se entrene a los operarios para que adquieran habilidades de inspección, capacitarlos en conocimientos que vallan de acuerdo con el funcionamiento del equipo, para que sean capaces de identificar y resolver problemas menores. (Alejandra García Méndez, p. 8)

El entrenamiento en inspección general debe realizarse en una categoría a la vez, empezando con el desarrollo de capacidad. Su efectividad se audita y refuerza con entrenamiento adicional y aplicaciones prácticas. Este ciclo de entrenamiento, aplicación, auditoria, y modificación se repite para cada categoría de inspección.

Este cuarto paso puede requerir largo tiempo para completarse, porque todos los operarios deben desarrollar la habilidad para detectar anomalías. Sin embargo, es el mejor método para producir operarios competentes, de forma que es un paso que no debe apresurarse. Los resultados positivos no podrán lograrse hasta que cada trabajador adquiera los conocimientos necesarios. (Seiichi Nakajima, 1984, p.81)

Paso 5: Inspección general del proceso. En el paso 5, los estándares de establecidos en los pasos 1 al 3 y los estándares de inspección tentativos se comparan y reevalúan para eliminar cualesquiera inconsistencias y asegurar que las actividades de mantenimiento encajan dentro de las metas y periodos de tiempos establecidos.

En este periodo los operarios ya están plenamente entrenados para conducir una inspección general (paso 4), y el departamento de mantenimiento debe establecer un calendario de mantenimiento anual y prepara sus propios estándares de mantenimiento. Los estándares desarrollados por los círculos de los talleres deben entonces compararse con estos estándares de mantenimiento para corregir omisiones y eliminar solapes en categorías individuales. (Seiichi Nakajima, 1984, p.86)

Paso 6: Orden y limpieza del lugar de trabajo. En este paso se den ordenar el área de trabajo y organizarla, así como estandarizar los requerimientos de orden, limpieza y seguridad. Aquí los directores y supervisores complementan la implantación del mantenimiento autónomo evaluando el rol de los operarios y definiendo sus responsabilidades, como la experiencia que debe tener para evitar los defectos que puedan presentarse. (Alejandra García Méndez, p. 8)

Los pasos 1 al 5 enfatizan las actividades concernidas con la inspección y mantenimiento de las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación, y apretado de pernos). Sin embargo, el rol del operario es mucho amplio que esto. En el paso 6 los directores y supervisores toman el liderazgo para completar la implantación del mantenimiento autónomo evaluando el rol de los operarios y clarificando sus responsabilidades. Por ejemplo, ¿Qué deben hacer los operarios para evitar averías y defectos, y que capacidades adicionales deben adquirir? Sobre la base de las experiencias de los operarios hasta este punto, los directores deben ampliar el perfil de sus actividades relacionadas con el equipo. (Seiichi Nakajima, 1984, p.87)

Paso 7: Implantación plena del mantenimiento autónomo. A través de las actividades de los círculos de calidad conducidas por los supervisores, los trabajadores desarrollan una mayor moral y competencia. Últimamente, llegan a ser trabajadores independientes, entrenados y

en los que se puede confiar, de los que cabe esperar que verifiquen su propio trabajo e implanten mejoras autónomamente. (Seichi Nakajima, 1984, p.88)

En este paso se necesita participar en las actividades avanzadas de mejora, desarrollar las metas de la compañía, además de realizar las auditorias de las actividades que los operarios deben llevar a cabo y en caso de ser necesario se implementaras las mejoras pertinentes. (Alejandra García Méndez, p. 9)

2.2 Enfoque Legal

2.2.1 Norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001.

6.3 Infraestructura: La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- A. edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,
- B. equipo para los procesos, (tanto hardware como software), y
- C. servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación). (ISO 9001, Calidad, 2015)

2.2.2 Norma Técnica Colombiana. NTC-OHSAS 18001.

4.4.6 Control operacional. La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con el (los) peligro(s) identificado(s), en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar el (los) riesgo(s) de S y SO.

Debe incluir la gestión del cambio (4.3.1). Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- A. los controles operacionales que sean aplicables a la organización y a sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales a su sistema general de S y SO;
- B. los controles relacionados con mercancías, equipos y servicios comprados;
- C. los controles relacionados con contratistas y visitantes en el lugar de trabajo;
- D. procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO;
- E. los criterios de operación estipulados, en donde su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de S y SO. (ICONTEC, Norma Técnica colombiana, 2007)

2.2.3. Norma Técnica Colombiana GTC 62.

Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio y mantenimiento. Esta guía tiene por objeto establecer las definiciones que se utilizan en el área de mantenimiento en plantas industriales y en empresas de servicios.

2.2.3.1. Mantenimiento. Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar, o restituir un elemento a las condiciones que le permitan desarrollar su función.

2.2.3.2. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento efectuado a una entidad cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a condición admisible de utilización. El mantenimiento correctivo puede, o no, estar planificado.

Mantenimiento no programado. Efectuado, no de acuerdo con un cronograma establecido, sino como consecuencia de una indicación relativa al estado del elemento.

Mantenimiento planificado. Organizado y efectuado con previsión y control el mantenimiento preventivo siempre se planifica, el mantenimiento correctivo, puede o no estar planificado.

Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo basado en el conocimiento del estado de una entidad por medición periódica o continua de algún parámetro significativo.

2.2.3.3 *Mantenimiento preventivo.* Mantenimiento que consiste en realizar ciertas reparaciones, o cambios de componentes o piezas según intervalos de tiempo, o según determinados criterios, prefijados para reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una entidad. Siempre se debe planificar.

2.2.3.4 *Mantenimiento programado.* Mantenimiento preventivo que se efectúa a intervalos predeterminados de tiempo, número de operaciones, recorrido, etc. Equivale al término mantenimiento rutinario y mantenimiento sistemático.

2.2.3.5. *Planeación del mantenimiento.* Relación detallada de las actuaciones de mantenimiento que requiere una máquina y de los intervalos con que deben efectuarse. (ICONTEC E. p., 1999)

2.2.3.6 *Planificación del mantenimiento.* Análisis y decisión previa de las actuaciones, secuencias, métodos de trabajo, materiales y repuestos, útiles y herramientas, mano de obra y tiempo necesario para la reparación de un conjunto de máquinas o sistemas.

2.2.3.7 *Programación del mantenimiento.* Conjunto de las especificaciones necesarias para la ejecución de acciones de mantenimiento, contiene detalladamente los recursos y suministros a utilizar

2.2.3.8 *Tiempo de mantenimiento.* Intervalo de tiempo durante el cual se efectúa una acción de mantenimiento sobre un elemento, manual o automáticamente, se incluyen los retrasos técnicos y logísticos.

2.2.3.9 *Ficha técnica.* Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones consistentes a una determinada actividad.

2.2.3.10 Hoja de vida. Documento en el que queda registrado los datos importantes de una máquina o sistema.

2.2.3.11 Orden de trabajo. Instrucción escrita, la cual, define el trabajo que debe llevarse a cabo por la organización del mantenimiento.

Solicitud de trabajo. Documento en donde se solicita la realización de un determinado trabajo o que indica la existencia de una condición no admisible o anormal para su corrección.

2.4.12 Estado de equipos. Cobertura de averías. grupo de averías de un elemento que se pueden detectar en condiciones dadas.

Cobertura de reparaciones. grupo de averías de un elemento que pueden eliminarse por reparación.

Tasa de deterioro. cadencia o velocidad con la que varía el deterioro de un elemento. (ICONTEC, Guía Técnica Colombiana, 2015)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

A continuación, se presenta la propuesta para la organización del mantenimiento propio de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica, a través del desarrollo de tres objetivos en los cuales se conoció, se determinó la estructura y se organizó la propuesta planteando ventajas y desventajas de la misma.

3.1.1. Conocer el estado actual de la realización del mantenimiento a la maquinaria de la planta Freskaleche Aguachica que se lleva a cabo por el Outsourcing. Para el cumplimiento del primer objetivo se desarrollaron las siguientes actividades, en la que se conoció el estado actual del mantenimiento de la planta Freskaleche S.A.S, con el cual se establecieron las bases para el desarrollo del proyecto.

3.1.1.1 *Estudiar el contrato del Outsourcing de mantenimiento, definiendo alcances y limitaciones del mismo.* El mantenimiento en la empresa Freskaleche S.A.S Aguachica está ejecutado bajo la modalidad de Outsourcing, el cual está estipulado en el contrato No. FKL-DIP-CMM-009-14 por la contratista ESSI (Electricidad y Servicios Industriales S.A.S) cuyo objetivo es brindar outsourcing para el mantenimiento predictivo y correctivo a los equipos industriales, de producción, servicios e infraestructura de la planta.

El outsourcing tiene atención 24 horas del día, siete días de la semana con cuatro tecnólogos, un coordinador y un planeador durante el día, dos tecnólogos durante la noche y movilización de personal adicional si las condiciones lo requieren; además los domingos y festivos están dos tecnólogos durante el día.

Con el personal antes descrito se ejecutan las actividades de mantenimiento preventivo del plan de mantenimiento diseñado por Freskaleche, las actividades de mantenimiento correctivo,

inspección y seguimiento a las variables de procesos como filtración y paradas de procesos de los quipos, control de las condiciones de la planta, acompañamiento técnico a los problemas del proceso productivo y acompañamiento a los procesos de mantenimiento contratados por terceros. Además, tienen disponibilidad de equipos de última tecnología para evaluar las condiciones reales en los equipos como analizador de vibraciones, pistola termografica y analizador trifásico de calidad eléctrica de redes Fluke serie 430.

En la tabla 4 se muestran las limitaciones que tiene la planta Freskaleche S.A.S Aguachica, manejando el outsourcing en su mantenimiento; lo que genera un elevado costo de mantenimiento a la planta, al tener que subcontratar estas actividades.

Tabla 4.

Actividades por fuera del Outsourcing

ITEM	TIPO DE EXCLUSION	DESCRIPCION
1	Montajes, reubicaciones, rediseños y traslado de equipos.	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje de tuberías galvanizadas, de acero al carbón, inoxidable o sanitarias que suministren cualquier servicio a equipos existentes • Traslado de equipos existentes o nuevos a diferentes áreas de la empresa en las que se requiera la coordinación y ejecución de horas hombre para realizar la actividad. • Traslado de tuberías galvanizadas de acero al carbón, inoxidable o sanitarias que requieran corte y soldadura eléctrica o especializada. • Realización de cálculos de ingeniería especializados para rediseños o over-d-hold en equipos de proceso o de servicios industriales
2	Proceso de soldaduras en acero inoxidable y arco eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de soldaduras de acero inoxidable, en argón o arco eléctrico a tuberías y equipos nuevos y existentes.
3	Equipos de laboratorio, calidad y medición de flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de basculas • Calibración o reparación de Caudalimetro • Cualquier equipo de laboratorio • PT100 • Manómetros • Sensores mecánicos o eléctricos
4	Equipos de cómputo y redes de corriente regulada	<ul style="list-style-type: none"> • Reparación de UPS • Montaje de redes reguladas nuevas
5	Obras civiles (Mantenimiento locativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de pintura de tuberías, paredes, puertas, pisos entre otros • Realización de reparaciones civiles • Realización o reparación de techos, puertas, ventanas o pisos

“continuación” “Tabla 4”

6	Aislamientos térmicos	<ul style="list-style-type: none"> Realización de aislamientos térmicos a cualquier tipo de tubería Reparación de aislamientos dañados
7	Trabajos de programación o automatización	<ul style="list-style-type: none"> Cambio, instalación o modificación de los software o programas de operación de los PLC de los equipos Calibración de equipos, sensores y actuadores electrónicos que requieran cualquier tipo de programación especializada.
8	Rediseño de instalaciones de equipos de producción	
9	Trabajos de torno o mecanizados	
10	Reparación de bobinados	
11	Calibración de la combustión de las calderas	
12	Jardinería y Aseo de bodegas	<p>Jardinería Interna y al frente de la planta mensualmente o por condición</p> <p>Limpieza y desinfección de bodegas mensualmente.</p>
13	Metrología	<p>Administración del programa</p> <p>Ejecución del plan de calibración de termómetros y manómetros.</p>

Nota fuente. Contrato marco para la prestación de servicios técnico-profesionales de mantenimiento y soporte mediante la modalidad de- outsourcing

3.1.1.2 Revisar las líneas de proceso y estudiar la función de cada equipo presente. En las diferentes líneas de producción intervienen equipos industriales, los cuales se clasifican en equipos de producción y equipos industriales. Los equipos de producción son todos aquellos que se encuentran involucrados en los procesos de elaboración de los productos como, por ejemplo: el pasteurizador, el homogenizador, el esterilizador, etc. y los equipos industriales son los encargados de suministrar los elementos o condiciones de operación y trabajo para líneas de producción como lo son calderas, bancos de hielo, compresores, entre otros.

Con la revisión de las líneas de procesos y los equipos descritos anteriormente se definieron los conocimientos básicos que deben tener los perfiles que se requieren para conformar el equipo de mantenimiento.

Se requiere personal que tenga conocimientos en mecánica, electricidad residencial e industrial, neumática, hidráulica, maquinas térmicas, refrigeración, electrónica y participar en la gestión de la producción; debe ser competente para hacer funcionar, poner a punto, fabricar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal y de máxima producción, además, de ser entrenado en las diferentes áreas concernientes

a los procesos de funcionamiento de los equipos; con el fin de dar soluciones oportunas y eficientes al momento que se presenten problemas con dichos equipos.

De igual forma el personal correspondiente para direccionar el equipo de mantenimiento en la planta Freskaleche S.A.S debe tener altos conocimientos en mantenimiento, procesos térmicos, sistemas de refrigeración, termodinámica, transferencia de Calor, mecánica de fluidos; además debe manejar las herramientas ofimáticas Soliworks y Autocad; para lograr el óptimo funcionamiento de los equipos de la planta.

3.1.1.3 Solicitar los procedimientos de los mantenimientos que se hacen a las maquinas por parte de Outsourcing. El área de mantenimiento debe cumplir con los procedimientos para la ejecución de los mantenimientos de los equipos de la planta; que son documentos que intervienen en el programa de mantenimiento de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica. Estos procedimientos son métodos para llevar a cabo tareas específicas que contienen ilustraciones, formatos, formularios de organización y diagramas de flujo para seguir las actividades.

Con este fin en el contrato del outsourcing se estipuló que el contratista debe diseñar los procedimientos para la ejecución del mantenimiento de los equipos de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica para el registro de información del área de mantenimiento; de lo cual solo hay 4 procedimientos (Ver apéndice F) hasta la fecha.

Con esto se concluye que el equipo para la implementación del mantenimiento propio de la empresa no tiene procedimientos estipulados para realizar las diferentes actividades de mantenimiento, lo cual lleva a plantear estrategias que sirvan para recolectar y captar información de cómo son los procesos que se realizan durante las diferentes actividades de mantenimientos a los equipos de la planta por parte del outsourcing.

La experiencia y el recorrido en que ha tenido la empresa demuestra que subcontratar las tareas de mantenimiento posee un gran inconveniente en el mediano y largo plazo y es la pérdida de ese conocimiento en el área de mantenimiento que es lo que da a la empresa una ventaja competitiva.

3.1.1.4 Supervisar los tiempos y las condiciones en las que se realizan los diferentes mantenimientos a los equipos de la planta. Los mantenimientos desarrollados por el outsourcing dentro de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica son realizados por 8 técnicos de los cuales cuatro de ellos están de día, dos de noche y los dos restantes están de apoyo durante los permisos y vacaciones. Todos los técnicos son rotados por las diferentes áreas de la planta realizando mantenimientos preventivos, correctivos y seguimientos a las variables de los equipos.

Los técnicos están dirigidos y supervisados por un coordinador que planea las actividades diarias apoyado del planeador que es quien genera las ordenes de trabajo y lleva los seguimientos de cumplimiento del plan de mantenimiento, además de los indicadores de cumplimiento de actividades.

Las actividades son encargadas a los técnicos según su perfil y conocimiento, ya sean eléctricos, de refrigeración o mecánicos; si los trabajos lo requieren se trabajan en quipo o de forma individual.

Los mantenimientos preventivos que se realizan en la planta están estipulados en el plan de mantenimiento diseñado por Freskaleche el cual es un cronograma donde se establecieron las actividades a realizar y sus frecuencias de cada uno de los equipos. Además del plan de mantenimiento general de todos los equipos, se cuenta con el plan de mantenimiento anual de aires acondicionados, de tableros eléctricos y de lámparas; al igual que el plan de mantenimiento de las tres máquinas empacadoras ESSI.

Las actividades ejecutadas por los técnicos del Outsourcing son registradas en la bitácora que se pasa todos los días al planeador de Freskaleche quien alimenta el SAP con esta información, para llevar el seguimiento, de igual forma del cumplimiento de los objetivos de mantenimiento.

3.1.1.5 Identificar el desempeño de los diferentes perfiles de los técnicos de mantenimiento frente a las distintas labores a ejecutar. El equipo outsourcing cuenta con tecnólogos electromecánicos y un técnico en refrigeración con experiencia en líneas de producción de lácteos que hacen las diferentes tareas de mantenimiento tanto preventivas como correctivas de la planta Freskaleche S.A.S de Aguachica; con la siguiente distribución:

Tabla 5.

Distribución de Personal del Outsourcing

Cargo	Turno
Coordinador	Lunes a viernes 7:00 – 18:00; sábados 8:00 – 12:00
Planeador	Lunes a viernes 7:00 – 18:00; sábados 8:00 – 12:00
Técnicos de Mantenimiento	Rotación en turnos 12 X 24, cobertura de lunes a domingo, 24 horas

Nota fuente. Contrato marco para la prestación de servicios técnico-profesionales de mantenimiento y soporte mediante la modalidad de- outsourcing.

Se identificó el desempeño de los técnicos de mantenimiento definidos por el outsourcing a través de la observación durante la ejecución de las actividades en donde se establecieron las siguientes mejoras:

- El grupo de técnicos de outsourcing no cuenta con personal capacitado en electricidad de equipos industriales.
- Se debe adecuar el individuo a su perfil de entrenamiento, ya que se encargan tareas a personas que no saben ejecutarlas y se corren riesgos inseguros tanto para la producción como a nivel personal.
- Mejoramiento de las relaciones humanas entre los técnicos, ya que se presenciaron discusiones en la realización de actividades entre ellos mismos.
- Se debe entrenar al personal sobre los sistemas nuevos que se incorporan a la planta con el fin de omitir errores en la ejecución de las actividades de mantenimiento que deban realizar a dichos sistemas.

- Incentivar al técnico para que la ejecución de las actividades sea confiable para la producción y en el menor tiempo planeado, con el fin de que los trabajos queden bien presentados y garantizando el buen funcionamiento de los equipos.
- Dar a conocer la importancia del mantenimiento dentro de la producción de la planta, para generar en ellos sentido de pertenencia por los equipos; con el fin de mantener los equipos en óptimas condiciones.

3.1.1.6 Realizar estudio de tiempos y movimientos para la ejecución de las distintas actividades de mantenimiento y realizar un comparativo con el estándar establecido. El conocimiento de los tiempos de ejecución de los trabajos suministra grandes ventajas como lo son el poder programarlos, presupuestarlos, medir la eficiencia en la ejecución, optimizar los métodos utilizados e implantar sistemas de incentivos individuales o colectivos.

La determinación de los tiempos se puede llevar a cabo mediante la medición del tiempo estándar para los casos en los que no se requiere de la descripción de procedimientos para llevar a cabo el trabajo y caracterizado por la definición de un parámetro que constituye la unidad de medida del mismo.

El tiempo estándar establecido para la ejecución de las diferentes actividades de mantenimiento están establecidos en la base de datos de mantenimiento SAP con el módulo de PM (mantenimientos preventivos), cuyos datos fueron verificados por métodos optimizados e información de los fabricantes de los equipos.

Se supervisó los tiempos en cada actividad, al notificar las actividades realizadas en el SAP en el módulo PM con la transacción IW31 como se muestra en la Figura 14.

The screenshot displays the SAP IW31 transaction interface. The title bar reads 'Modificar Orden de Mantenimiento Preventivo FKL 40023742: Cabecera cen'. The main data area is organized into several sections:

- Order Data:** Orden: FKL1 40023742; Stat.sist.: LIB. NOTI KGMF NLIQ PREC; Description: INSPECCION EQUIPOS ÁREAS DE PROCESO.
- Responsable:** Gpo.plan.: 001 / 1001 Mto Ind Achica; Rs.pto.tr.: FELMAGO1 / 1001 Técnico Electr...; Aviso: [empty]; Costes: 0 COP; Cl.actv.PM: 012 Inspecciones d...; EstdInstal: 1 En funcionamien; Dirección: [empty].
- Fechas:** Inic.extr.: 10.07.2016; Fin.extr.: 10.07.2016; Prioridad: [empty]; Revisión: [empty].
- Objeto de referencia:** Ubic.téc.: FKL-AG; PLANTA FRESKALECHE AG; Equipo: [empty].
- Primera operación:** Operación: SE REALIZA ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN DIARI; Clactv.: MTOELM; PtoTrab/Ce: FELMAGO1 / 1001; ChvCtrl: FM01; Clactv.: MTOELM; Dur.oper.: 1,0; Cantidad: 1; N° pers.: [empty].

Figura 14. Transacción IW31 del módulo MP
Nota fuente: Sistema SAP módulo PM

En esta transacción se notifican todas las actividades realizadas por el outsourcing las cuales son registradas por los técnicos en la bitácora de actividades (ver Figura 15) con la siguiente información:

- Equipo al que se intervino
- Nombre del técnico(s) quien ejecuto la actividad
- Hora de inicio de la actividad
- Hora final de la actividad.
- Tipo de mantenimiento que se realizó ya sea correctivo o preventivo.
- Fecha de ejecución de la actividad.
- Descripción de la actividad que se ejecuto

- Repuestos utilizados en la intervención del equipo.

CÓDIGO: FOOM-04															
FECHA	ÁREA	EQUIPO	SUB EQUIPO.	DETALLE DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	APECTACIÓN PARADA	CAUSA PARADA	QUEDA PENDIENTE	MATERIALES PARA SOLICITAR	INICIO	FINAL	TIEMPO EJECUCIÓN	FIRMAS			
DD	MM	YY			NO	SI	NO	SI	HH	MM	SS	TÉCNICO 1	TÉCNICO 2	TÉCNICO 3	
3	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR_MYCOM_1	CAMBIO DE LA BOMBA DE ACEITE	SE REALIZA EL CAMBIO DE LA BOMBA DE ACEITE DEL EQUIPO SE PRUEBA QUEDANDO BIEN.					20:00:00	22:00:00	120	ALYARO	EDINSON	
10	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR_MYCOM_1		SE ADICIONA ACEITE CAPELLA AL COMPRESOR MYCOM N°1 DEJÁNDOLO EN TRES CUARTO NIVEL DE MIRILLA, SE ENTREGA AL OPERARIO QUEDANDO BIEN.					13:00:00	14:00:00	60	CARLOS		
12	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR_MYCOM_1	REVISAR LOS NIVEL DE ACEITE, Y HACER BUENA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUO Y NO DEJAR RESIDUOS DE	SE REALIZA YACÍO AL EQUIPO, SE DES ENERGIZA Y SE DESPRESURIZA, SE DRENA EL ACEITE Y SE RETIRA LA GUARDA DE LAS CORREAS, SE RETIRAN LAS CORREAS Y SE DESMONTA LA POLEA, SE DEPOSITA EL ACEITE EN EL TANQUE DE RESIDUOS PARA ACEITE USADO Y SE ORDENA EL AREA.					20:00:00	23:00:00	180	ALYARO	FERNANDO	
13	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR MYCOM N°1		SE REALIZA MANTENIMIENTO A LA UNIDAD COMPRESORA, SE DESARMA Y SE LAYAN PIEZAS, SE CAMBIA KIT DE EMPAGUES Y KIT DE REPARACIÓN COMPLETA, SE HACE CAMBIO DE ANILLOS, CAMBIO DE BULONES, CAMBIO DE CAMBIO DE PISTONES, CAMBIO DE CILINDROS, VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN Y VÁLVULAS DE IMPULSION O DESCARGA, BUJES DE BRONCE A LAS BIELAS, CASQUETES, SELLO MECÁNICO, BUJES DE BANCADA, ORIG DE BOMBA Y EMPAQUETADURA GENERAL, SE			X	INSTALAR GUARDA DE PROTECCIÓN CAMBIO DE RODAMIENTOS AL MOTOR Y CAMBIO DE	07:00:00	19:00:00	720	ALBEIRO	EDINSON	CARLO
23	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR_MYCOM_1		SE REALIZA LAYADO Y LUEGO SE LIMPIA CON VARSOL DESPUES SE PINTA DE COLOR PLATIAADO.					10:30:00	14:00:00		CRISTIAN M.		
23	3	SERVICIOS INDUSTRIALES	COMPRESOR_MYCOM_1-2-5		SE ADICIONA ACEITE A LOS COMPRESORES DEJÁNDOLOS EN TRES CUARTOS DE MIRILLAS					14:00:00	16:00:00		CRISTIAN M.		

Figura 15. Bitacora de actividades de Mantenimiento
 Nota fuente: Outsourcing de Mantenimiento

Para verificar los tiempos registrados en la bitácora por parte de los técnicos y el cumplimiento de los tiempos estándar, se realizó el cronometraje de las actividades con más frecuencia que se llevan a cabo en los mantenimientos realizados a los equipos de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica como se muestra en la tabla 6. En el transcurso de estas actividades se observaron que en todas las actividades se presentan tiempos muertos que afectan considerablemente

Tabla 6.*Estándar de Tiempos de Actividades de Mantenimiento*

EQUIPO	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Min)
BACTOFUGADORA	Cambio de filtros de agua	60
	Cambio de empaquetaduras a todo el equipo	540
	Revisión y/o cambio de manómetros neumáticos e hidráulicos	60
	Cambio de aceite	120
	Revisión y/o cambio de manguera y manómetros neumáticos e hidráulicos, tablero eléctrico	60
	Desmontaje de tambor	60
	Revisión de tableros	30
	Mantenimiento preventivo general	600
CALDERAS	Mantenimiento general	240
	Cambio de empaque del manhole	120
	Inspección técnico visual del tren de gas	60
	Mantenimiento general	180
	Limpieza de contactos	30
	Mantenimiento general	180
COMPRESORES MAYCOM	Adición de aceite	120
	Mantenimiento mayor	720
	Adición de aceite	60
	Limpieza de contactos	60
	Mantenimiento general	120
	Adición de aceite	50
	Limpieza de contactos	60
COMPRESORES SULLAIR	Limpieza y ajuste de contactos eléctricos	60
	Análisis de ruidos y vibraciones	60
	Revisión de especialista	480
	Mantenimiento preventivo general - otra actividad	600
ESTERILIZADORES	Purgador de condensados línea de aire	120
	Lavado manual y cambio de empaques de válvula neumática v3	30
	Revisión de empaque y estado	60
	Prueba hidrostática	90
	Mantenimiento general	90
	Cambio de membranas y corrección de fugas de válvula neumática sv0	60
HOMOGENIZADORES	Lubricación	60
	Cambio de empaques de pistones	180
	Seguimiento variador de velocidad.	300
	Cambio de aceite y filtros limpieza de cartel	420
	Cambio de empaques	120
	Hacer limpieza del filtro en y de la bomba de refrigeración de los pistones.	30
	Adicionar aceite	60
	Inspección Visual de funcionamiento	60
	Desmontaje de filtro	30
	Verificación de encendido	30
	MAQUINAS ASEPTICAS EMPACADORAS ESSI	Organizar mangueras
Verificar que no presente fugas y cambio de silenciadores de la electroválvula		80
Revisión y/o cambio de barras		20
Revisión y/o cambio de base del pin tensor de resistencia		20
Revisión y/o cambio de arandela en teflón de mordaza fija		20

“Continuación” “Tabla 6”

	Caja reductora del estado del aceite, ruidos anormales, temperatura y fugas - caja reductora del estado del aceite, ruidos anormales, temperatura y fugas	360
	Revisión y/o cambio de la correa del freno	30
	Cambio de la manga esterilización	120
	Cambio del raspador móvil	120
	Revisión y/o cambio sensor inductivo auto réflex	120
	Control de nivel del tanque de peróxido revisión y/o cambio válvula solenoide	90
	Revisión o cambio de oring de la tapa del tanque de balance.	60
	Revisión y/o cambio del tornillo aislador	60
	Revisión y/o cambio del rodamiento del eje	90
	Revisión y/o cambio del tornillo aislador	60
	Revisión y/o cambio válvula reguladora de presión de 1" npt de 0,5 a 2 bar	60
	Revisión y/o cambio válvula reguladora de presión de 1" npt de 0,5 a 2 bar	60
	Revisión y/o cambio rodamiento inox rodillo w6001	60
	Revisión y/o cambio del ducto flexible de extracción	60
	Revisión y/o cambio del racor neumático	60
	Revisión y/o cambio del buje aislante barral, buje anti giro, buje barra	20
	Revisión y/o cambio tornillo aislador	60
	Ajuste de borneras del circuito de fuerza, variadores y sistema de sellado	120
	Cambio de empaques conexiones feruladas (kit aséptico)	120
	Revisión y/o cambio del tornillo aislador	60
	Revisión y/o cambio de la porta resistencia o tensores	60
	Revisión y/o cambio porta resistencia o tensores buje aislante barral revisión y/o cambio	120
	Revisión y/o cambio del rodamiento	60
	Revisión y/o cambio correa del freno	30
	Revisión y/o cambio manga esterilización	60
	Revisión y/o cambio empaque puerta	60
	Revisión y/o cambio de la correa del freno	60
	Cambio de rodamientos revisión y/o cambio de la válvula reguladora de presión	60
	Cambio de mangueras de los cilindros de los sellados vertical y horizontal.	120
	Cambio del filtro papel	30
	Revisión y/o cambio correa del freno	60
	Lubricación de chumaceras	60
TORRES DE CONDENSADO	Limpieza y revisión de estado de boquillas y atrapa gotas	180
	Mantenimiento preventivo general	180

Nota fuente: Autor del proyecto

3.1.2 Describir la organización del mantenimiento de los equipos que se quieren implementar en la planta Freskaleche Aguachica. Para el cumplimiento del segundo objetivo se desarrollaron las siguientes actividades, que están enfocadas en recursos y administración lo que comprende mano de obra, herramientas y una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se hará, y cuándo y cómo debe llevarse a cabo.

3.1.2.1 Determinar el recurso humano requerido para cubrir las necesidades de mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica y plantear el organigrama para mantenimiento propio. El recurso humano que se propuso para la organización del mantenimiento propio se distribuyó de la siguiente manera, partiendo de las necesidades y requerimientos especiales que necesitan los equipos de la planta, además de brindar acompañamiento diario en la misma.

3.1.2.1.1 Mano de Obra. Para el mantenimiento propio de la planta Freskaleche Aguachica es necesario un equipo capacitado para dar soluciones a los problemas que se presenten en los equipos, brindando mantenibilidad y disponibilidad al 100 % en producción.

Este personal de mantenimiento posee unas funciones importantes de las cuales depende en gran parte el éxito del servicio de mantenimiento y estas son:

- Proveer la máxima disponibilidad de la unidad productiva al menor costo posible, garantizando de esta manera la viabilidad económica de la misma.
- Debe conocer y adoptar las técnicas de registro que permiten la toma de decisiones para la mejora técnica y organizativa.
- El personal de mantenimiento, aunque muy relacionado con producción debe ser un personal proactivo que actúa de acuerdo a su experiencia y capacidad técnica; y no como subordinado de la solicitud de intervención de producción ya que esto lo enajena de ese punto de vista exterior que le muestra la realidad de las necesidades de mantenimiento.
- Debe limitarse a las labores que influyen sobre la eficiencia de la instalación y mantenerse relegada en aquellas que deben asumir otros servicios.

Para esto se propone en primer nivel la contratación de nueve técnicos, entre los cuales se comprenden 6 técnicos electromecánicos, 1 técnico eléctrico, 1 técnico en refrigeración y un técnico electrónico, para suplir las necesidades en maquinaria industrial de la planta; que estén dirigidos por el supervisor de mantenimiento que trabajara junto con el planeador en segundo nivel, generando ordenes de trabajo, programando las actividades, llevando el control de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo propuesto por la planta y alimentando el sistema SAP.

Este primer y segundo nivel estarán a cargo del coordinador de mantenimiento que será el responsable de dar cumplimiento a las directrices de la jefatura a través de la realización de las tareas de mantenimiento; además de ser el enlace entre las diversas áreas de la compañía, para garantizar el desarrollo de las actividades de mantenimiento, cumpliendo con los lineamientos de calidad, inocuidad, ambiente y salud ocupacional.

3.1.2.1.2 Distribución de técnicos, por turnos. Los nueve técnicos están clasificados por tres turnos de ocho horas, de los cuales seis se tendrán rotando, durante todo el día, supliendo los descansos con los tres turnos que estarán de tiempo completo en la planta que son el técnico en refrigeración, el eléctrico y el preventivo; además estará una persona de tiempo completo en trabajos locativos, durante toda la semana.

Con el fin de demostrar la necesidad de los nueve técnicos de mantenimiento se diseñó la distribución para las primeras seis semanas de rotación como se observa en el apéndice K para la puesta en marcha del mantenimiento propio. Con esta distribución no se tendrán horas extras y se contara con personal especializado las 24 horas del día, los siete días de la semana en mantenimiento, además, se suplirán las necesidades de trabajos locativos con un técnico en obras civiles que se distribuyó durante toda la semana, designándole el descanso por semana.

3.1.2.1.3 Perfil de cargos. Cada uno de estos cargos debe ser documentado en una descripción de puesto, el cual enmarca el conjunto de funciones que conforman el mismo y permiten diferenciarlo de otros dentro de la organización.

Con el fin de definir el puesto de trabajo se lleva a cabo un análisis del mismo; el resultado de este análisis se hizo bajo la estructura definida por la planta Freskaleche que tiene como partes fundamentales las siguientes:

- Identificación del puesto: en la cual se hace referencia al área a la cual va pertenecer y el propósito u objetivo del cargo.
- Perfil del cargo: es el conjunto de rasgos peculiares que un puesto de trabajo engloba a nivel de educación, nivel de formación, experiencia y habilidades intelectuales y/o físicas.
- Funciones y responsabilidades: todas y cada una de las actividades que realiza la persona en forma permanente, periódica o eventual.
- Calidad e inocuidad: todas las normas internas que se deben cumplir en la empresa según las normas establecidas.

Para suplir las necesidades en mantenimiento de la planta Freskaleche Aguachica se requiere personal técnico con conocimientos en mecánica industrial, refrigeración, electricidad y electrónica para los diferentes mantenimientos a realizar a los equipos pertenecientes a la planta. (Ver apéndice G).

Además, se necesita un supervisor de mantenimiento que esté trabajando de la mano con los técnicos en la planta y se encargue de la planeación de las actividades diarias, así como del cumplimiento y seguimiento del plan de mantenimiento estipulado para los equipos de la planta Freskaleche Aguachica. (Ver apéndice H)

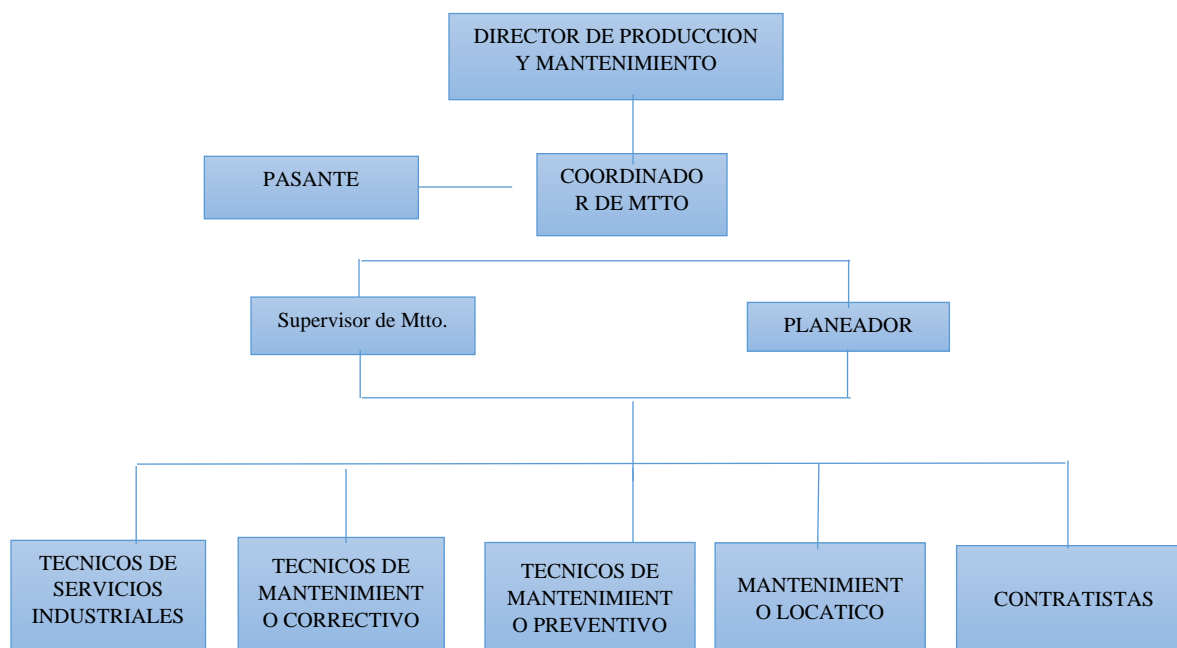
3.1.2.1.4 Manual de funciones. Se diseñó el manual de funciones (Ver apéndice I) para cada cargo del grupo de mantenimiento propio, en la cual se describen los estudios, los requisitos mínimos para obtener el cargo, las funciones a desempeñar en su cargo y la cantidad de personas necesarias. Cabe resaltar que la contratación sería de los técnicos y el supervisor si se llegase a aceptar esta propuesta, ya que la empresa cuenta con el resto de personal contratado.

Las funciones descritas están basadas en los perfiles propuestos por la planta Freskaleche Aguachica y complementados por lo observado a través de la práctica en la realización de las tareas de mantenimiento por cada miembro.

3.1.2.1.5 Organigrama. La Figura 16 muestra la estructura organizacional del proyecto de la implementación del grupo de mantenimiento propio de la planta Freskaleche Aguachica que se diseñó con el objetivo de responder adecuadamente con el cumplimiento de las funciones y a las necesidades de la planta.

Para el diseño del organigrama se tuvo en cuenta las funciones que toca desempeñar en la planta en cuanto a mantenimiento se refiere; partiendo de la administración que es considerada como un sistema de toma de decisiones, cuyo objetivo es dirigir los recursos disponibles hacia la realización del objetivo de la organización.

Los diversos trabajos realizados por cada individuo en la estructura jerárquica se componen de dos elementos: decisión y ejecución. Los niveles superiores se centran más en la decisión que en la ejecución, mientras que los niveles inferiores, de taller, pueden tener poderes mínimos de decisión. Lo más alto de la estructura jerárquica se dedica a determinar el objetivo y la política de la compañía y se centrará principalmente en los asuntos no recurrentes de inversión de capital, muchos de los cuales, son en el caso mejor no cuantificables y en el peor, están fuera del control de la organización.



*Figura 36. Organigrama de Mantenimiento Freskaleche S.A.S Aguachica
Nota fuente: Autor del proyecto*

3.1.2.1.6 Alcance de los técnicos

Las actividades de mantenimiento se dividen en cuatro niveles según la importancia de cada actividad, para la planta Freskaleche S.A.S. Aguachica; estos niveles son:

- **Nivel-1:** Son todas las actividades de lubricación a las partes móviles en contacto, limpieza y revisiones que se le realizan a los equipos.
- **Nivel 2:** Son los diferentes análisis predictivos (termográficos, análisis de vibraciones y de aceites).
- **Nivel 3:** este nivel incluye las diferentes actividades de cambio de piezas rápidas, como cambio de filtros, cambios de aceites, cambio de rodamientos, entre otros. Estos cambios

dependen de las recomendaciones de fabricantes, análisis predictivos realizados a los diferentes equipos con los cuales conocemos su estado.

- **Nivel 4:** En este nivel se encuentran los diferentes mantenimientos mayores realizados a los diferentes equipos, estos son los que requieren paradas de procesos, pedidos de repuestos, asistencia técnica externa y estos generan costos mayores de mantenimiento anual del equipo.

En referencia a esta división, el grupo de técnicos está limitado a cumplir con la realización de las actividades tanto correctivas, preventivas y predictivas de los tres niveles del plan de mantenimiento y las labores diarias a realizar ya que el cuarto nivel son mantenimientos y reparaciones mayores que requieran ser subcontratadas.

Para el cumplimiento del cuarto nivel se referencian en la tabla 8 unas de las actividades que requieren ser subcontratadas y que no están al alcance de los técnicos.

Tabla 7.

Servicios de Subcontratación

SERVICIOS	DESCRIPCION
METROLOGIA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS BÁSCULAS Y BALANZAS DE PRODUCCION Y LABORATORIO UBICADAS EN LAS PLANTAS DE PRODUCCION DE AGUACHICA Y BUCARAMANGA.
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CALIBRACION Y ADMINISTRACION DE EQUIPOS DE METROLOGIA UBICADOS EN LAS PLANTAS DE PRODUCCION DE BUCARAMANGA Y AGUACHICA CESAR.
JARDINERIA Y LIMPIEZA EN BODEGAS	SERVICIO INTEGRAL DE ASEO INSTITUCIONAL QUE COMPRENDE LIMPIEZA, DESINFECCION DE CUARTOS FRIOS, ZONAS DE BODEGA Y JARDINERIA, DE LAS PLANTAS.
MTTO EQUIPOS ESPECIALIZADOS	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS FECHADORES UBICADOS EN LAS PLANTAS DE PRODUCCION DE BUCARAMANGA Y AGUACHICA CESAR.

Nota fuente: Autor del proyecto

3.1.2.2 Realizar estudio de herramientas y equipos necesarios para la ejecución del mantenimiento. Se realizó la inspección en el taller de mantenimiento verificando la existencia de las herramientas pertenecientes a la planta de Mantenimiento S.A.S Freskaleche Aguachica, en donde se encontró la dotación completa en herramientas que actualmente están en servicio con el Outsourcing. De lo cual se concluye que actualmente el taller de mantenimiento cuenta con las herramientas necesarias para realizar las diferentes tareas de mantenimiento.

Cada técnico debe tener su caja de herramientas para la realización de sus actividades, las cuales se describen en la tabla 8; con el fin de que cada uno se haga responsable de sus herramientas y las use en actividades diaria de mantenimiento.

Tabla 8.

Herramientas pertenecientes a Freskaleche

HERRAMIENTAS POR TECNICOS	
CANT.	DESCRIPCION
1	Caja herramientas metálica
1	Juegos de llave mixta en pulgada de 3/8" a 1" Marca STANLEY (11 unid)
1	Juegos de llave mixta milimétricas de 8 a 17 mm Marca STANLEY (9 unid)
1	Juegos de llave Bristol en pulgada de 1/16 a 1/4" Marca STANEY (9 unid)
1	Juegos de llaves Bristol en milímetro de 0,5 a 10 Marca STANEY (10 unid)
1	Alicate dieléctrico Marca STANLEY
1	Flexómetro de 5mts
1	Martillo de bola de 1libra
1	Pinza voltiamperimetrica Marca Kyoritsu con estuche y puntas
1	Hombre solo de 10" marca VISE-GRIP
1	Bisturí industrial
1	Juego Destornillador de pala Marca STANLEY (diferentes medidas)
1	Juego Destornillador de estrella Marca STANLEY (diferentes medidas)
1	Destornillador puño estrella
1	Destornillador puño pala
1	Destornillador bornero Marca Atila
1	Calibrador
1	pinzas Planas
1	Llave Expansiva

“Continuación” “Tabla 8”

1	Candado marca YALE
1	Linterna de 36 Bombillos recargable
1	Pelacables prosky
1	Cortafrío Stanley

Nota fuente. Inventario del 2014 Freskaleche S.A.S Aguachica

Además, el taller debe estar dotado de herramientas y equipos para la oportuna realización de los trabajos encargados del mantenimiento. En la tabla 9 se describen las herramientas pertenecientes a Freskaleche, para hacer uso de estas al implementar la propuesta.

Tabla 9.

Herramientas pertenecientes a Freskaleche S.A.S Aguachica

HERRAMIENTAS PARA EL TALLER	
CANT	DESCRIPCION
1	Locke de 9 puestos
3	Arnés de cuerpo COMPLETO
1	Grasera de mano SKF
1	Grasera industrial marca Pressol
2	Aceitera de 1 lt
1	Barra construcción mediana
1	Cizalla 18”
1	Escalera tipo tijera en V de 18 pasos
1	Escalera expandibles o extensión 5 m
1	Extensión 8” Rache
1	Juego de chavetera grande
1	Juego de copas de 24 piezas con rache y envolvedor en mm
1	Juego de Copas en pulgadas de 1/4” hasta 2” con raché y envolvedor
1	Juego de extractor completo
1	Juego de Llave de estría de 1 1/2”- 1 3/8 Hazet
1	Juego de sacabocados de 1/4” a 1/2”
1	Juego de tarrajas y porta tarrajas
2	Chaveteras pequeños
1	Juego de machuelos y pota machuelos de 48 piezas
4	Llave mixta 5/8” Stanley
2	Llave mixta 1” Stanley

“Continuación” “Tabla 9”

2	Llave mixta 1-1/8” Stanley
2	Llave Estría 1-1/2” Stanley
2	Llave Estría 1-3/8” Stanley
2	Llave Estría 5/8” Stanley
2	Llave Estría 3/4” Stanley
2	Llave mixta 1 1/4” Steel gripe
2	Llave mixta 1 5/16” Stanley
2	Llave mixta” Stanley
2	Llave mixta 11/16” Stanley
2	Llave mixta 13/16” stanley
2	Llave mixta 15/16” stanley
2	Llave mixta 16mm stanley
2	Llave mixta 15mm stanley
2	Llave mixta 17mm stanley
2	Llave mixta 2” stanley
2	Llave mixta 25mm stanley
2	Llave mixta 24 mm stanley
2	Llave mixta 23 mm stanley
2	Llave mixta 22 mm stanley
2	Llave mixta 21mm stanley
2	Llave mixta 7/8 stanley
2	Llave mixta 35mm stanley
2	Llave mixta cran vanodium 18 mm
2	Llave mixta cram vanodium 16 mm
2	Llaves boca fijas de 17*19
2	Llaves boca fijas de 32*30
1	Martillo
1	Porra de caucho
1	Multímetro digital EX410 Marca EXTECH con su respectiva punta.
1	Pinza para chaveteras de 7” marca STANLEY Ref. 84-271
1	Pechadora Industrial
1	Porra pequeña
1	Prensa en C de 4”
1	Prensa de banco
1	Taladro industrial
1	Pulidora industrial
1	Esmeril de 1 HP
1	Juego limas redondas (4 unid)

“Continuación” “Tabla 9”

1	Juego limas Planas (4 und)
1	Juego limas Angulares (4 und)
1	Motortool con Juego de piedras
1	Llave tubo 12”
1	Llave tubo 18”
1	Llave tubo 36”
1	Llave expansiva de 15”
1	Bomba vacía 3 CFM
1	Juego de expandir completo
1	Juego de manómetros R-22
1	Juego de manómetros R-410
1	Marco de segueta
1	Remachadora Industrial
1	Diferencial de 2 TON
1	Pistola termografía 62 Mini Fluke

Nota fuente. Inventario del 2014 Freskaleche S.A.S Aguachica

Con el anterior estudio se concluyó que el taller de mantenimiento está dotado de las herramientas fundamentales que se necesitan para la implementación del mantenimiento propio en la planta Freskaleche Aguachica. Por lo que no se hace necesario la compra de herramientas adicionales para el taller de mantenimiento, cabe resaltar que faltaría una caja de herramientas por técnicos, con las herramientas descritas en la tabla 9.

3.1.2.3 Plantear las técnicas de mantenimiento autónomo para el mantenimiento de la planta de Freskaleche Aguachica. Se plantearon las siguientes estrategias partiendo del paso 0 del mantenimiento autónomo y trabajando con los operarios de producción en la primera etapa del mantenimiento.

3.1.2.3.1 Metodología de las 5S

A. Propósitos

Con la implementación de las 5S en las actividades de mantenimiento se obtienen los siguientes propósitos:

- Crear conciencia en los operarios del cuidado de sus equipos.
- Promover cultura de organización y disciplina
- Eliminar tiempos perdidos.
- Generar mayor productividad y eficiencia.
- Mejorar los niveles de calidad
- Crear sentido de pertenencia de los técnicos con sus equipos.

B. Método de aplicación.

Seiri: Clasificar

Identificar y separar todos los equipos necesarios de los innecesarios dentro de las áreas de la planta Freskaleche Aguachica, cuyo objetivo principal es retirar todos aquellos elementos que no sean útiles para los diferentes procesos de producción de la planta o actividades cotidianas:

Como primera actividad se debe seleccionar todos los elementos que sean innecesarios en el área y que solo estén ocupando espacio en esta. Seguidamente se debe marcar con cinta de color rojo todos estos elementos que no son útiles para denunciar que en el área existe algo innecesario con lo cual se deben tomar medidas correctivas. Al tener identificados todos estos elementos se debe realizar un listado de los equipos innecesarios, en donde se registre el nombre, área de ubicación, la cantidad y el por qué se debe sacar del área; con el fin de que el supervisor encargado complemente este listado y realice la campaña de clasificación de dichos elementos.

Seiton: Organizar

Ubicar los elementos y equipos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y conservar su lugar al momento de retornarlos; adecuando lugares específicos y marcados para herramientas, codos, tuberías, filtros, aceites, planillas, equipos de medición manual, útiles de aseo y demás elementos necesarios en las áreas de producción.

Esto permitirá la ubicación de información de forma rápida, mejorar la imagen de la planta, en la coordinación para la ejecución de trabajos no habrá tiempos muertos y hacer las cosas de la mejor forma.

Para llevar a cabo esta etapa se organizará el personal por áreas para definir la ubicación de cada uno de sus elementos de trabajo, para que todos conozcan esta organización y se comprometan a dejar todo en su respectivo puesto a la hora de terminar sus labores.

Seiso: Limpiar

Después de tener identificados los elementos inservibles en cada área y ubicados los necesarios en sus puntos específicos, se procede a eliminar las fuentes de suciedad de todos los elementos del área de trabajo, asegurando que los elementos que integran el área de procesos y el entorno se encuentren en condiciones de higiene.

Se debe preparar una limpieza que sea considerable como un buen inicio y que sea considerada como la práctica de limpieza permanente en las diferentes áreas de producción.

La concientización de los operarios es parte fundamental en esta etapa, deben tener actitud de limpieza del sitio de trabajo y la conservación de las clasificaciones y el orden de los elementos.

Seiketsut: Estandarizar

Se deben estandarizar las actividades realizadas en los primeros tres pasos, conservando las actividades que se llevan a cabo en cada uno de estos; con el fin de mantener siempre las áreas

de trabajo higiénicas y en orden en toda la planta, esto ayudara a brindar seguridad y mayor efectividad, durante todos los procesos a ejecutar.

Se deben reglamentar los logros alcanzados en la aplicación de las tres primeras “S” a través de normas, procedimientos y reglamentos en la planta Freskaleche Aguachica, que queden legalmente aprobados por la empresa para así creas hábitos de conservación del lugar de trabajo en condiciones perfectas.

Como ejemplo se diseñó el cronograma de limpieza para el área de servicios industriales como lo indica la tabla 10 en la cual se organiza la limpieza por turnos para la limpieza de cada uno de los sectores que comprende esta área.

Tabla 10.

Cronograma de Limpieza Servicios Industriales

	TURNO (6-14)	TURNO (14-22)
LUNES	Bancos de Hielo (1-2-3)	Compresores Maycom
MARTES	Calderas	Compresores Sullair
MIÉRCOLES	Compresores Maycom	Bancos de Hielo (1-2-3)
JUEVES	Plantas Eléctricas	Bancos de Hielo (4)
VIERNES	Compresores Sullair	Tanques de almacenamiento de Fueloil
SÁBADO	Calderas	Bancos de Hielo (4)
DOMINGO	Tanques de almacenamiento de Fueloil	Plantas Eléctricas

Nota fuente: Autor del proyecto

Shitsuke: Disciplina

Después de conocer y aplicar los cuatro pasos anteriores se deben crear ambientes de trabajo donde los operarios se concienticen del orden y el aseo en sus diferentes áreas de trabajo, para lo cual se necesita de disciplina en la ejecución del conjunto de leyes o reglamentos que rigen la empresa.

El esfuerzo de la aplicación de las 5S, toma un papel importante en este punto ya que es donde se determina el implementar o no estos procedimientos en la empresa ya que implica crear ambientes de trabajo limpio, higiénico, agradable y seguro.

En este punto es importante remarcar que las 5S representan un medio para el logro de mejoras, sin que esto quiera decir que con ellas se van a resolver todos los problemas relacionados con la calidad que existe en la organización, pero si constituirá una base sólida para que surjan mejoras con el tiempo apoyadas principalmente en la disciplina.

3.1.2.4 Identificar el personal operativo que presente formación técnica y actitud mantenedora para capacitar y formar el grupo de mantenimiento. Se identificó el personal que tuviera formación técnica dentro de los operarios de producción, de los cuales solo tres operarios tienen estudios tecnológicos, en el área de quesos; dos técnicos electromecánicos y un técnico eléctrico. Con el fin de entrenarlos en el área de mantenimiento se propone aplicar los siguientes métodos.

3.1.2.4.1 Capacitaciones y Reentrenamiento. La capacitación es un punto fundamental para mejorar el desempeño y la eficacia del mantenimiento debido a que, con los desarrollos en los distintos campos de conocimiento, el quedarse rezagado implica una pérdida competitiva especialmente en el desempeño frente a las nuevas tecnologías.

Existen varias formas para la capacitación del personal de mantenimiento, pero las más importantes y conocidas son:

- Una capacitación permanente por medio de las instrucciones y concejos que dan los superiores a sus trabajadores sobre la ejecución práctica del trabajo.
- La que da el operador experto a su ayudante por medio del ejemplo práctico en la realización del trabajo.
- La llevada a cabo por medio de cursos periódicos; realizados por la empresa o por personal especializado en dictarlo para la capacitación del personal.
- Rotación del puesto, se adquiere experiencia de varios cargos y normalmente cada movimiento es precedido por una sesión de instrucción directa.

3.1.2.4.2 Métodos.

- Teniendo en cuenta lo antes descrito se plantea la solicitud de practicantes estudiantes del SENA u otra entidad de carreras tecnológicas en electrónica, electromecánica, refrigeración y electricidad (ver Apéndice L) que entren a la empresa como pasantes, para que trabajen junto con los técnicos del Outsourcing y adquieran las técnicas y conocimientos de los mantenimientos realizados en los equipos de la planta. Esto con el fin de entrenar personas para que pasen a integrar el mantenimiento propio de la empresa, claro este si son competentes y cumplen el perfil solicitado anteriormente.
- En las diferentes áreas de procesos de la planta existen personas con formación técnica como lo es Wilmer Martínez, Operario de la tina OO que es técnico en electricidad del Sena. Este personal se puede rotar de puesto por semanas para el área de mantenimiento para que adquieran experiencia en las reparaciones de los equipos que a diario operan, estudiando así su proceso de evolución para que pertenezca al equipo de mantenimiento.
- Solicitar el cambio de los técnicos con más experiencia de la contratista Soluciones Eficientes a la empresa Freskaleche, con el objetivo de contar con personas con experiencia, que conocen todos los equipos y técnicas de mantenimiento aplicados en los

diferentes equipos de la planta, para formar un equipo idóneo que brinden instrucciones a los técnicos nuevos.

3.1.2.5 Proponer un perfil técnico para el personal operativo que se requiera contratar en tiempos futuros acorde a las técnicas del mantenimiento autónomo. La eficiencia en la producción depende tanto de las actividades de producción como de las de mantenimiento; sin embargo, las relaciones entre el personal de mantenimiento y producción a menudo son antagónicas, y poco se puede hacer para mejorar el mantenimiento con una actitud de yo opero y tú reparas.

Para esto se diseñó un perfil técnico – operativo (ver Apéndice J) con el fin de vincular a los operarios de forma directa en las actividades de mantenimiento con el fin de sembrar en ellos sentido de pertenencia y oportunidades de aprendizaje en las que sus máquinas vs operario se fortalezcan como uno solo, para brindar seguridad y buen funcionamiento de su equipo.

Si el personal de operación se hace responsable de la prevención del deterioro, el personal de mantenimiento podrá centrar su energía en tareas especializadas que requieren de conocimientos técnicos específicos, este es el primer paso hacia un mantenimiento más eficiente, ambos departamentos deben colaborar y compartir esta responsabilidad. Se requieren dos tipos de actividades para aumentar la efectividad del equipo; entre las cuales encontramos:

- a) Actividades de mantenimiento que previenen averías y arreglan equipos averiados.
- b) Actividades de mejora, que alargan la vida útil del equipo, reducen el tiempo de mantenimiento y hacen que el mantenimiento sea innecesario.

Dentro del mantenimiento el departamento de producción debe desarrollar las siguientes funciones para prevenir el deterioro de los equipos; entre las cuales encontramos:

- Capacitar al personal en los equipos nuevos que lleguen al área.
- Operar el equipo correctamente
- Mantener las condiciones básicas del equipo

- Revisar las averías o mal funcionamiento
- Colaborar con el departamento de mantenimiento en el estudio e implantación de mejoras.
- Inspección y limpieza diaria y periódicamente.
- Realizar operaciones menores
- Informar inmediatamente del fallo o mal funcionamiento de los equipos.
- Ayudar en la reparación de averías esporádicas.

El departamento de mantenimiento es responsable de realizar el mantenimiento periódico, el mantenimiento predictivo, la mejora de la mantenibilidad (facilidad para dar mantenimiento) y otras actividades que incluyen la verificación del deterioro y el restablecimiento de las condiciones de los equipos. El personal especializado en mantenimiento, deberá centrar sus esfuerzos en el trabajo que requieren un alto nivel de destreza técnica.

Además de estas actividades, se dedica a la investigación y desarrollo de tecnologías de mantenimiento, fijación de estándares de mantenimiento, creación de registros de mantenimiento, evaluación de los resultados del mantenimiento y apoyo a los departamentos de ingeniería y diseño.

3.1.3 Presentar la propuesta de la organización del mantenimiento de los equipos en la planta Freskaleche Aguachica. En el desarrollo del tercer objetivo, se recopiló toda la información antes descrita y se entregó a la empresa para su estudio la propuesta de la implementación del mantenimiento propio. Esta propuesta se soportó con el análisis en mano de obra, además, las ventajas y desventajas que trae consigo la implementación de la propuesta. A continuación, se describen las actividades de cumplimiento del tercer objetivo del proyecto.

3.1.3.1 Recopilar los resultados del estudio realizado. Con toda la información recopilada durante el presente proyecto se elaboró para el estudio del área de mantenimiento de Freskaleche S.A.S Aguachica, la propuesta para la implementación del mantenimiento propio de la empresa.

Esta propuesta está enfocada en recursos y administración lo que comprende mano de obra, herramientas y una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se hará, y cuándo y cómo debe llevarse a cabo. Además, se definieron los diferentes perfiles de los cargos faltantes para completar el grupo de mantenimiento.

Con esta propuesta se quiso obtener una base sólida y fundamentada en principios teóricos de mantenimiento, además de las técnicas aplicada actualmente en el mantenimiento llevado a cabo en la empresa; con el fin de mejorar las actividades a realizar en el mantenimiento a partir del 2017; adquiriendo control y ejecución propia en todas las tareas de mantenimiento.

La experiencia y el recorrido que ha tenido la empresa demuestra que subcontractar las tareas de mantenimiento es altamente onerosa para la empresa, además la dependencia de externos posee un gran inconveniente en el mediano y largo plazo y es la pérdida de ese conocimiento en el área de mantenimiento que es lo que da a la empresa una ventaja competitiva.

3.1.3.2 Realizar estudio de costos en mano de obra de la propuesta. En los procesos de toma de decisiones en mantenimiento muchas veces se requiere conocer el costo real para realizar alguna intervención, esto permite comparar con otras opciones, como seleccionar otro tipo de estrategia de mantenimiento, verificar si las tareas son costo-efectivas, contratar o comparar propuestas. Por esto se realizó el análisis de costos en mano de obra tanto del mantenimiento contratado que tiene la compañía actualmente como del mantenimiento propio que se requiere implementar.

Actualmente se carga al centro de costos de mantenimiento, un costo fijo que paga Freskaleche S.A.S Aguachica mensualmente a la contratista ESSI por el servicio de outsourcing prestado, pero además se carga a la misma, la nómina del personal directo, contratado por Freskaleche S.A.S en el área de mantenimiento. Esta nómina está cargada por todas las prestaciones sociales legales que se le pagan a un empleador más el costo de contratación.

Para esto se realizó el análisis de costos en mano de obra del mantenimiento contratado, en donde se relacionó los valores reales que invierte la empresa en cada miembro de mantenimiento, por mes incluyendo el costo de contratación y las prestaciones sociales de cada empleado (ver tabla 11).

Tabla 11.

Nómina de Mantenimiento con Outsourcing

	COORDINADOR DE MANTENIMIENTO	PLANEADOR	OUTSOURCING	PASANTE	OPERARIOS DE SERVICIOS INDUSTRIALES
Salario Básico	2,500,000	980,000	36,710,000	686,000	1,080,000
Auxiliar de Transporte	0	74,000		74,000	74,000
Salario Mensual	2,500,000	1,054,000	36,710,000	760,000	1,154,000
Prima de Servicios	214,499	131,166	0	0	106,166
Cesantías	214,499	131,166	0	0	106,166
Interés de Cesantías	25,740	15,740	0	0	12,740
Vacaciones	104,250	62,550	0	0	50,050
Prestaciones	558,988	340,622	0		275,112
Salud	102,000	127,500	0	0	102,000
Pensión	144,000	180,000	0	0	144,000
Riesgos Profesionales	29,232	36,540	0	29,232	29,232
Seguridad Social	275,232	344,040	0	29,232	275,232
Parafiscales	108,000	135,000	0	108,000	108,000
Dotación	30,000	30,000	0	30,000	30,000
SUELDO TOTAL	3,472,220	1,903,662	36,710,000	927,232	1,842,344
CANTIDAD DE PUESTOS	1	1	1	1	3
TOTAL, NOMINA	3,472,220	1,903,662	36,710,000	927,232	5,527,032

Nota. Fuente: Costos Freskaleche Aguachica

Como también, se presupuestó el costo de mano de obra por mes para el mantenimiento propio de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica, con la elaboración de la nómina (ver tabla 12), para el centro de costos con el personal antes descrito, en la cual se tuvieron en cuenta los

siguientes datos, para conocer el valor que paga la compañía por cada trabajador del área de mantenimiento:

- Salario mensual: es el salario básico establecido por Freskaleche S.A.S para cada empleado más el auxilio de transporte que brinda la compañía como beneficio.
- Prestaciones Sociales: es la suma de prima de servicios, cesantías y vacaciones que tiene todo empleado por derecho.
- Seguridad social: Es la cuota de seguridad social, pensión y riesgos profesionales pagada por la compañía, como beneficio de los trabajadores.
- Parafiscales: son los aportes que por ley deben realizar mensualmente los empleadores. Estos recursos, que en su totalidad representan el 9% sobre el valor completo de la nómina
- Dotación: La legislación laboral colombiana contempló que todo empleador debe suministrar la dotación que sus empleados requieran.

Tabla 12.

Nómina de Mantenimiento Propio

	COORDINADOR DE MANTENIMIENT O	SUPERVISOR DE MANTENIMIENT O	PLANEADO R	TECNICOS	OPERARIOS DE SERVICIOS INDUSTRIA LES	PASANT E
Salario Básico	2,500,000	1,800,000	1,200,000	1,263,670	1,070,000	686,000
Auxiliar de Transporte	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000
Salario Mensual	2,574,000	1,874,000	1,274,000	1,337,670	1,144,000	760,000
Prima de Servicios	214,499	106,166	131,166	106,166	106,166	
Cesantías	214,499	106,166	131,166	106,166	106,166	
Interés de Cesantías	25,740	12,740	15,740	12,740	12,740	
Vacaciones	104,250	50,040	62,550	50,050	50,050	
Prestaciones	558,988	275,112	340,622	275,112	275,112	
Salud	102,000	102,000	127,500	102,000	102,000	
Pensión	144,000	144,000	180,000	144,000	144,000	

“Continuación” “Tabla 12”

Riesgos Profesionales	29,232	29,232	36,540	29,232	29,232	29,232
Seguridad Social	275,232	275,232	344,040	275,232	275,232	
Parafiscales	108,000	108,000	135,000	108,000	108,000	
Dotación	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
SUELDO TOTAL	3,546,220	2,562,344	2,123,662	2,026,014	1,832,344	790,000
CANTIDAD DE PUESTOS	1	1	1	10	3	1
TOTAL, NOMINA	3,546,220	2,562,344	2,123,662	20,260,140	5,497,032	790,000

Nota. Fuente: Costos Freskaleche Aguachica

Con la información antes descrita se realizó el comparativo de costos con mantenimiento contratado y con mantenimiento propio en la planta Freskaleche S.A.S Aguachica como se observa en la Figura 17.

Esta grafica mostro una diferencia de catorce millones quinientos cincuenta mil setecientos cuarenta y ocho mil pesos (\$ 14.550.748); por mes, lo que es de gran relevancia a la hora de sacar costos de mantenimiento e indica el ahorro en mano de obra de mantenimiento que se puede disminuir.

Con lo anteriormente expuesto se concluyó que la implementación del mantenimiento propio en la planta Freskaleche S.A.S Aguachica es de gran beneficio para la compañía, y ahorro significativo en costos de mantenimiento.

Además, con la reducción de costos se cumplirán los indicadores de costos de mantenimiento sobre litros procesados que lleva el área de mantenimiento cuya meta es de 40 pesos por litros procesado; el cual esta elevado por el alto costo de mantenimiento en mano de obra.

La empresa deberá invertir aproximadamente treinta y cuatro millones de pesos para la contratación del personal propio en el área de mantenimiento, lo que se debe incluir dentro del presupuesto de mantenimiento para el año 2017.

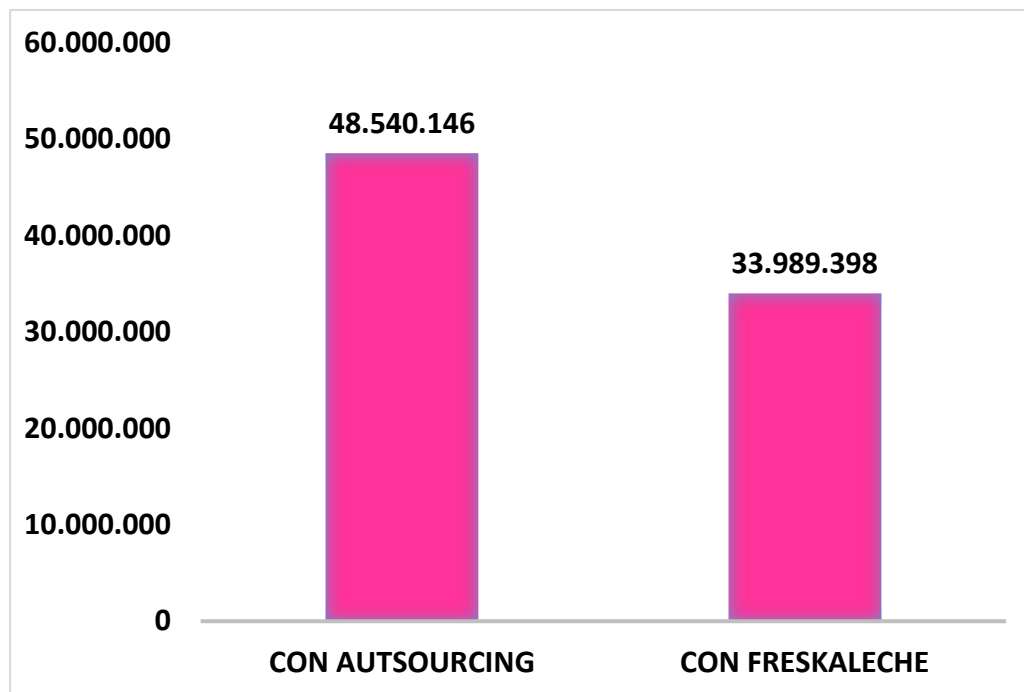


Figura 47. Comparativo de costos de Mantenimiento 2016

Nota fuente: Autor del proyecto

3.1.3.3 Plantear las ventajas y las desventajas de la propuesta. El diseño de la propuesta para la implementación del mantenimiento propio de la empresa Freskaleche S.A.S Aguachica, permite obtener ventajas y desventajas al momento de que la empresa llegue a tomar la decisión de implementar dicha propuesta.

A continuación, se hace mención de las ventajas y desventajas que trae consigo la implementación del mantenimiento propio en la planta:

Ventajas:

- Las actividades de mantenimiento no estarán sujetas a un contrato por parte de un outsourcing, que limiten las actividades de mantenimiento.
- El conocimiento y la experiencia quedaran en la empresa Freskaleche S.A.S Aguachica en el área de mantenimiento, para brindar apoyo en todas las actividades a ejecutar en todos los procesos.
- El costo de mantenimiento en mano de obra disminuirá considerablemente, lo que permite subir los indicadores de cumplimiento.
- Generar un plan de mejoras para los equipos de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica con el equipo de mantenimiento propio permitiendo aplicar todos los conocimientos adquiridos, y mejorando los procesos de producción.
- La motivación del personal será por parte de Freskaleche directamente, generando capacitaciones que le permitan al trabajador incentivarse por sus actividades y de una manera u otra los desarrollos de las mismas mejoren considerablemente.
- El control de repuestos se llevará a cabo directamente por el centro de mantenimiento y no por terceros.
- Todas las actividades de mantenimiento estarán basadas bajo los lineamientos de la empresa y no por las políticas internas de terceros.

Desventajas:

- La falta de conocimiento y experiencia, para iniciar el proceso en la ejecución del mantenimiento propio.
- El proceso de empalme de todo el personal de la empresa Freskaleche S.A.S Aguachica y el nuevo equipo de mantenimiento llevara tiempo.

Capítulo 4: Diagnostico Final

El área de mantenimiento de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica para el 2017 tiene como proyecto la implementación del mantenimiento propio, dejando a un lado el outsourcing que lleva más de 8 años de contratación en la compañía.

En este periodo de pasantía, se logró establecer la propuesta de estructuración del mantenimiento para los equipos de la compañía; dejando organizado el personal y las herramientas que se requieren para la implementación de este proyecto; además del análisis de los costos como sustentación para la aprobación de la misma y la propuesta de las estrategias que se deben implementar al momento de realizar el empalme con el outsourcing.

Para la implementación del mantenimiento propio de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica, se cuenta con el plan de mantenimiento, indicadores de cumplimiento, procedimientos y la información en los históricos de los equipos; al igual que el software SAP en el cual se lleva el registro de las actividades ejecutadas por mantenimiento, los servicios, las órdenes de compra y el control de repuestos y costos del mismo. Con este sistema de información y con la experiencia de un área de personas con experiencia en líneas de productos lácteos, la compañía puede formar su área de mantenimiento propia sin intervención de terceros en los tres primeros niveles de mantenimiento, establecidos por el departamento de mantenimiento.

La propuesta fue aprobada por el director del área de mantenimiento; quien queda encargado de pasar la propuesta a las directivas para su aprobación, puesta en marcha y tiempo de ejecución; además de continuar con el fortalecimiento de dicha propuesta.

Por lo tanto, la compañía queda en una etapa de transición, puesto que está a su cargo tomar las decisiones y tener la disponibilidad de poner en marcha este proyecto, para beneficio de toda Freskaleche S.A.S

Conclusiones

El conocimiento del estado actual de la realización del mantenimiento a la maquinaria de la planta Freskaleche S.A.S Aguachica que se lleva a cabo por el Outsourcing, permitió identificar el proceso que se maneja para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos, además, de establecer el alcance y las limitaciones que tiene la compañía al contratar este servicio y las condiciones del personal y de las herramientas de la compañía.

La descripción de la organización del mantenimiento de los equipos que se quieren implementar en la planta Freskaleche Aguachica, permitió el análisis de los costos de mano de obra como soporte clave para defender la propuesta ante las directivas, se definieron los perfiles de los diferentes cargos del área de mantenimiento con la cantidad de personas a contratar, se diseñó la estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se hará, y cuándo y cómo debe llevarse a cabo y se definieron estrategias de empalme para hacer el cambio de mantenimiento contratado a propio.

Finalmente se presentó la propuesta de la organización del mantenimiento de los equipos ante las directivas de la planta, presentando ventajas y desventajas de la misma; dejando en manos de la compañía la decisión de estudio y aprobación de dicha propuesta.

Recomendaciones

Es necesario implementar la propuesta del mantenimiento propio en Freskaleche S.A.S Aguachica, para tener mayor control del mantenimiento de los equipos y ganar experiencia y conocimiento propio de todos los procesos de los quipos en mantenimiento.

Crear sentido de pertenencia en el nuevo equipo de mantenimiento con el fin de que cuiden y quieran sus equipos, para evitar así el deterioro progresivo de los mismos, implementando las 5S's en todas las áreas de trabajo y en las diferentes actividades a realizar.

Se recomienda a la empresa analizar la posibilidad de llevar a cabo un plan de formación técnica para los operarios que tienen contacto con los equipos, en el conocimiento de los mismos en sus características técnicas, de funcionamiento y labores de inspección.

Buscar estrategias que promuevan e incentiven la participación de los empleados en la búsqueda de soluciones a los problemas de la empresa y por supuesto en el área de mantenimiento.

Referencias

Amigos Freskaleche. (s.f.). Recuperado el 03 de Noviembre de 2015, de Filosofía:
<http://amigosfreskaleche.com/nuestra-compania/nuestra-filosofia/>

REDA Food Processing plants. Manual de empleo, manutención y seguridad equipo para la esterilización "REDA" - ART –UHT. Pág. 27

Ingeniería de Servicios - generación de vapor, Jesus Arenzano, 2009:
http://ingenieriaserviciosgeneracionvapor.blogspot.com.co/2009_11_01_archive.html

Duffuaa Raouf Dixon, 2007, Sistemas de mantenimiento: planeación y control, México: Limusa, Editorial Limusa, Editorial Limusa, S.A. de C.V

Seiichi Nakajima, Introducción al Mantenimiento Productivo Total, 1984, Japón, Editado en Madrid.

Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, Principios de mantenimiento, Postgrado en gerencia de mantenimiento, Universidad Industrial de Santander.

Jean Paul Souris, Técnicas de mantenimiento industrial, 2004, Rev. 5 de agosto.

Francisco Rey Sacristán, 1996, Hacia la excelencia en mantenimiento, Madrid, Composición Legal: M. 11736

Sebastián Giraldo Cardona, Pilar de mantenimiento autónomo - TPM, Universidad Industrial de Santander : <http://www.resaltadorkaizen.blogspot.com/>

ICONTEC. (2007). Norma Técnica Colombiana. En OSHAS 18001.

ICONTEC. (2015). Guía Técnica Colombiana. En Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio y mantenimiento.

Guía Técnica Colombiana GTC 62. (1999). p. 18-25 ICONTEC. Bogotá.

Iso 9001, Calidad. (2015). Recuperado el 27 de Enero de 2016, de Norma Tecnica Colombiana: <http://iso9001calidad.com/mantenimiento-de-equipos-y-maquinas-201.html>

Fluke. Manteniendo su mundo en marcha, 2010 : <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/analizadores/analizadores-de-vibracion.htm>

Guillermo Alfonso Villamil Cabezas, 2005, Diseño de un sistema de mantenimiento para el área de producción de pasteurizadora picos del Sicura LTDA, Universidad de la Sabana, Chía Cundinamarca.

Luz Miriam Clavijo Ríos – María del Pilar Rodríguez Escobar, 2003, Propuesta mantenimiento Autónomo TPM e implementación de limpieza e inspección en línea No. 3 Meals de Colombia S.A, Universidad de la Sabana, Bogotá D.C

Jezdimir Knezevic, 1843, Mantenimiento, Editorial Madrid: Isdefe.

FREDY RUEDA. Jefatura de mantenimiento planta freskaleche S.A. Colombia

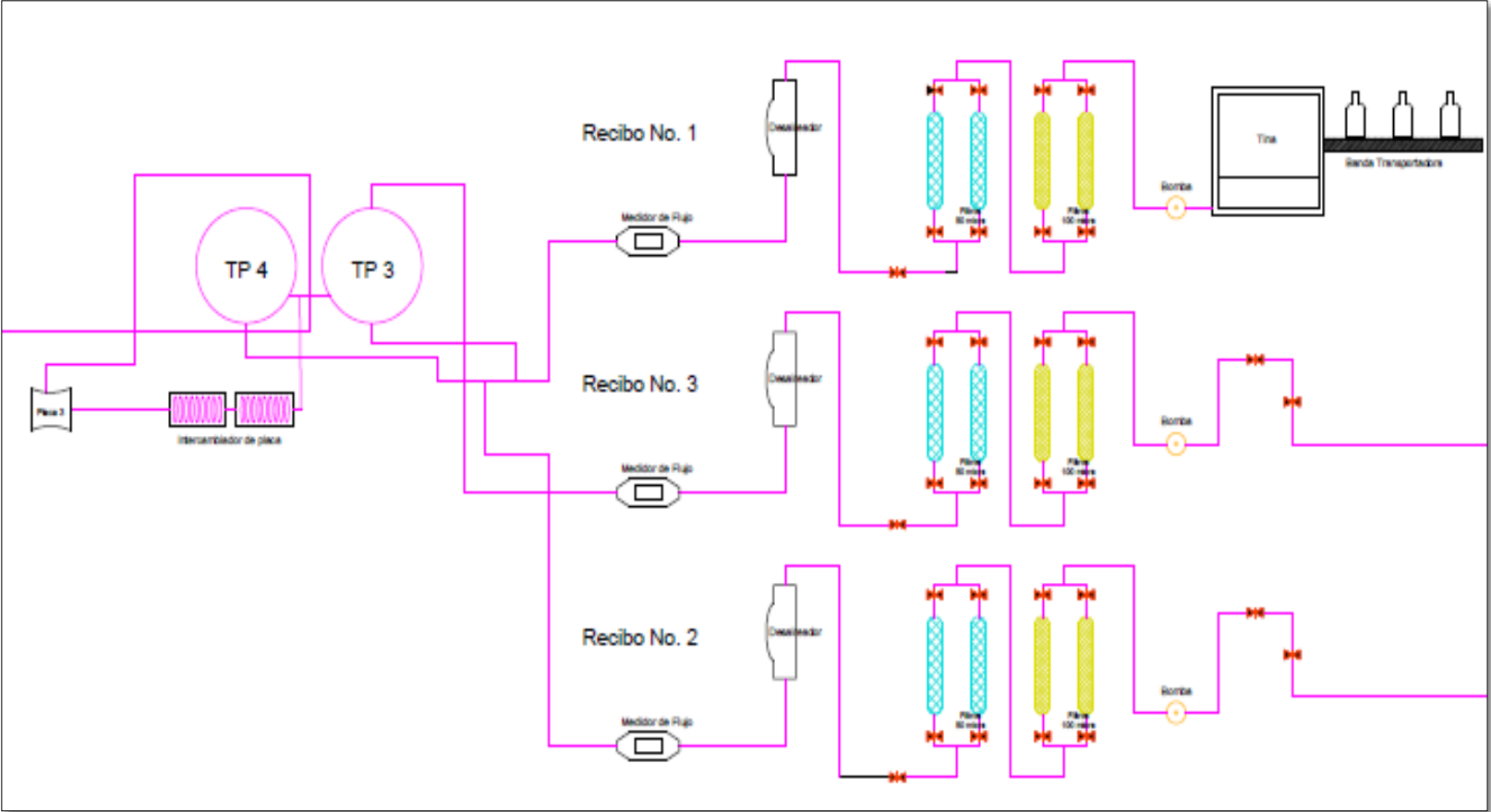
Ezequiel Villegas Contreras, Coordinador de Mantenimiento Freskaleche S.A.S Aguachica.

Alejandra García Méndez, 200, Mantenimiento Autónomo, Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

Contrato marco para la prestación de servicios técnico-profesionales de mantenimiento y soporte mediante la modalidad de- outsourcing , 2015, ESSI : Soluciones Eficientes.

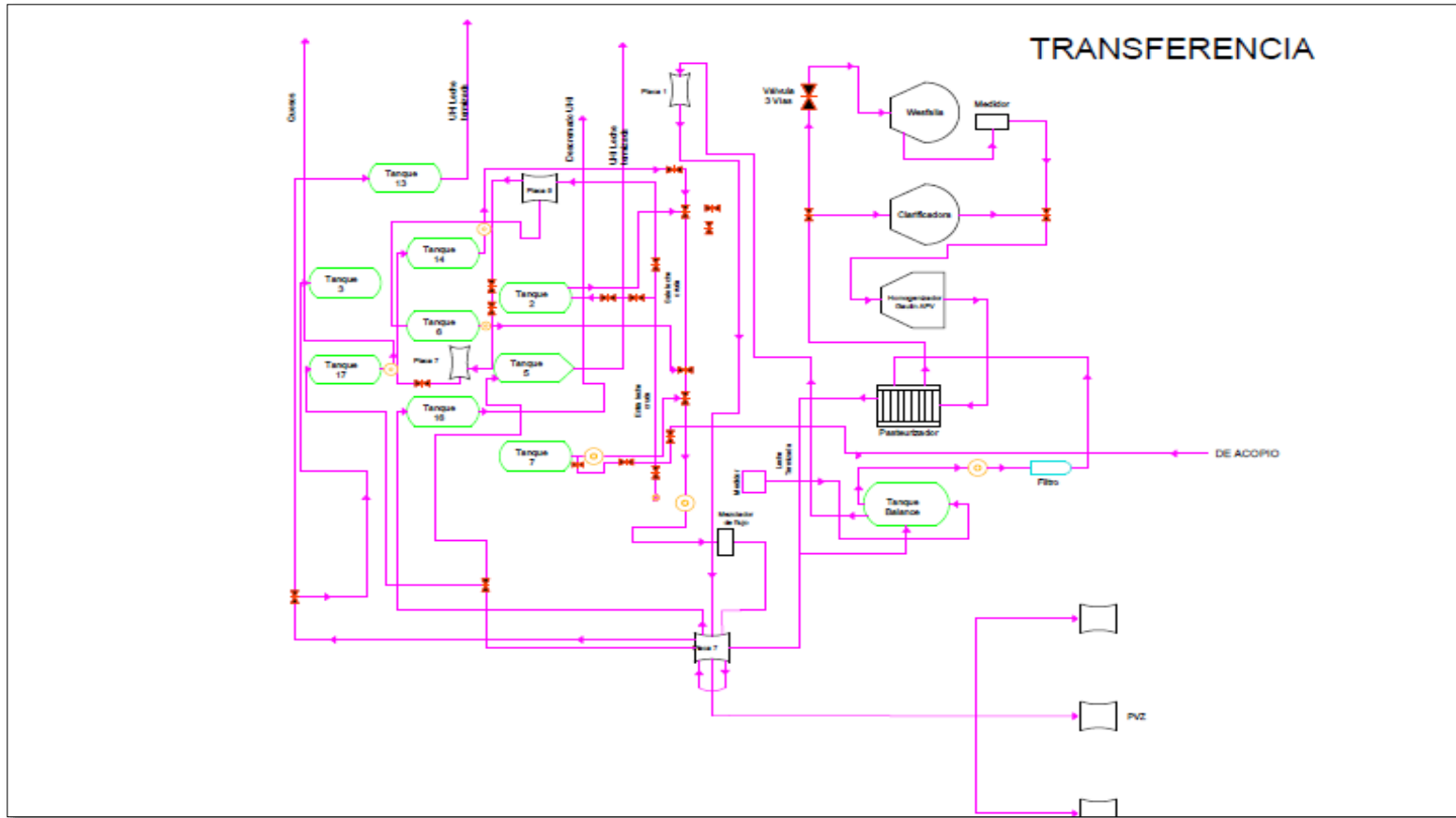
Apéndices

Apéndice A. Líneas de producto área de Acopio



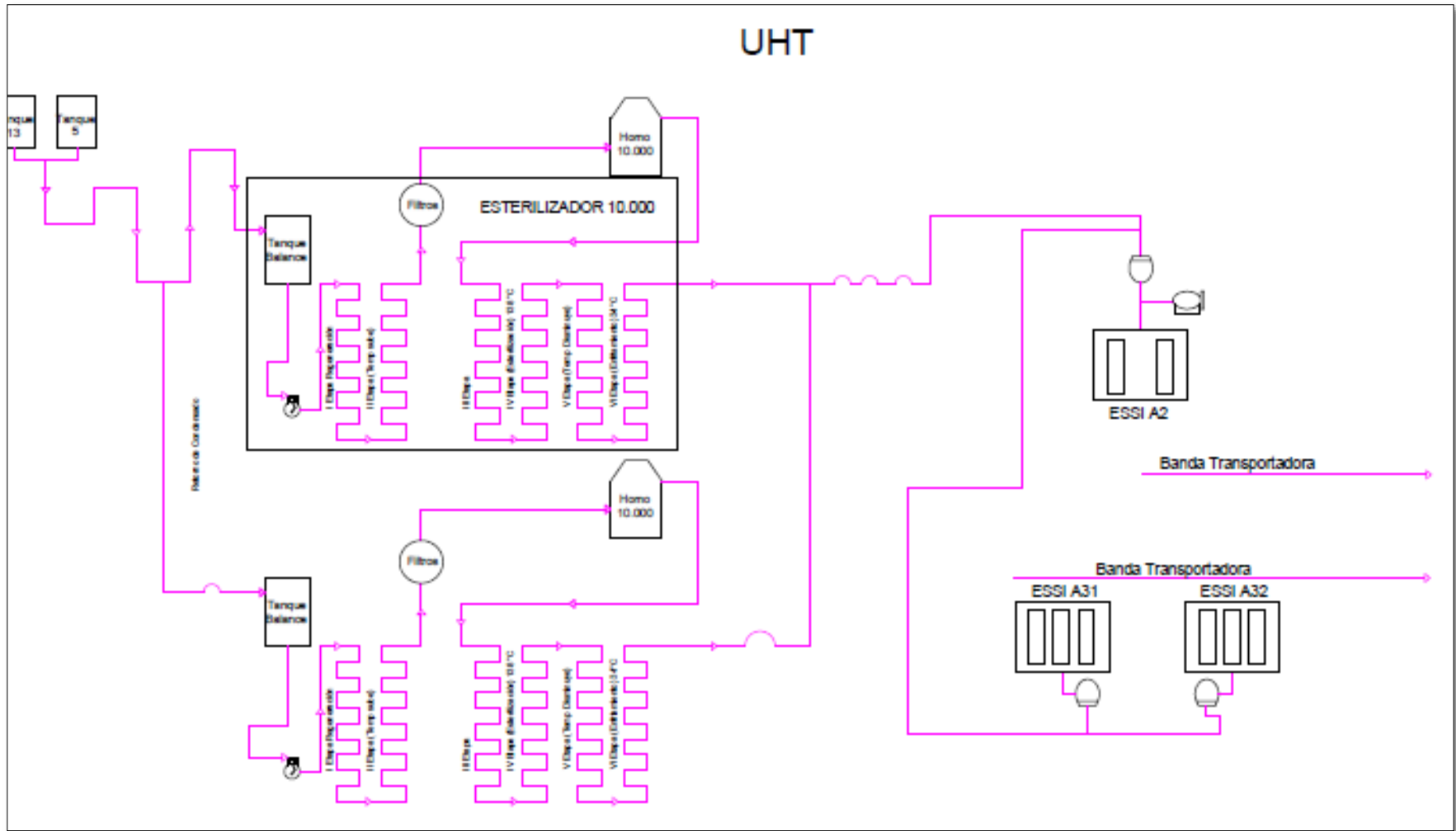
Fuente: Autor del Proyecto

Apéndice B. Líneas de producto área de Transferencia



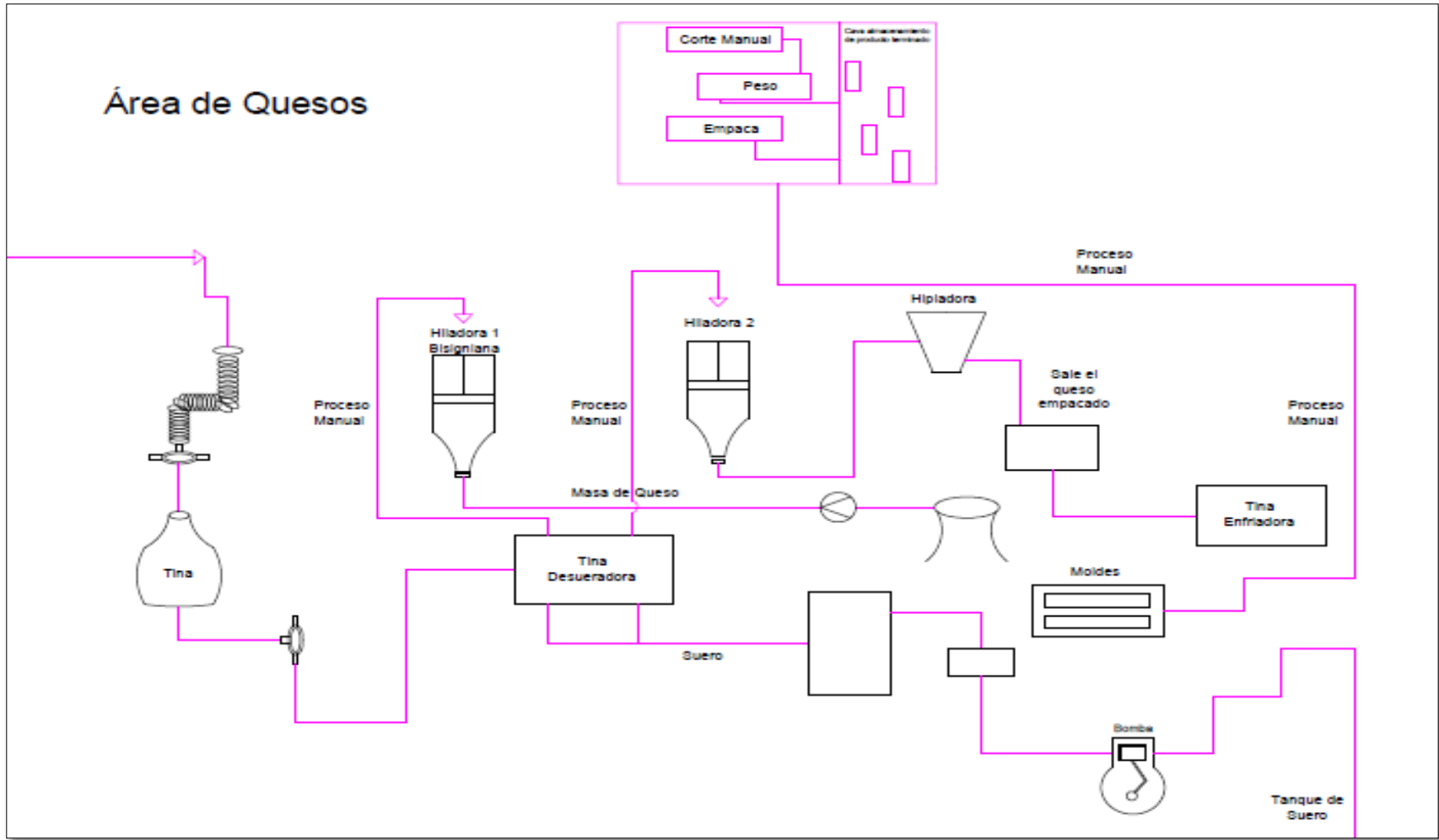
Fuente: Autor del Proyecto

Apéndice C. Lineas de producto área de UHT



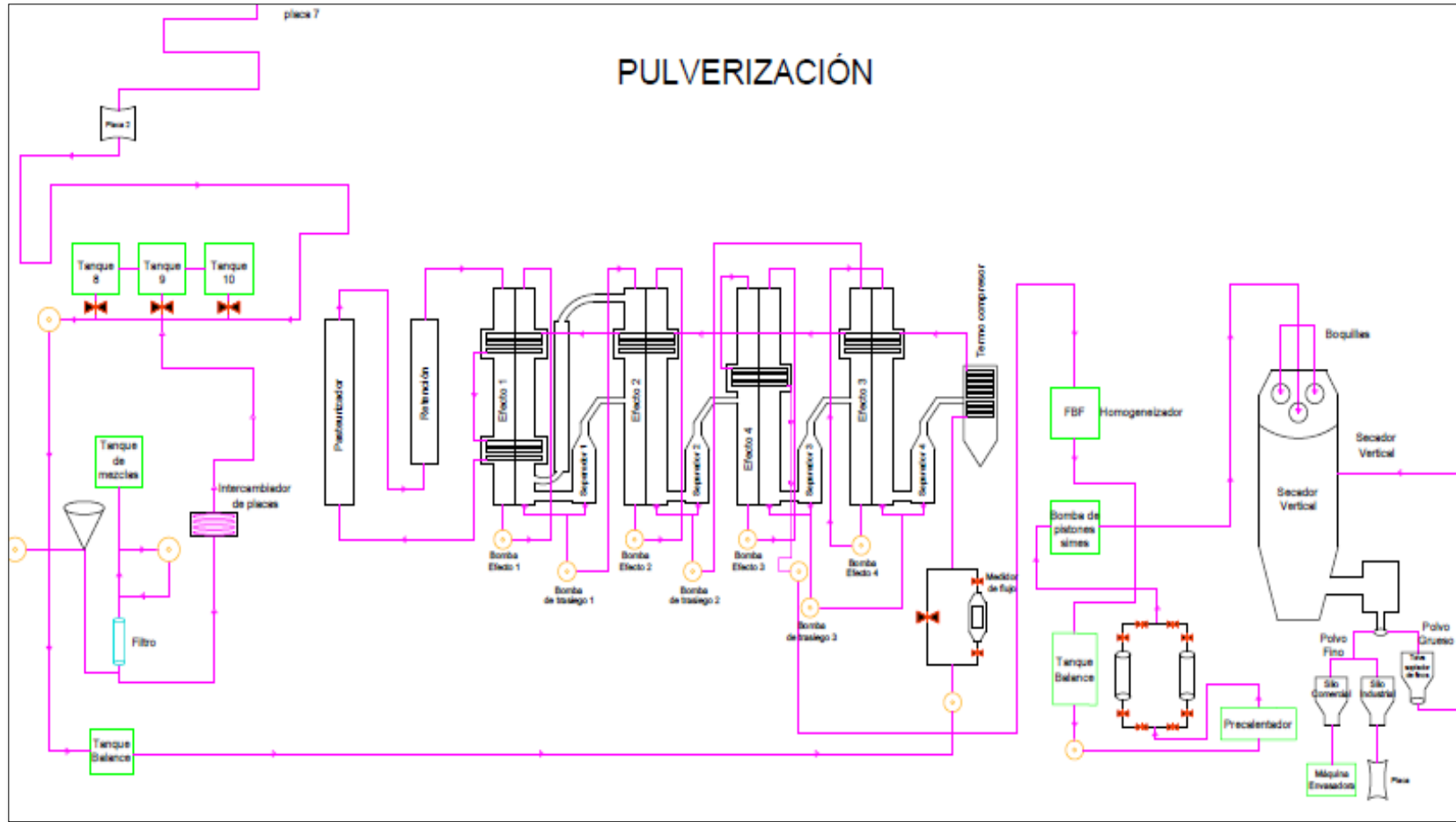
Fuente: Autor del Proyecto

Apéndice D . Lineas de producto área de Quesos



Fuente: Autor del Proyecto

Apéndice E . Líneas de producto área de la Pulverizadora



Fuente: Autor del proyecto

Apéndice F. RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO

	Electricidad & Servicios Industriales		CÓDIGO:	VERSIÓN												
	NIT. 804.005.810-9		FOOM-12	1												
	RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO															
<table border="1"> <tr> <td>EQUIPO:</td> <td colspan="4">Motor Eléctrico</td> </tr> </table>					EQUIPO:	Motor Eléctrico										
EQUIPO:	Motor Eléctrico															
CONSUMIBLES		REPUESTOS MINIMOS		HERRAMIENTAS Y EQUIPOS												
Cinta aislante		Rodamientos		Herramientas menores												
Cinta de teflón		Retenedores														
Grasa																
Silicona																
PROCESO DE DESENERGIZADO																
<p>Para garantizar que el equipo no sea encendido durante la ejecución del mantenimiento, realizar:</p>																
<table border="1"> <tr> <td>1. Bajar braker principal.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Actuar térmico manualmente.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Deshabilitar bobina del contactor.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Medir salida del térmico y verificar que ninguna línea tenga voltaje.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					1. Bajar braker principal.			2. Actuar térmico manualmente.			3. Deshabilitar bobina del contactor.			4. Medir salida del térmico y verificar que ninguna línea tenga voltaje.		
1. Bajar braker principal.																
2. Actuar térmico manualmente.																
3. Deshabilitar bobina del contactor.																
4. Medir salida del térmico y verificar que ninguna línea tenga voltaje.																
Antes de iniciar:																
Realizar inspección previa de rodamientos usando el estetoscopio industrial.																
Preguntar si el equipo tiene tareas pendientes.																
Solicitar al coordinador de mantenimiento procedimientos, instrucciones o recomendaciones especiales según el equipo.																
Coordine su labor con las demás personas trabajando en el área.																
Asegurarse que las herramientas estén limpias y en buen estado.																
Aplicar procedimiento de desenergizado y señalización de equipo "EN MANTENIMIENTO".																
MANTENIMIENTO																

Inspeccionar acople del motor en busca de juego o vibración excesiva		
Realizar prueba de corriente previo a desarme		
Cambio de rodamientos y retenedores		
Verificar buen estado de rotor y estator		
Verificar estado de las bobinas del estator		
Medir con el megger aislamiento de las bobinas, registrar dato de aislamiento y consultar con el coordinador si se toma otra acción.		
Realizar pruebas del estator y limpieza a los contactos		
Tomar datos de corriente del motor en vacío y con carga (en las 3 fases)		
Verificar protección térmica (breakers, borneras, terminales y cableado)		
Verificar que el parámetro de protección en el variador si es el apropiado		
Estado de la placa de características del equipo		
Inspeccionar en busca de tornillería completa		
Verificar estado de la base y/o soportes del motor		
Realizar lubricación en partes móviles que lo requieran		
TIEMPO DE EJECUCION: (Estándar 3 horas)		
Disposiciones finales		
Al finalizar la labor evacue los repuestos cambiados.		
Dejar el área en completo orden y aseo.		
Retirar la señalización.		
Desbloquear, energizar y retirar la señalización del equipo.		
Prueba del equipo con asistencia del operador. 1. Sentido de giro 2. Corriente en las tres líneas 3. Verificar nuevamente con el estetoscopio industrial ruidos en los rodamientos		

Nota fuente. ESSI (Soluciones Eficientes)

Apéndice G. Perfil de Cargos. Técnico en Mantenimiento

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Área:	Dirección de Producción
Departamento:	Mantenimiento
Sección:	Plantas de Producción y Servicios Industriales
Título del cargo:	Técnico de Mantenimiento
Jefe inmediato:	Coordinador de Mantenimiento Personal directo a cargo: NA

Propósito u objeto del cargo

Ejecutar las actividades de mantenimiento y garantizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de la compañía, cumpliendo con los lineamientos de Calidad, Inocuidad,

Ambiente y Salud Ocupacional.

2. PERFIL DEL CARGO EDUCACIÓN

- Nivel técnico o tecnólogo en mantenimiento industrial, mecánica, mecatrónica o refrigeración.

FORMACIÓN BÁSICA

- Formación en trabajo en alturas, formación en manejo de equipos térmicos

Específica

- Buenas Prácticas de Manufactura
- Manejo de sustancias químicas
- Manejo de residuos peligrosos
- Conocimiento en los sistemas de gestión que posee la compañía
- Preparación y Respuesta ante Emergencias.

EXPERIENCIA

Mínimo seis meses en las funciones:

- Actividades de mantenimiento en la industria de alimentos.

HABILIDADES

- Capacidad de diagnóstico rápido de fallas en equipos o maquinas
- Aptitud para elaborar reportes

COMPETENCIAS

- Servicio al cliente.
- Comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Toma de decisiones basada en datos.

3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Realizar las tareas de mantenimiento programadas siguiendo los procedimientos establecidos asegurando que los equipos queden disponibles en las condiciones de uso establecidas
- Registrar la información correspondiente a los trabajos ejecutados en los formatos respectivos.
- Marcar presencia en las líneas de producción para garantizar una intervención inmediata.
- Levantar junto con el planeador toda la información pertinente al mantenimiento preventivo de los equipos y sus repuestos.
- Mantener una actitud pro activa y previsiva frente a las actividades de mantenimiento
- Recibir los documentos y realizar de manera oportuna las visitas a los clientes que reportan daños en equipos de refrigeración de acuerdo a la ruta establecida por su Jefe Inmediato
- Realizar el diagnóstico de falla del equipo de refrigeración en presencia del cliente caso de tratarse de un autoservicio, remitirse al representante de ventas de FRESKALECHE S.A. para almacenar temporalmente el producto mientras se revisa el equipo.
- Programar en conjunto con el cliente la reparación del equipo en cuanto a tiempo, repuestos requeridos y disponibilidad del equipo.
- Realizar informe del estado del equipo de acuerdo al diagnóstico. Este informe debe contener al análisis de falla, alternativas de solución y/o repuestos requeridos, también
- Observaciones como traslado, daño permanente o incidente.

- Solicitar oportunamente los repuestos para las reparaciones de los equipos de refrigeración, a través de formato solicitud interna de compra y gestionar autorización del jefe inmediato
- Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones de refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no puedan ser solucionados de manera propia
- Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentado el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
- Demás funciones asignadas por el Jefe inmediato

CALIDAD E INOCUIDAD

- Garantizar la limpieza de las zonas de trabajo una vez concluido la labor.
- Participar en las capacitaciones citadas en temas relacionadas con el sistema integrado de gestión (calidad, inocuidad, ambiente, salud ocupacional).

AMBIENTALES

- Identificar los aspectos y riesgos ambientales asociados con sus áreas de trabajo.
- Mantener en el área donde se desarrollan los trabajos, la hoja de seguridad de las sustancias
 - químicas que se van a utilizar
- Seguir las reglas exigidas por la bodega de químicos para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas utilizadas durante la prestación del servicio.
- Mantener etiquetadas las sustancias químicas que se van a utilizar durante el trabajo.
- No verter a la red hidráulica (industrial, pluvial, ni domésticas) los aceites usados, thinner, ACPM o cualquier otra sustancia química.
- Diligenciar junto con jefe inmediato el formato respectivo cuando presente un derrame producto o sustancia química en el área.
- Dar cumplimiento desde su responsabilidad a los procedimientos e instructivos establecidos en el Plan de emergencias de la compañía.
- Realizar la correcta disposición de los residuos (líquidos, sólidos o peligrosos) generados en el área.
- Realizar uso eficiente de los recursos como agua, energía

SALUD OCUPACIONAL

- Aplicar en todo momento, todas las normas de seguridad exigidas para el funcionamiento de equipos, máquinas, procesos e instalaciones que aseguren la máxima integridad física de personas y su entorno.
- Utilizar, preservar y conservar su dotación y elementos de protección personal suministrados por la compañía.
- Comunicar al Jefe inmediato los incidentes o accidentes que afecten su salud o la de los demás trabajadores.
- Comunicar al Jefe inmediato sobre las condiciones inseguras que puedan generar accidentes

APENDICE H. Perfil de Cargos. Supervisor de Mantenimiento

1. IDENTIFICACION DEL PUESTO

AREA: Dirección de producción
Departamento: Mantenimiento
Sección: N.A

Título del cargo: **Supervisor de Mantenimiento**
Jefe Inmediato: Coordinador de Mantenimiento
Personal Directo a cargo: Técnicos correctivos y preventivos de mantenimiento, operarios de servicios industriales.

Propósito u objeto del Cargo:

Dar cumplimiento a las labores de mantenimiento en la planta Freskaleche, supervisando y brindando mejoras para la ejecución del mantenimiento en la planta. Ser el enlace entre el trabajo de los técnicos y el coordinador del área, para garantizar el desarrollo de las actividades de mantenimiento, cumpliendo con los lineamientos de Calidad, Inocuidad, Ambiente y Salud Ocupacional.

2. PERFIL DEL CARGO

EDUCACION

- Profesional en Ingeniería Mecánica, Electromecánica o Mecatrónica

FORMACION:

Básica:

- Gestión de programas de mantenimiento
- Conocimiento básico en sistemas
- Formación conocimiento en manejo de equipos de la industria alimenticia

ESPECIFICA:

- Conocimiento de los procesos productivos y administrativos de la compañía.
- Conocimiento de los sistemas de gestión que posee la compañía.
- Legislación colombiana relacionada con el sector lácteo.
- Sistemas de información SAP
- Metodología de Análisis de Criticidad para equipos

EXPERIENCIA

- Mínimo seis meses en cargos similares en mantenimiento y control de máquinas y equipos.

HABILIDADES

- Manejo de personal
- Hacer reportes e informes basado en análisis de datos e información

COMPETENCIAS

- Servicio al cliente
- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Toma de decisiones basadas en datos

3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Supervisar el cumplimiento del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.
- Impartir ordenes e instruir al grupo sobre la forma a desarrollar las tareas asignadas.
- Garantizar que los programas de mantenimiento de maquinaria y equipos se cumplan en la planta Freskaleche Aguachica.
- Administrar el recurso humano a su cargo controlando los permisos, horas extras, turnos de trabajo, para que se opere oportunamente, fomentando el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
- Supervisar el cumplimiento de la programación y órdenes de mantenimiento de acuerdo a lo planificado en el sistema SAP.
- Verificar las ordenes de trabajo autorizadas y ejecutadas para cada uno de los proveedores de mantenimiento.
- Verificar la información técnica de los trabajos de mantenimiento ejecutados y recibidos.
- Brindar mejoras para el fortalecimiento del área de mantenimiento en pro de la producción de la planta Freskaleche Aguachica.
- Atender solicitudes y reclamos por limpieza y mantenimiento en general e impartir las correspondientes ordenes de trabajo.
- Elaborar y presentar informes estadísticos referidos a aspectos de su competencia.
- Inspeccionar el progreso, la calidad y la cantidad de trabajos de mantenimiento realizados.
- Inspeccionar las diferentes áreas para asegurarse del estado de mantenimiento en general.
- Garantizar que se resuelvan de forma oportuna y eficaz cualquier anomalía durante el mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no puedan ser solucionadas de manera propia.
- Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentado el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
- Demás funciones asignadas por el Jefe inmediato.

CALIDAD E INOCUIDAD

- Identificar las necesidades de formación del personal bajo su cargo y comunicar a su jefe inmediato para aprobar las mismas de acuerdo al procedimiento de formación, competencia y evaluación.
- Mantener actualizados el análisis de criticidad de equipos de acuerdo al procedimiento de mantenimiento y demás normas inherentes al sistema integrado de gestión que están involucrados en la gestión de mantenimiento.
- Llevar a cabo la verificación de la aplicación de las buenas prácticas en la intervención de equipos con la lista de chequeo establecida en el programa de mantenimiento preventivo.
- Hacer verificación del funcionamiento de todos los equipos e instrumentos de medición de la Planta de Aguachica.
- Evaluar el desempeño de los trabajadores del área de mantenimiento bajo su cargo.
- Participar en las capacitaciones citadas en temas relacionadas con el sistema integrado de gestión (calidad, inocuidad, salud ocupacional y ambiente)

AMBIENTALES

- Efectuar las relaciones de servicios de los contratistas de acuerdo a los parámetros establecido en el procedimiento de control operacional
- Dar cumplimiento desde su responsabilidad a los procedimientos e instructivos establecidos en el Plan de emergencias de la compañía.
- Realizar la correcta disposición de los residuos (líquidos, sólidos o peligrosos) generados en el área.
- Realizar uso eficiente de los recursos como agua y energía.

SALUD OCUPACIONAL

- Utilizar y verificar las practicas seguras en el desarrollo de las actividades de mantenimiento que impliquen riesgo para los trabajadores en planta y personal de mantenimiento.
- Utilizar preservar y conservar su dotación y elementos de protección personal suministrados por la compañía
- Comunicar al jefe inmediato los incidentes o accidentes que afecten su salud o la de los demás trabajadores.
- Comunicar al jefe inmediato sobre las condiciones inseguras que puedan generar accidentes.

4. RESPONSABILIDAD USO DE RECURSOS

- Responder por el buen uso de los equipos de trabajos (computador, impresora, teléfono) y de oficina que se le faciliten.
- Responder por la documentación que se maneje en el área.

Apéndice I. Manual de Funciones Área de Mantenimiento

AREA DE MANTENIMEINTO FRESKALECHE AGUACHICA			
MANUAL DE FUNCIONES			
CARGO	ESTUDIOS	REQUISITOS MINIMOS	FUNCIONES
Coordinador de Mantenimiento	Ingeniero Mecánico	Debe tener altos conocimientos en mantenimiento, procesos térmicos, sistemas de refrigeración, termodinámica, transferencia de Calor, Mecánica de fluidos. Debe manejar Soliworks y Autocad. Tener buenas relaciones interpersonales y un excelente manejo de personal.	Asegurar el cumplimiento de los objetivos del área, evaluando, proponiendo y ejecutando soluciones que lleven a su mejoramiento.
			Garantizar desde su responsabilidad el cumplimiento del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición
			Garantizar que los programas de mantenimiento de maquinaria y equipos se cumplan en la planta Freskaleche.
			Coordinar con las áreas involucradas las paradas de máquinas, equipos y trabajos requeridos para llevar a cabo el mantenimiento emergente, planeado o preventivo.
			Administrar el recurso humano a su cargo controlando los permisos, horas extras, turnos de trabajo, exigiendo el cumplimiento del reglamento interno de la compañía, fomentando el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
			Coordinar la recolección y presentación de propuestas de acuerdo a las actividades de mantenimiento que requieren la maquinaria y equipos en la planta Freskaleche Aguachica
			Participar junto con la dirección de desarrollo técnico y dirección administrativa y logística en la selección y evaluación de proveedores de servicios de mantenimiento.

			<p>Verificar la información técnica de los trabajos de mantenimiento ejecutados y recibidos y el registro e ingreso a las hojas de vida de los equipos en el sistema de información.</p> <p>Generar y presentar oportunamente al jefe inmediato el indicador de eficiencia en la ejecución del mantenimiento industrial.</p> <p>Verificar la ejecución de los proyectos o montajes que se realicen</p> <p>Resolver de forma oportuna y eficaz cualquier anomalía durante el mantenimiento de maquinaria y equipos.</p> <p>Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no pueda ser solucionados de manera propia.</p> <p>Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentando el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos</p>
Planeador	Ingeniero y/o Personal con experiencia en cargos similares	Debe tener altos conocimientos en el manejo del software SAP, las herramientas ofimáticas y tener aptitud para el manejo de personal.	<p>Tener al día toda la información técnica por equipo en el formato adecuado.</p> <p>Generar las órdenes de inspección teniendo en cuenta sus requerimientos.</p> <p>Analizar junto con el personal técnico de mantenimiento. Los informes de las inspecciones para definir los trabajos a realizar.</p> <p>Generar las ordenes de mantenimiento.</p> <p>Resolver de forma oportuna y eficaz cualquier anomalía durante la gestión del mantenimiento</p> <p>Captar y procesar la información de mantenimiento derivada de las inspecciones, ejecución de trabajos, etc.</p> <p>Hacer reportes e informes basado en análisis de datos e información</p> <p>Colaborar en la elaboración de los indicadores de gestión de los mantenimientos.</p> <p>Informar al coordinador sobre toda actividad a ser desarrollada y que impacte sobre las diversas áreas para una correcta planeación.</p>

			<p>Gestionar junto con los técnicos toda la información necesaria para la planeación de los mantenimientos.</p> <p>Gestionar en el módulo de PM en SAP: la planeación, generación de órdenes, notificación y cierre de órdenes para los equipos e instrumentos de metrología.</p> <p>Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no pueda ser solucionados de manera propia.</p> <p>Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentando el trabajo en equipo y y fortaleciendo los valores corporativos.</p> <p>Mantener una actitud proactiva y previsiva frente a las actividades de mantenimiento</p>
<p>Supervisor</p>	<p>Ingeniero Mecánico</p>	<p>Tener altos conocimientos en mantenimiento, procesos térmicos, sistemas de refrigeración, termodinámica, transferencia de Calor, Mecánica de fluidos. Debe manejar las herramientas ofimáticas. Tener buenas relaciones interpersonales y un buen manejo de personal.</p>	<p>Supervisar el cumplimiento del programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.</p> <p>Impartir ordenes e instruir al grupo sobre la forma a desarrollar las tareas asignadas.</p> <p>Garantizar que los programas de mantenimiento de maquinaria y equipos se cumplan en la planta Freskaleche Aguachica.</p> <p>Administrar el recurso humano a su cargo controlando los permisos, horas extras, turnos de trabajo, para que se opere oportunamente, fomentando el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.</p> <p>Supervisar el cumplimiento de la programación y órdenes de mantenimiento de acuerdo a lo planificado en el sistema SAP.</p> <p>Verificar las ordenes de trabajo autorizadas y ejecutadas para cada uno de los proveedores de mantenimiento.</p>

			<p>Verificar la información técnica de los trabajos de mantenimiento ejecutados y recibidos.</p> <p>Brindar mejoras para el fortalecimiento del área de mantenimiento en pro de la producción de la planta Freskaleche Aguachica.</p> <p>Atender solicitudes y reclamos por limpieza y mantenimiento en general e impartir las correspondientes ordenes de trabajo.</p> <p>Elaborar y presentar informes estadísticos referidos a aspectos de su competencia.</p> <p>Inspeccionar el progreso, la calidad y la cantidad de trabajos de mantenimiento realizados.</p> <p>Inspeccionar las diferentes áreas para asegurarse del estado de mantenimiento en general.</p> <p>Garantizar que se resuelvan de forma oportuna y eficaz cualquier anomalía durante el mantenimiento de maquinaria y equipos.</p> <p>Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no puedan ser solucionadas de manera propia.</p> <p>Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentado el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.</p> <p>Demás funciones asignadas por el Jefe inmediato</p>
Operarios de Servicios Industriales	Técnico - Operario	Tener conocimientos en refrigeración, sistemas de generación de vapor, sistemas de generación de frío, y sistemas de aire comprimido.	<p>Mantener el correcto funcionamiento de los compresores Maycom (nivel de aceite, temperatura de aceite, presión de aceite, presiones de succión y descarga de amoniaco)</p> <p>Mantener el nivel de combustible aptos de los tanques para las calderas.</p> <p>Mantener los termómetros en buen estado del área.</p> <p>Mantener las cajas de herramientas en buen estado y organizadas.</p> <p>Mantener limpia el área junto con los diferentes equipos.</p>

			Informar al supervisor todos los acontecimientos en el área de servicios industriales de la planta)
Técnico de Mantenimientos Locativos.	Maestro de Obra	Tener conocimientos en obras civiles y tener disponibilidad en la planta.	Realización de pintura de tuberías, paredes, puertas, pisos entre otros
			Realizar de reparaciones civiles
			Reparar techos, puertas, ventanas o pisos en mal estado
			Corregir goteras en techos.
			Cerrajería
			Plomería
			Reparar grifos y tuberías en mal estado.
Técnicos de mantenimiento	Técnicos electromecánicos, eléctricos, electrónico y en Refrigeración	Tener conocimientos en mecánica, electricidad residencial e industrial, neumática, hidráulica, maquinas térmicas, refrigeración, electrónica y participar en la gestión de la producción; debe ser competente para hacer funcionar, poner a punto, fabricar, optimizar, maniobrar y	Realizar las tareas de mantenimiento programadas siguiendo los procedimientos establecidos asegurando que los equipos queden disponibles en las condiciones de uso establecidas.
			Registrar la información correspondiente a los trabajos ejecutados en los formatos respectivos.
			Marcar presencia en las líneas de producción para garantizar una intervención inmediata.
			Levantar junto con el planeador toda la información pertinente al mantenimiento preventivo de los equipos y sus repuestos.
			Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no pueda ser solucionados de manera propia.
			Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentando el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
			Garantizar la limpieza de las zonas de trabajo una vez concluido la labor.
			Participar en las capacitaciones citadas en temas relacionados con el sistema integrado de gestión.
			Responder por el buen uso de las herramientas y equipos del área de trabajo

		controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal y de máxima producción.	Realizar las tareas de mantenimiento programadas siguiendo los procedimientos establecidos asegurando que los equipos queden disponibles en las condiciones de uso establecidas.
			Mantener una actitud pro activa y previsiva frente a las actividades de mantenimiento.

Fuente: Autor del Proyecto

Apendice J. Perfil de Cargos Operario

1. IDENTIFICACION DEL PUESTO

Área:	Dirección de Producción
Departamento:	Mantenimiento
Sección:	Servicios industriales
Título del cargo:	Operario
Jefe inmediato:	Coordinador de Mantenimiento
Personal directo a cargo:	N.A

Propósito u objetivo del cargo

Operar y controlar los sistemas: bancos de hielo, compresores, calderas, chiller, planta eléctrica, bombas, niveles tanques y agua de tal manera que se provea vapor, Frio, aire y energía a los diferentes procesos productivos de una manera oportuna, segura y en la cantidad requerida y soportar técnicamente las actividades de mantenimiento a estos sistemas. Cumpliendo con los lineamientos de calidad, inocuidad, ambiente y salud ocupacional.

2. PERFIL DEL CARGO.

EDUCACIÓN

- CAP SENA y/o Tecnólogo en electromecánica o mecánica industrial

FORMACION

Básica

- Manejo y mantenimiento de maquinaria y equipos (calderas, banco de hielo, compresores)
- Conocimientos en electricidad, mecánica y básicos en instrumentación
- Aplicación de normas de seguridad industrial

Específica

- Conocimiento en los sistemas de gestión que posee la compañía
- Buenas Prácticas de Manufactura
- Funcionamiento de los equipos de servicios industriales
- Manejo seguro de sustancias químicas.
- Clasificación y manejo de residuos
- Preparación y respuesta ante emergencias

EXPERIENCIA

- Mínimo un año en: Manejo y mantenimiento de maquinaria industrial.

HABILIDADES

- Monitorear e interpretar las variables de los equipos.
- Destreza en el manejo de equipos

COMPETENCIAS

- Servicio al cliente.
- Comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Toma de decisiones basada en datos.

RESPONSABILIDADES

- Controlar y operar todos los equipos relacionados con los servicios industriales tales como calderas, bancos de hielo, compresor, planta eléctrica, chiller, tanque de agua potable y bombas, realizando las lecturas periódicas a los tableros de control de cada una de las máquinas (nivel de agua de las calderas, tanque de agua potable y bancos de hielo, presión de la caldera, temperatura de los bancos de hielo, nivel de aceite, amoniaco y ACPM) de los diferentes equipos y maquinarias.
- Monitorear e interpretar las variables en los bancos de hielo, calderas, chiller, planta eléctrica, tales como: Temperatura, presión, capacidades de equipos etc.
- Cargar las baterías de la planta eléctrica y operar adecuadamente las diferentes válvulas que intervienen en el desarrollo de sus actividades
- Aplicar los diferentes tratamientos químicos, insumos y cantidades adecuadas, requeridos en el buen manejo de aguas de servicios industriales, para brindar alimentaciones de agua a los diferentes procesos productivo.
- Colaborar al departamento de mantenimiento en el diagnóstico y solución de problemas que se presenten, en el normal funcionamiento de la maquinaria y equipos.
- Resolver en forma oportuna, con criterio y eficaz, cualquier anomalía en el área.
- Comunicar al jefe inmediato las novedades o inconvenientes en cuanto al desempeño de sus funciones se refiere, así como daños en los equipos e instalaciones que utiliza y que no puedan ser solucionados de manera propia
- Cumplir con el reglamento interno de la compañía, fomentado el trabajo en equipo y fortaleciendo los valores corporativos.
- Demás funciones asignadas por el Jefe inmediato.

CALIDAD E INOCUIDAD

- Diligenciar en su totalidad los formatos para del área como: Inspección diaria de equipos, monitoreo calidad de agua, ruta de lubricación y las demás que le sean asignadas.
- Realizar procesos de limpieza y mantenimiento preventivo de las áreas y equipos (Purga de calderas y torres de enfriamiento; de aceite a los bancos de hielo y chiller; de condensado a
- Los equipos de aire comprimido como: tanque acumulador de aire y compresores) para obtener maquinaria en condiciones de suministrar energía e insumos a los diferentes procesos productivos.

- Participar en las capacitaciones citadas en temas relacionadas con el sistema integrado de gestión (calidad, inocuidad, ambiente, salud ocupacional).

AMBIENTALES

- Diligenciar junto con el Jefe inmediato el formato respectivo cuando presente un derrame de sustancia química en el área.
- Verificar la correcta identificación y rotulado de las sustancias químicas que le entrega la bodega.
- Minimizar la generación de residuos, vertimientos y emisiones atmosféricas.
- Dar cumplimiento desde su responsabilidad a los procedimientos e instructivos establecidos en el Plan de emergencias de la compañía.
- Realizar la correcta disposición de los residuos (líquidos, sólidos o peligrosos) generados en el área.
- Realizar uso eficiente de agua (evitar derrames, cerrar las llaves, mantener la pistola en la manguera) y en energía (operar a tiempo el encendido y apagado de las máquinas) durante el proceso.

SALUD OCUPACIONAL

- Utilizar, preservar y conservar su dotación y elementos de protección personal suministrados por la compañía.
- Comunicar al Jefe inmediato los incidentes o accidentes que afecten su salud o la de los demás trabajadores.
- Comunicar al jefe inmediato sobre las condiciones inseguras que puedan generar accidentes.

4. RESPONSABILIDAD USO DE RECURSOS

- Responder por el funcionamiento de todos los equipos a su cargo.
- Responder por la dotación y elementos de protección hasta su nuevo cambio.
- Responder por la documentación que se maneja en el área.

Apendice K. DISTRIBUCION DE TURNOS DE TECNICOS DE MANTENIMIENTO.

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO PRIMER SEMANA DE ROTACION

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T1	T2	T3	T7	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T9	T1	T7	T3	T1	T2	T3
PVZ	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T8	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T8	T6	T4	T5	T9	T4	T5	T6
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7						T7			T7			T7								
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8			T8						T8						T8					
Electricista (8 a 4)	T9			T9			T9			T9											
Locativo (8 a 4)	Locativo			Locativo			Locativo			Locativo			Locativo						Locativo		

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO SEGUNDA SEMANA DE ROTACION

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T9	T1	T9	T3	T8
PVZ	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T7	T4	T5	T6	T8	T7	T6	T4
Electricista (8 a 4)	T9						T9			T9			T9								
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7			T7						T7						T7					
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8			T8			T8			T8											
Locativo (8 a 4)	Locativo			Locativo			Locativo			Locativo						Locativo			Locativo		

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO TERCER SEMANA DE ROTACION

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T8	T7	T8	T1	T2
PVZ	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T9	T6	T4	T5	T9	T7	T5
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8						T8			T8			T8								
Electricista (8 a 4)	T9			T9			T9			T9											
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7			T7			T7			T7											
Locativo (8 a 4)	Locativo			Locativo			Locativo						Locativo			Locativo			Locativo		

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO CUARTA SEMANA DE ROTACION (= a primera ≠ Locativo)

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T1	T2	T3	T7	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T9	T1	T7	T3	T1	T2	T3
PVZ	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T8	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T8	T6	T4	T5	T9	T4	T5	T6
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7						T7			T7			T7								
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8			T8						T8						T8					
Electricista (8 a 4)	T9			T9			T9			T9											
Locativo (8 a 4)	Locativo			Locativo						Locativo			Locativo			Locativo			Locativo		

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO QUINTA SEMANA DE ROTACION (= a Segunda ≠ Locativo)

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T9	T1	T9	T3	T8
PVZ	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T7	T4	T5	T6	T8	T7	T6	T4
Electricista (8 a 4)	T9						T9			T9			T9								
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7			T7						T7						T7					
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8			T8			T8			T8											
Locativo (8 a 4)	Locativo						Locativo			Locativo			Locativo			Locativo			Locativo		

DISTRIBUCION DE TURNOS MANTENIMIENTO SEXTA SEMANA DE ROTACION (= a Tercera ≠ Locativo)

	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo		
	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6	6 a 2	2 a 10	10 a 6
UHT	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T8	T7	T8	T1	T2
PVZ	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T5	T6	T4	T9	T6	T4	T5	T9	T7	T5
Refrigeración y AC (8 a 4)	T8						T8			T8			T8								
Electricista (8 a 4)	T9			T9			T9			T9											
Preventivos y mejoras (8 a 4)	T7			T7			T7			T7											
Locativo (8 a 4)				Locativo			Locativo			Locativo			Locativo			Locativo			Locativo		

Fuente: Autor del Proyecto

*Apéndice L: LISTADO DE APRENDICES TECNICOS DEL SENA
TECNICO MECANICO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL*

Tipo Documento	Numero Documento	Apellidos	Nombres	Teléfono	Fecha Lectiva	Fecha Productiva	Correo
C.C.	1098681362	SUAREZ RIVERA	JOHN ALEXANDER	3172627970 - 6927723	28/09/2015	28/06/2016	J.ALEX2424@HOTMAIL.COM
C.C.	1095941973	REY VALENCIA	BRYAM ALEXIS	6469126-3156512723-3182188741	28/09/2015	28/06/2016	RYB_95@HOTMAIL.COM
T.I.	98070855941	GAÑAN LIZCANO	CAMILO ENRRIQUE	3118810869 6375159-3184967045	28/09/2015	28/06/2016	CEGANAN1@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095914521	ZAMBRANO NIÑO	LENIN HERNAN	6593765-3182140977	28/09/2015	28/06/2016	LHZAMBRANO1@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098807824	LUQUE DELGADO	JESUS	3212928585-3164124459	28/09/2015	28/06/2016	JLUQUE2@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098604707	BOHADA AVILA	GERSON MAURICIO	3186436955	28/09/2015	28/06/2016	GMBOHADA7@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095831924	HERRERA CASTELLANOS	PEDRO JULIO	6584728-3186782204	28/09/2015	28/06/2016	PJHERRERA4@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098778586	GALLARDO MARTINEZ	ERICK	315 6205611	28/09/2015	28/06/2016	EGALLARDO6@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098783620	LOZANO MORA	JAIME ANDRES	3157870846	06/04/2015	06/10/2016	JALOZANO20@MISENA.EDU.CO

C.C.	1095828411	PEÑA FERREIRA	WILLIAN EDUARDO	3134119453	06/04/2 015	06/10/201 6	WEPENA1@MISENA.EDU.CO
T.I.	9712011218 3	SERRANO RODRIGUEZ	CARLOS MARIO	6372406	06/04/2 015	06/10/201 6	carlosmariolove@hotmail.com
C.C.	1098682755	VERGARA OSPINA	HECTOR LEONARDO	6946043 - 3175395389	06/04/2 015	06/10/201 6	HLVO02@HOTMAIL.COM
C.C.	1098783231	GUERRERO SANGUINO	WILFRIDO	3046627075	06/04/2 015	06/10/201 6	WGUERRERO13@MISENA.EDU.CO
T.I.	9707170808 3	CASTELLANOS QUINTERO	EDGAR ANDRES	3144654107- 3163147932	06/04/2 015	06/10/201 6	ANDRESCQ_17@HOTMAIL.COM
C.C.	1234338579	SOLANO LUNA	JAIRO ANDRES	3108108038 6589234	06/04/2 015	06/10/201 6	JAIROA_65@HOTMAIL.COM
C.C.	1098751015	GELVEZ TAVERA	KEVIN LEONARDO	576941950	06/04/2 015	06/10/201 6	leonardogelvez@hotmail.com
C.C.	1098751376	MALDONADO ZALDUA	JUAN CAMILO	3178216766	06/04/2 015	06/10/201 6	juanmaldonado2808@hotmail.com
T.I.	9712122600 0	MANTILLA GARCIA	LUIS MIGUEL	5716485710	06/04/2 015	06/10/201 6	luis.mg12@hotmail.com
C.C.	1102385391	HOYOLA ZORRO	HARVEY SEDIEL	3155633683- 6783954	06/04/2 015	06/10/201 6	HOYOLA_121@HOTMAIL.COM
C.C.	1098773475	CHACON OCHOA	ISRAEL	3142034926- 6730600	06/04/2 015	06/10/201 6	ISRAELOCHOACHACON@GMAIL.COM
C.C.	5632590	RODRIGUEZ CONTRERAS	HECTOR	3013574243 3188557243	06/04/2 015	06/10/201 6	RODRIGUEZHECTOR@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098795357	RIVERO PEREZ	MARTIN STEVEN		06/04/2 015	06/10/201 6	zamyrivero@hotmail.com

C.C.	1095819640	MENESES RUBIO	DIEGO ALEJANDRO	3163730600	06/04/2015	06/10/2016	DAMENESES046@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098744225	HERNANDEZ PEÑA	LUIS CARLOS	3014604780	06/04/2015	06/10/2016	LCHERNADEZ5@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098763500	FERNANDEZ SEPULVEDA	EDINSON JAVIER	3165621817-3224157951	06/04/2015	06/10/2016	EJFERNANDEZ00@MISENA.EDU.CO
C.C.	1102376455	LONDOÑO RINCON	EDGAR DARIO	6703575 - 3177369006	06/04/2015	06/10/2016	LA.091@OUTLOOK.COM
T.I.	97032208880	NAVAS MORENO	JOSE REYES	573115010829-3163964259	06/04/2015	06/10/2016	JOSEREYES222011@HOTMAIL.COM
T.I.	97043010062	PEREIRA CALDERON	CRISTIAN JAIR	576428530	06/04/2015	06/10/2016	cristian-j-air@hotmail.com
T.I.	97053106882	JOYA NUÑEZ	NEIDER ALEXANDER	6305876-3185366472	06/04/2015	06/10/2016	NAJOYA2@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095834605	MARTINEZ MOLINA	LUIS CARLOS	3015620735-3214857485	06/04/2015	06/10/2016	LUISCARLOSMARTINEZMOLINA@GMAIL.COM
T.I.	98061272801	RODRIGUEZ MATTOS	JAN CARLOS	3222214278	06/04/2015	06/10/2016	JANCARLOS_RODRIGUEZ@HOTMAIL.COM
C.C.	1100955143	MERCHAN SANCHEZ	LUIS ALDEMAR	3213870304 - 3187819788	06/04/2015	06/10/2016	ALDEMARMERCHAN@MISENA.EDU.CO
C.C.	1102369587	OSORIO DURAN	MARTIN DARIO	3103337543 6047213 3132654217	06/04/2015	06/10/2016	MAGODEKRAKEN@HOTMAIL.COM
C.C.	1098687992	RODRIGUEZ MANTILLA	ANDERSON	3172942584-6383840	06/04/2015	06/10/2016	ANDERRODRI32@HOTMAIL.COM

TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

Tipo Documento	Numero Documento	Apellidos	Nombres	Teléfono	Fecha Lectiva	Fecha Productiva	Especialidad	Correo
C.C.	1100895137	LEON DELGADO	ZULY ESMERALDA	3154785695 - 3167078746	08/07/2013	17/12/2014	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	ZELD95@HOTMAIL.COM - ZELEON@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098755162	VASQUEZ MARTINEZ	ANDRES FELIPE	6958879 - 3173999908	23/09/2013	21/03/2015	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	AFVASQUEZ261@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095942591	MORANTES CONTRERAS	CESAR ANDRES	6164882 - 3174939493	27/11/2013	27/05/2015	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	CAMORANTES80@MISENA.EDU.CO
C.C.	1102378238	SANTOS URIBE	SERGIO CAMILO	6561022 - 3213104120	22/09/2014	22/03/2016	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	SCSANTOS8@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095811305	COLMENARES CELIS	CHRISTIAN STEVENSON	6488660 3012589346	22/09/2014	22/03/2016	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	CSCOLMENARES@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095930612	FIERRO HERRERA	ROBER ARTURO	6164543 - 3188411727	22/09/2014	22/03/2016	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	RAFIERRO2@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098782049	PORRAS TRUJILLO	JOHAN SEBASTIAN	3158045689 - 6374028	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	JSPORRAS94@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098783699	FUENTES CUELLAR	JOSE LUIS	6401928 -3142340039 -6404191	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	JOSELUIS_1571@HOTMAIL.COM

C.C.	109594814 8	SANCHEZ ORDUZ	OSCAR JULIAN	3158246785 ---- 3188054675	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>OJSANCHEZ28@MISENA.E DU.CO</u>
C.C.	109875847 9	ROJAS RUEDA	GIANCARLO	3182171376 - 6954394	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>GROJAS97@MISENA.EDU. CO</u>
C.C.	109874892 9	MEZA RAMIREZ	RAFAEL JOSE	3188235088	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>RJMEZA9@MISENA.EDU.C O</u>
C.C.	109581132 7	TAFUR BAEZA	FERNEY ALEJANDRO	3185139770- 3177965309- 3178468777	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>FATAFUR@MISENA.EDU.C O</u>
C.C.	109870954 9	SOLANO ARDILA	JENIFFER	6373276 - 3188177248	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>SOLANO.JENIFFER@GMAI L.COM</u>
C.C.	109593684 3	MELENDEZ JAIMES	IBZEN DAVID	576593190- 3166821014	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>DAVID- MELENDEZ93@HOTMAIL. COM</u>
C.C.	109593763 7	JAIMES MORALES	JARRISON ANDRES	3172149628 - 3163471572	24/11/ 2014	24/05/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>JAJAIMES736@MISENA.E DU.CO</u>
C.C.	110413510 4	CARRASQUILLA AMADO	DUVAN EDUARDO	3182160936	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>CARRASQUILLAMADO@H OTMAIL.COM</u>
C.C.	109594727 5	GOMEZ CALDERON	ELKIN EDUARDO	573163122086	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>ELKIN1770@HOTMAIL.CO M</u>
C.C.	109594814 5	MORALES BUITRAGO	GERMAN FABIAN	3134747615	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	<u>GFMORALES4@MISENA.E DU.CO</u>

C.C.	100791790 9	PICON DIAZ	ANDRES DAVID	6533059	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	andres_picon_14@hotmail.com
C.C.	110237087 5	GONZALEZ BARRAGAN	HERNANDO	6540042	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	cura1823@hotmail.com
C.C.	110237690 5	DIAZ APARICIO	LEONEL FERNANDO	6561164	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	LFDIAZ509@MISENA.EDU.CO
T.I.	980913531 05	PUERTO ACOSTA	JAVIER ANDRES	6591784	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	PUERTO9813@HOTMAIL.COM
C.C.	109880262 6	ORTIZ MORENO	STEFANIA	6950895-3156236851	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	HESTEFANIAORTIZ@HOTMAIL.COM
C.C.	109873284 5	PARDO GOMEZ	CARLOS ANDRES	5716470456	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	CAPARDO54@MISENA.EDU.CO
C.C.	109583193 6	PELAEZ CONTRERAS	RONALD FABIAN	6422179	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	RFPELAEZ@MISENA.EDU.CO
C.C.	109582016 6	GUERRERO CARRIZOSA	VICTOR ALFONSO	3158353865- 3186744260	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	VITICOR14@HOTMAIL.COM
C.C.	109879306 3	ROA PEÑA	GUILLERMO	3124652034- 3108005650	06/04/ 2015	06/10/20 16	TECNOLOGO EN AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	GROA360@MISENA.EDU.CO

TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL

Tipo Documento	Numero Documento	Apellidos	Nombres	Teléfono	Fecha Lectiva	Fecha Productiva	Especialidad	Correo
C.C.	1095950606	SOTO GELVES	ANGIE PAOLA	3163492603 6833182	07/04/2014	07/10/2015	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	APSOTO5@MISENA.EDU.CO
C.C.	1095951272	SANCHEZ GOMEZ	KEVIN SCHNEYDER	3212700871	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	KEVINSCH98@HOTMAIL.COM
C.C.	1095939765	MORENO BAUTISTA	MARY HELENA	3195863382 - 3163921992	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	MHMORENO56@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098629718	DUARTE SANABRIA	WILLIAM FERNANDO	6772354 y 3167763339	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	WFDUARTE81@MISENA.EDU.CO
C.C.	1098789039	SALGUERO TELLEZ	MARIBIS PAOLA	3134098938 - 3115118486	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	MPSALGUERO@MISENA.EDU.CO
C.C.	1101207296	ANGARITA CONTRERAS	BRAYAN YESID	3156303487 3017232829	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	BRAYANANGARITA86@GMAIL.COM
C.C.	1104184786	SANDOVAL MERCHAN	JAIME ANDRES	3112772858	24/11/2014	24/05/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	JASANDOVAL687@MISENA.EDU.CO
C.C.	1099373102	CELIS ARENALES	JOSÉ GONZALO	3185630581	06/04/2015	06/10/2016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	XDSHIPPUDEN1234@GMAIL.COM

C.C.	10959483 60	ARIAS SOSA	HEYNDER	3163509700- 3168775601	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	HEYNDER.SOSA@ OUTLOOK.ES
C.C.	10993742 96	FONTECHA CENTENO	ANDRES FERNANDO	3167991721- 3168471290	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	ANDRES121324@ HOTMAIL.COM
C.C.	10942461 52	YARA LINDADO	JAVIER JOSE	3118686714	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	javijoyali@hotmail .com
C.C.	10958255 41	MONTAGUT RAMIREZ	GIAN CARLO	571656676	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	gianmonra@gmail .com
C.C.	10959340 12	GONZALEZ DURAN	LUIS FERNANDO	3156803660	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	LFGD93@GMAIL.C OM
T.I.	10055649 58	CASTRO SUAREZ	YURGEN ENRIQUE	3007550525	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	YCASTRO859@MI SENA.EDU.CO
C.C.	10959497 09	MARIN CRUZ	JULIO CESAR	3162901925 - 6981107	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	JCMARIN407@MI SENA.EDU.CO
C.C.	10983585 40	MORENO AZA	SERGIO	3134261723 - 3186503889	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	SERGIOOMO13@ GMAIL.COM
C.C.	10987610 70	JIMENEZ QUEZADA	ANDRES FELIPE	6946682 - 3164354430	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	ANDRES_JIMENEZ F@HOTMAIL.COM
T.I.	98120903 888	QUINTERO VILLEGAS	JULIAN EDUARDO	6651928 - 3156045294- 3203339771	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	JULIAN.QUINTERO 98@HOTMAIL.CO M

C.C.	10516363 19	TOLOZA OSPINO	JUAN MANUEL	3172799486	06/04 /2015	06/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	<u>JMTOLOZA9@MIS ENA.EDU.CO</u>
C.C.	10987552 60	SAENZ MADRID	JOAN SEBASTIAN	3178768274 6493955	06/04 /2015	07/10/2 016	TECNOLOGO EN MANTENIMIENTO ELECTRONICO E INSTRUMENTAL INDUSTRIAL	<u>JAVIJOYALI@HOT MAIL.COM</u>

Fuente: Servicios Nacional de Aprendizaje