

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

ALONDRA RAMÍREZ ARRAZATE

CON EL TEMA:

PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO (TPM) PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LA "SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R. I."

MEDIANTE:

(TITULACIÓN INTEGRADA)

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

Marzo 2012



ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I

CARACTERIZACION DEL PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	DEFICIENCIA DEL PROBLEMA.....	4
1.2	OBJETIVOS.....	5
1.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.3	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.4	ALCANCES... ..	7
1.5	LIMITACIONES.....	7
1.6	HIPOTESIS.....	8

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	10
2.2	GIRO DE LA EMPRESA.....	11
2.3	MISIÓN.....	11
2.4	VISIÓN.....	11
2.5	VALORES.....	11
2.6	PRODUCTOS.....	13
2.7	ORGANIGRAMA.....	14



2.8	LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	15
2.9	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	16
2.10	PROCESO DE INDUSTRIALIZACION.....	18
2.10.1	DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES DEL QUESO DOBLE CREMA.....	19
2.11	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA.....	21

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).....	23
3.1.1	INTRODUCCION AL TPM.....	23
3.1.2	DEFINICION DEL TPM.....	24
3.2	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TPM.....	25
3.2.1	VENTAJAS.....	25
3.2.2	DESVENTAJAS.....	25
3.3	OBJETIVOS DEL TPM.....	26
3.4	METAS PRINCIPALES DEL TPM.....	27
3.5	MISIÓN DEL TPM.....	28
3.6	CARACTERISTICAS DEL TPM.....	28
3.7	PLAN DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LA FILOSOFÍA DEL TPM.....	29
3.8	PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.....	29
3.9	BENEFICIOS DEL TPM.....	30
3.10	PREMISAS DE BASE EN LA IMPLEMENTACIÓN.....	32



3.11	PILARES DEL TPM.....	34
3.11.1	PILAR 1: MEJORAS ENFOCADAS (KAIZEN).....	34
3.11.2	PILAR 2: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (JISHU HOZEN).....	34
3.11.3	PILAR 3: MANTENIMIENTO PROGRESIVO O PLANIFICADO (KEIKAKU HOZEN).....	36
3.11.4	PILAR 4: EDUCACIÓN Y FORMACIÓN.....	37
3.11.5	PILAR 5: MANTENIMIENTO TEMPRANO.....	37
3.11.6	PILAR 6: MANTENIMIENTO DE CALIDAD (HINSHITSU HOZEN).....	37
3.11.7	PILAR 7: MANTENIMIENTO EN ÁREAS ADMINISTRATIVAS.....	39
3.11.8	PILAR 8: GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE....	39
3.11.9	PILAR 9: ESPECIALES (MONOTSUKURI).....	39
3.11.10	RELACIÓN ENTRE PILARES DEL TPM.....	40
3.12	PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TPM.....	41
3.13	ESTRUCTURA DEL T.P.M.....	45
3.14	LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS CONSIDERADAS POR EL TPM.....	46
3.14.1	PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD.....	46
3.14.2	PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA EFICIENCIA.....	47
3.14.3	PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA CALIDAD.....	48

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA

4.1	SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.....	50
4.2	DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.....	54



4.2.1	INTERPRETACIÓN DE LOS DIAGRAMAS ANTERIORES.....	55
4.3	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	56
4.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS DE RENDIMIENTO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.....	57
4.4.1	INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA ANTERIOR.....	58
4.5	EL DESGASTE Y CORROSION EN LA EMPRESA.....	59

CAPITULO V

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).

5.1	SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LA EMPRESA.....	62
5.2	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA INICIACIÓN AL TPM.....	64
5.3	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	65
5.3.1	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	65
5.3.2	BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	66
5.3.3	GRUPOS AUTÓNOMOS.....	66
5.3.4	ESTABLECIMIENTO DE LOS GRUPOS AUTÓNOMOS.....	67
5.4	PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTONOMO.....	68
5.4.1	PROGRAMA DE LIMPIEZA PARA EL AREA DE PRODUCCION.....	70
5.4.2	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO (LIMPIEZA) EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIA DEL ARÉA DE PRODUCCIÓN.....	72



5.4.3 PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN QUESERÍA.....	76
5.5 IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO.....	79
5.5.1 SEGURIDAD.....	81
5.6 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA BOMBAS, MOTORES Y REDUCTORES.....	83
5.6.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PASTEURIZADOR.....	84
5.6.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA DESCREMADORA.....	85
5.6.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PRENSA MECANICA.....	86
5.6.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA CAMARA FRIA.....	87
5.7 DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA INFORMACIÓN.....	88
5.7.1 REGISTRO DE HISTORIAL DEL EQUIPO.....	88
5.7.2 REGISTRO DE DATOS DEL EQUIPO.....	89

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIÓN.....	91
6.2 RECOMENDACIONES.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95



ANEXOS

ANEXO A. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.....	98
ANEXO B. DIAGRAMA DE FLUJO “LIMPIEZA EN ÁREA DE QUESERÍA”.....	110
ANEXO C. FOTAGRAFIAS DE LA EMPRESA.....	117
ANEXO D. CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS NECESIDADES Y DEFICIENCIAS DEL PERSONAL ENCARGADO DE OPERAR LA MAQUINARIA Y EQUIPO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.....	119

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. SECTOR AL QUE PERTENECE LA EMPRESA. FUENTE: ELABORADA POR EL DESPACHO CONSULTOR.....	10
TABLA NO. 2 DIAGRAMA DE PROCESO.....	19
TABLA NO. 3 DIAGRAMA DE PROCESO.....	20
TABLA NO. 4 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO CON SUS RESPECTIVOS COMPONENTES QUE SE MANEJAN EN LA EMPRESA.....	52
TABLA NO. 5 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO CON SUS RESPECTIVOS COMPONENTES QUE SE MANEJAN EN LA EMPRESA.....	53
TABLA NO. 6 INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.....	55
TABLA NO. 7 INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO DE LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS.....	58



TABLA NO. 8 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA INICIACIÓN AL TPM.....	64
TABLA NO. 9 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DEL GRUPO AUTÓNOMO.....	67
TABLA NO. 10 PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTÓNOMO.....	68
TABLA NO. 11 PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTÓNOMO.....	69
TABLA NO. 12 PROGRAMA DE MENSUAL DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	70
TABLA NO. 13 PROGRAMA DE MENSUAL DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	71
TABLA NO. 14 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA BOMBAS, MOTORES Y REDUCTORES.....	83
TABLA NO. 15 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PASTEURIZADOR.....	84
TABLA NO. 16 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA DESCREMADORA.....	85
TABLA NO. 17 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PRENSA MECÁNICA.....	86
TABLA NO. 18 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PRENSA CÁMARA FRÍA.....	87
TABLA NO. 19 ANEXO LIMPIEZA DE MESAS.....	98
TABLA NO. 20 ANEXO LIMPIEZA DE TINAS Y RECIPIENTES DE RECIBO...99	
TABLA NO. 21 ANEXO LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS (CUCHILLOS, LIRAS Y AGITADORES).....	100
TABLA NO. 22 ANEXO LIMPIEZA DE MOLDES.....	101
TABLA NO. 23 ANEXO LIMPIEZA DE MANTAS.....	102
TABLA NO. 24 ANEXO LIMPIEZA DE PRENSAS.....	103
TABLA NO. 25 ANEXO LIMPIEZA DE LA DESCREMADORA.....	104



TABLA NO. 26 ANEXO LIMPIEZA DEL PASTEURIZADOR.....	107
TABLA NO. 27 ANEXO LIMPIEZA DE LA CÁMARA FRÍA.....	108
TABLA NO. 28 ANEXO LIMPIEZA DE TARAS.....	109
TABLA NO. 29 ANEXO LIMPIEZA DE CARCHA SANITARIA.....	110
TABLA NO. 30 ANEXO LIMPIEZA DE PISOS.....	111
TABLA NO. 31 ANEXO LIMPIEZA DE CORTINAS HAWAIANAS Y PUERTAS.....	112
TABLA NO. 32 ANEXO LIMPIEZA DE CORTINAS HAWAIANAS Y PUERTAS.....	113
TABLA NO. 33 ANEXO LIMPIEZA DE PAREDES.....	115
TABLA NO. 34 ANEXO LIMPIEZA DE TECHO.....	116

LISTADO DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.....	14
DIAGRAMA NO.2 PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN.....	18
DIAGRAMA NO. 3 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO DE LOS PAROS INADECUADOS DE LOS EQUIPOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	54
DIAGRAMA NO. 4 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO DE LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS.....	57



LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DE UBICACIÓN DE LA PLANTA PRODUCTORA DE QUESO BOLA DE OCOSINGO.....	15
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	21
FIGURA NO 3. PILARES DEL TPM.....	40
FIGURA NO. 4 ESTRUCTURA DE TPM.....	45



INTRODUCCIÓN

Actualmente la gran competencia empresarial aumenta cada año debido a la globalización de los mercados y al desarrollo tecnológico con el que se cuenta, es por eso que las empresas hoy en día tienen la necesidad de buscar nuevas alternativas que le permitan incrementar en forma significativa las ventajas competitivas en el mercado global.

Hoy por hoy las empresas para poder realizar su función primaria de transformar, transportar y/o almacenar materias primas, insumos o productos terminados, requieren de maquinaria cada vez con más complejidad tecnológica y de mayor nivel científico; dichos equipos con el uso, con el medio ambiente y con el transcurrir de los años requieren de un mayor grado de Mantenimiento para poder cumplir la misión para la cual fueron diseñados y construidos, por ello muchas empresas industriales se plantearon llevar a cabo procesos de prevención de estas averías mediante un adecuado programa de mantenimiento.

Es por ello que muchas compañías están intentando implementar una variedad de estrategias y técnicas de mantenimiento, tales como TPM (Mantenimiento Productivo Total) para reducir los costos de mantenimiento, ya que actualmente este sistema está dando resultados más eficaces. El TPM es un moderno sistema gerencial que permite tener equipos de producción siempre listos. Su metodología, soportada por un buen número de técnicas de gestión, establece las estrategias adecuadas para el aumento continuo de la productividad, con el fin de ser más competitivo.

El proyecto hace referencia al desarrollo de un programa de mantenimiento basado en el TPM, el cual se encuentra comprendido en seis capítulos, mismos que han sido desplegados en función de los requerimientos de la empresa SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L. Con sus respectivas conclusiones, recomendaciones y anexos.



El primer capítulo hace hincapié sobre caracterización del proyecto y dimensionamiento del problema, información que es de vital importancia para arrancar el plan de trabajo.

El segundo capítulo presenta los antecedentes y aspectos generales de la empresa, desde sus inicios hasta los momentos actuales; la estructura organizacional de la misma, así como la descripción de los principales productos que aquí se elaboran.

El tercer capítulo está destinado al marco teórico, en donde se plantean los conceptos básicos del mantenimiento TPM y temas en relación al programa que se planea llevar a cabo, mismos que serán pilar fundamental para el desarrollo del presente trabajo.

El cuarto capítulo está destinado a la fase inicial del desarrollo del programa, donde se realiza un diagnóstico general del mantenimiento actual de la empresa, luego de lo cual se efectúa una metodología de análisis de la información recopilada en base a herramientas como Ishikawa, mismos que servirán para determinar las causas y efecto que provocan las fallas y perdidas de las maquinaria y equipos que se manejan lo cual provoca pérdidas en la productividad.

En el quinto capítulo se realizó la propuesta del programa de mantenimiento productivo total (TPM), la cual se enfoca a aplicar un programa de mantenimiento que se adapte a la empresa.

En el último capítulo, se presenta el análisis final del presente proyecto basándose en las conclusiones y recomendaciones tomando como referencia todos los capítulos anteriores y los objetivos planteados al inicio de este proyecto.



CAPITULO I

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PROBLEMA



1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La “Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S.P.R. de R. I.” Es una de las empresas quesera de queso bola, el cual es uno de los tipos de quesos tradicionalmente de Ocosingo Chiapas, este es muy conocido en la región y en diversas partes del país Mexicano, la quesería se caracteriza por su sabor así como la calidad y precio que brinda a sus clientes, dando lugar a una buena demanda del producto. Por lo mencionado anteriormente la empresa quesera se ve en la gran necesidad de contar con un programa de mantenimiento eficaz que permita garantizar y aumentar la producción ya que permitirá abatir posibles fallas la maquinaria y equipo así como también evitar y corregir defectos en el acondicionamiento del área de trabajo.

Actualmente en la empresa ha presentado paros inadecuados en la producción y a la vez altos costos de mantenimiento, esto a causa de no contar con el programa de mantenimiento adecuado que evite el problema, por lo que es de gran necesidad implementar un buen programa de mantenimiento, porque mediante este se abatiría un grave problema para la empresa, porque sino de le atiende daría paso a otros problemas uno de ellos sería no poder abastecer todas sus demandas.

Donde también los malos hábitos en el manejo de la maquinaria, equipos y la falta de capacitación del personal y de un mantenimiento adecuado, la cual se la ha dejado a un lado, definen la problemática de este proyecto.

Debido a esta problemática presente nace la necesidad de la implementar este proyecto ya que se beneficiara la sociedad, el programa de mantenimiento permitirá fortalecer y mejorar la empresa, la cual actualmente presenta deficiencias y necesidades en el área de producción.



El cual permitirá contar con una mejor seguridad e higiene laboral, mejores condiciones de trabajo, mejor motivación en los trabajadores así como también se asegurara la producción, evitando quedar mal con la demanda de los clientes.

Por las razones anteriormente expuestas se puede apreciar con mucha claridad que la consolidación del proyecto es de mucho beneficio para este grupo social.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar una propuesta para implementar un sistema de mantenimiento (TPM) para el área de producción de la empresa La Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S.P.R. de R. I. Donde se utilicen procedimientos documentados sobre actividades esenciales de mantenimiento, a fin de contribuir con una mejor operación y funcionamiento óptimo de la maquinaria y equipo.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer un programa de mantenimiento que funcione como herramienta para el departamento de Producción de una empresa de queso bola, con el fin de reducir costos de mantenimiento y aumentar la producción.
- Proporcionar a la empresa el material necesario para el mantenimiento adecuado de su planta.
- Reducir o eliminar los paros de producción por mal mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Optimizar la eficiencia y eficacia de la maquinaria y equipo productivo.



- Maximizar la vida útil de la maquinaria y equipos.
- Promover e inculcar el mantenimiento autónomo a los operadores.
- Poseer documento que sirvan para la mejor adaptación al trabajo para el personal de mantenimiento de recién ingreso.
- Estandarizar las actividades y procedimientos en el mantenimiento, así como decidir lo que le corresponde a cada quién y con qué frecuencia.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Para cualquier empresa es fundamental la maquinaria y equipos utilizados en el proceso de producción, ya que son los elementos esenciales para la elaboración de sus productos, por este motivo actualmente se está adaptando en su mayoría los programas de mantenimiento el cual ha permitido mejorar la conservación de estos.

Por esta razón y debido a que la empresa “Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S.P.R. de R. I.”, no cuenta con un programa de mantenimiento establecido, se ha visto la necesidad de crear este proyecto con el fin de proporcionar un programa idóneo y practico que pueda abatir los problemas presentes y futuros, a causas de las fallas en el funcionamiento de los equipos durante el proceso de producción todo esto mediante la aplicación de técnicas avanzadas de Mantenimiento Productivo Total.

Otra razón es porque se presenta la necesidad de establecer un flujo continuo de información sobre el estado de los equipos y maquinaria que se encuentran distribuidos en el área de trabajo. Así como también procesar esta información para obtener



índices de manteneabilidad, confiabilidad, disponibilidad y gestión del mantenimiento, estableciendo tendencias en cuanto a determinadas máquinas en su operación para corregirlas a tiempo.

También otro de los motivos es el de reducir los costos y establecer índices económicos en cuanto a mano de obra y repuestos los cuales consideramos son excesivos ya que actualmente se realiza primordialmente el mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo aplicado resulta obsoleto para mantener disponible la maquinaria y coadyuvar a la productividad y la competitividad que se requiere en todas las empresas contemporáneas.

1.4 ALCANCES

Realizar el método de implementación del Mantenimiento Total Productivo (TPM) en el Grupo de Trabajo del área de producción de la sociedad agropecuarias e industrial quesera de Ocosingo, con el fin de crear un sistemas de mantenimiento y por ende, obtener resultados rápidos y confiables que permitan elevar la eficiencia mediante un programa de mantenimiento adecuado, que satisfaga las necesidades presentes de la maquinaria y equipo de la empresa. Lo cual permitirá maximizar la productividad.

1.5 LIMITACIONES

- Falta de interés por parte de los altos directivos
- Resistencia al cambio por parte del personal.
- Falta de recursos económicos para la implementación del programa.
- Falta de existencia de repuestos de los equipos.



1.6 HIPÓTESIS

¿Será que al realizar la Propuesta del Programa de Mantenimiento Total Productivo en la Agroindustria quesera de Ocosingo, se solucionarán los presentes y futuros paros en la producción.

Mediante esto se ampliara la productividad de la empresa, proporcionando una mejor administración donde exista la comunicación, el compañerismo, el liderazgo, y sobre todo se contara con la capacitación adecuada en los trabajadores.



CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA



2.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

El queso bola de Ocosingo se produce desde hace más de 70 años en el Municipio de Ocosingo, Chiapas. El procedimiento de elaboración y sus características organolépticas, han hecho que este alimento sea de gran aceptación por los consumidores, dando lugar a la creación de una actividad económica rentable para los productores, ganaderos y demás personas de esta comunidad.

En el año de 2004, se conformó una sociedad de nueve personas dedicadas tradicionalmente a la producción de queso bola, la cual fue registrada como “La Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S. P. R de R. L (SAIQUO), así mismo, se logro en el 2005, el titulo de registro de marca, mediante el signo distintivo de “Queso Bola de Ocosingo “, esto con la finalidad de establecer una empresa capaz de producir y comercializar a escala industrial, el queso bola.

En la actualidad, la empresa se representa legamente por la Sra. Virginia Bassoul Ruiz, cuenta con una organización administrativa y de trabajo de productivo, además, la fabrica posee equipo, maquina y personal indispensable.

La empresa actualmente es de una denominación “pequeña empresa” y de un sector industrial tal como de especifica en tabla siguiente.

Sector 3	Subsector 31	Rama 3112	Actividad	Código
Industrias manufactureras. incluye los establecimientos maquiladores	Productos alimenticios bebidas y tabaco	Elaboración de productos lácteos	Elaboración de crema, mantequilla y queso	311202

Tabla 1. Sector al que pertenece la empresa. Fuente: Elaborada por el despacho consultor.



2.2 GIRO DE LA EMPRESA

“La Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S. P. R de R. L es una empresa dedicada a la Producción y Comercialización de queso bola con altos estándares de calidad en sus procesos y servicios.

2.3 MISIÓN

Ser empresarios fabricantes y comercializadores de queso tradicional, orientados a generar riqueza y empleo, conservando la tradición local a través de la venta al público del Queso Bola de Ocosingo.

2.4 VISIÓN

Ser una empresa líder en la producción de quesos tradicionales, con producción orientada a satisfacer la demanda mundial de productos gourmet, con una marca y calidad reconocida a nivel nacional e internacional.

2.5 VALORES

Clientes y Consumidores: Creemos que nuestro principal compromiso es el bienestar de nuestros clientes y consumidores y todos nos esforzamos desinteresadamente en ofrecerles los mejores productos y las más efectivas atenciones. Nuestros clientes merecen lo mejor de nosotros.



Directivos y Empleados: Tenemos un profundo compromiso con nuestros Directivos y Empleados. Creemos en todos y respetamos su dignidad. Valoramos la contribución total que hacen a la compañía y nos interesamos por su bienestar y desarrollo permanente.

El Trabajo: Fomentamos el trabajo en equipo y asumimos como un compromiso de todos el trabajo bien realizado. Creemos firmemente en la creatividad, la innovación y el mejoramiento continuo de procesos, productos y servicios, a través de la capacitación e involucramiento de nuestro personal. Nos sustentamos en la disciplina, la lealtad institucional y la integridad, y buscamos efectividad en todas nuestras acciones.

La Sociedad: Nuestra responsabilidad con la sociedad abarca todos los aspectos de nuestra vida institucional. Nos debemos a ella. Tenemos, en lo particular, un compromiso solemne con la protección del Medio Ambiente y somos solidarios con la comunidad.



2.6 PRODUCTO

Queso Bola de Ocosingo: Es un Producto elaborado con la cuajada de leche de vaca al 100%, con adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y sin tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con adición de fermentos de maduración, dando lugar a dos tipos de queso distintos: Queso Crema y Queso Doble Crema y que tiene las características de ser de forma semioval de una altura aproximada de 15 centímetros y 35 de circunferencia con una cubierta doble elaborada de queso endurecido y un relleno de queso crema o doble crema, con las siguientes características:

Queso Doble Crema

Proteína 23 – 25 %

Humedad 38 – 40 %

Grasa 33 – 36 %

Forro

Proteína 38 – 42 %

Humedad 34 – 38 %

2.7 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

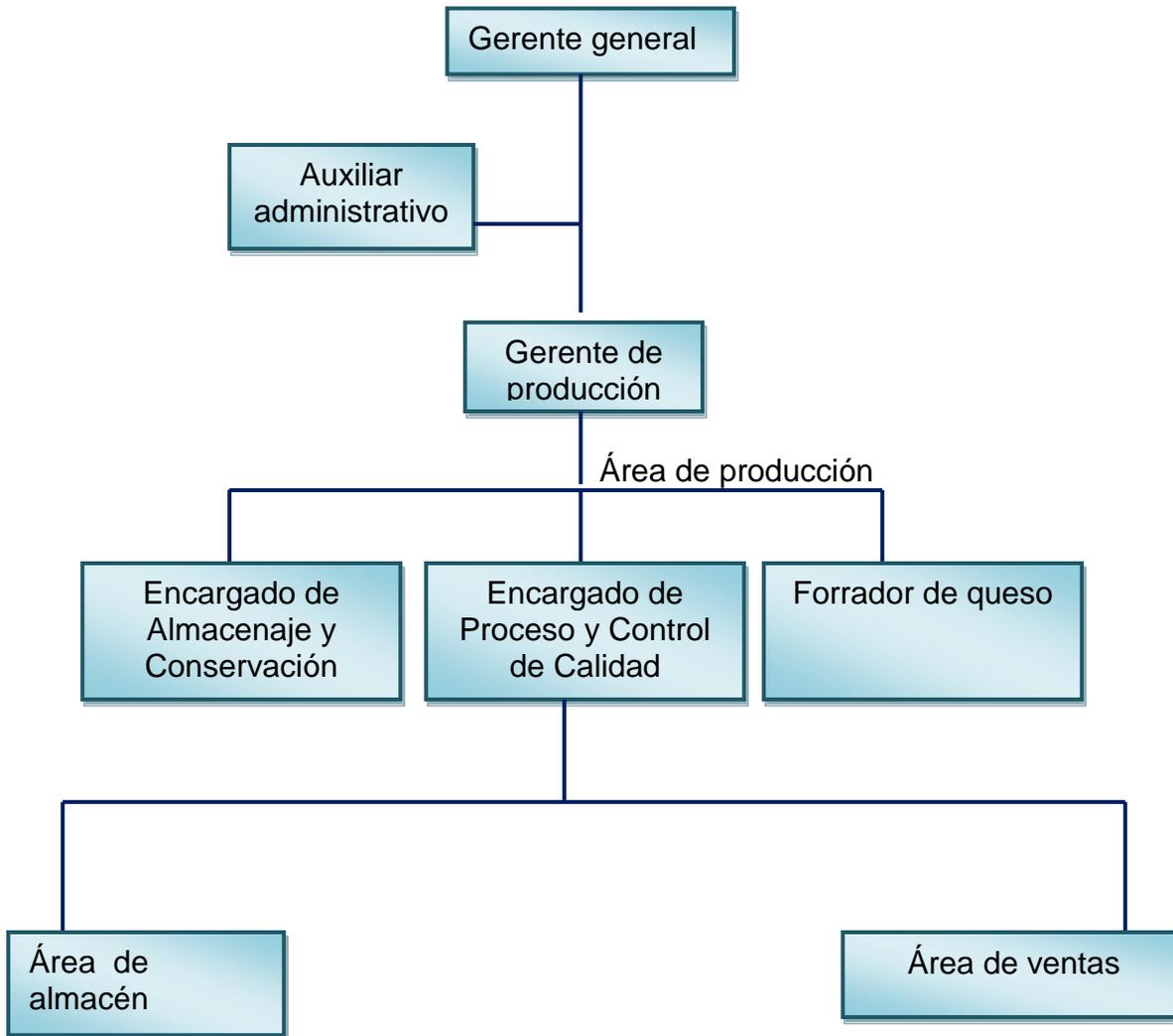
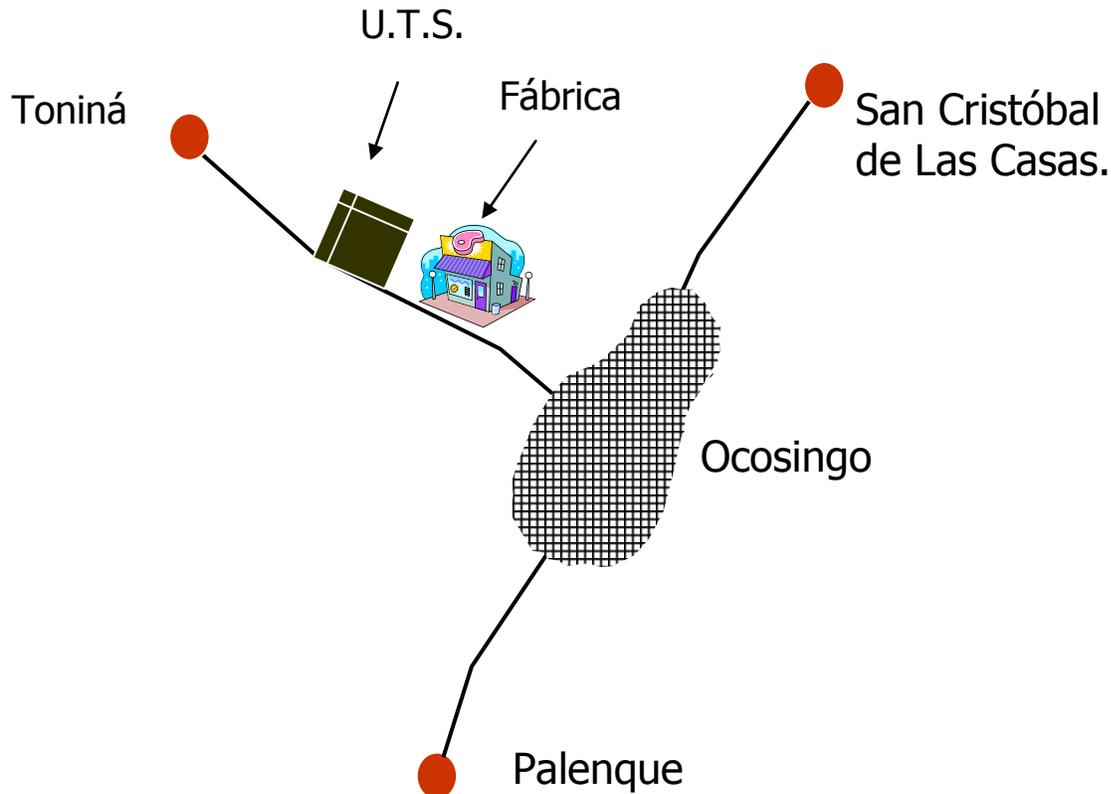


Diagrama 1. Organigrama administrativo de la Sociedad Agropecuaria e Industrial Quesera de Ocosingo S.P.R. de R.L.

En el diagrama no está contemplada un área de mantenimiento por que actualmente la empresa no cuenta ya que solo existe el mantenimiento correctivo.

2.8 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

La fábrica está instalada en la carretera de Ocosingo - Toniná Km. 3 No. 6, a un costado de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de la Selva (**Figura 1**).



Limita al norte con el municipio de Al este y al sur con la República de Palenque, Guatemala,
Al suroeste con las Margaritas y Al noroeste con Chilón, Oxchuc, Altamirano y San Juan Cancún.

Figura 1. Esquema de ubicación de la planta productora de queso bola de Ocosingo.



2.9 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESO

1. Recepción y análisis de la leche: El proceso productivo inicia desde que ingresan la leche a la planta donde se cuantifica el volumen, para garantizar que el producto esté sano y sea seguro para su transformación, toda la leche involucrada en el proceso de producción se analiza y debe cumplir con los lineamientos de calidad previamente estipulados. La leche se analizará en los siguientes aspectos:

- Apariencia y olor
- Contenido de células somáticas
- Contenido de residuo antibiótico
- Contenido de la tasa bacteriana

1. Filtrado de la leche pasteurizada: Para impedir el paso de sólidos ajenos a la leche, se pasa por un filtro de malla. Luego al pasteurizador

2. Agregado de crema de leche: Una vez que se ha analizado y pasteurizado la leche se procede a agregar la crema de leche a fin de obtener queso doble crema.

3. Cuajado de la leche: Se agrega a la leche el cuajo que es la enzima que coagula la leche, La coagulación es el proceso en que las proteínas se vuelven insolubles y se solidifican, transforma a la leche en una sustancia semi-sólida y gelatinosa.

4. Cortado del cuajado: Dentro de la tina donde se ha dejado reposar la leche junto con el cuajo se introduce la lira (objeto cortante) y se le mueve hacia el otro lado a lo largo de la tina, raspando el fondo de la cuba. Al llegar al otro lado, se retira la lira y se introduce otra vez desplazándola sobre su anchura y traspasando una parte del trayecto ya cortado. Así se sigue cortando toda la cuajada en plano horizontal.



5. **Desuerado colgado en manta:** A fin de separar la caseína coagulada del suero es necesario dejar escurrir el suero inservible mediante bolsas de tela fina o manta, que posteriormente se cuelgan.
6. **Amasado y salado:** La cuajada escurrida del suero se pasa a una mesa donde se lleva a cabo el amasado y agregado de sal de manera directa a la masa, durante el proceso de amasado.
7. **Colgado, escurrido y madurado del queso:** Con el fin de obtener mayor consistencia, calidad y sabor, se cuelga nuevamente el queso para que escurra y madure.
8. **Pesado de la masa y formado en bolas:** A fin de conocer el peso de la masa se pesa y se forma en bolas obteniéndose la primera etapa.
9. **Forrado con queso descremado:** Una vez que se tienen ya los quesos en bola se procede a agregar el forro hecho con leche descremada y 24 horas después se le aplica un segundo forro.
10. **Almacenado y madurado:** Una vez que los quesos están listos se almacenan y se dejan madurar para luego enviarlos a los distribuidores – vendedores.

2.10 PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN

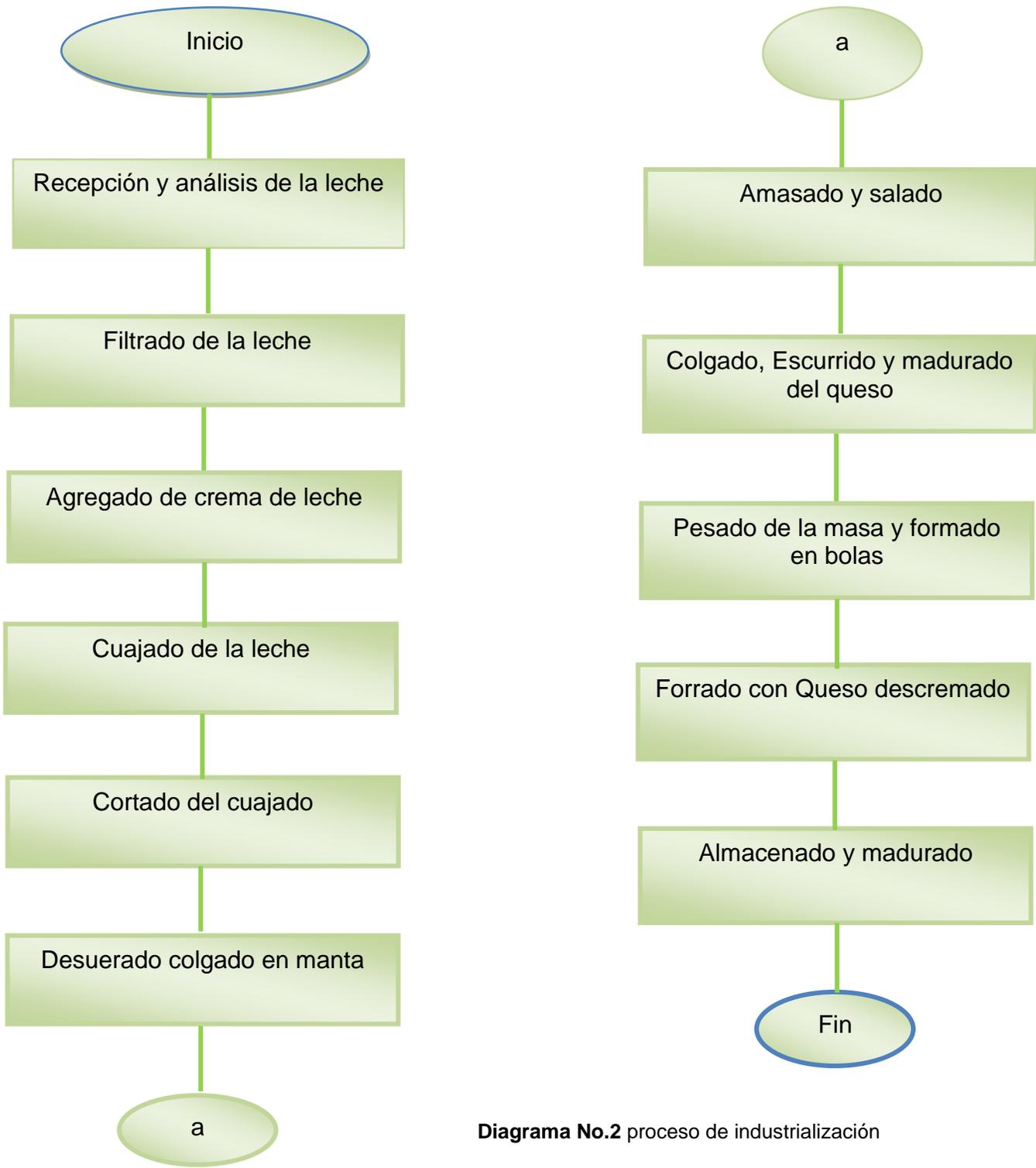


Diagrama No.2 proceso de industrialización

2.10.1 TABLA DE PROCESO DE OPERACIONES DEL QUESO DOBLE CREMA

Diagrama No.	Hoja: 1 de 2	Resumen			
001 de 001					
Ubicación:	Actividad: Fabricación de queso bola doble crema	Actividad	Actual		
Fecha:		Operación	18		
Diagramado por: Alondra Ramirez Arrazate.		Trasporte	8		
Método utilizado: Actual		Demora	5		
Tipo de diagrama: Material		Inspección	1		
El diagrama empieza en: Llegada de leche bronca a la planta.		Almacenaje	1		
El diagrama termina en: Cámara fría		Tiempo(min)	2249		
Comentarios:					
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo	Distancia	Método recomendado	
Llegada de leche bronca a la planta.					
Pruebas de andén.		3			
En espera que la leche sea liberada por control de calidad.		20			
Recepción de leche liberada del camión recolector a la tina de recibo.		3			
De la tina de recibo al pasteurizador.		5			
Pasteurización y enfriamiento.		30			
Del pasteurizador a la tina de cuajado.		5			
Agregar cuajo a la leche.		5			
Reposo para que la leche coagule.		240			
Corte de la cuajada.		3			
Reposo para la acidificación de la leche.		840			
Desuerado de la tina de cuajado hasta el tanque de almacenamiento de suero.		10			
Salado.		5			
Colocación de la pasta en costales para terminar de desuerar en la prensa.		10			
Llevar los costales de cuajada de la tina a la prensa.		5			
Reposo para que la cuajada se desuere.		180			
Llevar los costales de la prensa a la batidora.		5			
Sacar la cuajada de los costales y colocarla en la batidora.		3			
Batido y salado de la cuajada.		15			
Colocación de la pasta en un perol o recipiente.		5			
Llevar el perol a la mesa de trabajo.		2			

Tabla No. 2 Diagrama de proceso



PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO TPM PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.



Diagrama No. 001 de 001		Hoja: 2 de 2		Resumen		
Ubicación: Producción		Actividad: Fabricación de queso doble crema		Actividad	Actual	
Fecha:		Operación		18		
Diagramado por: Alondra Ramirez Arrazate.		Trasporte		8		
Método utilizado: Actual		Demora		5		
Tipo de diagrama: Material		Inspección		1		
El diagrama empieza en: Llegada de leche bronca a la planta.		Almacenaje		1		
El diagrama termina en: Cámara fría		Tiempo (min)		2249		
Comentarios:						
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo	Distancia	Método recomendado	
Pesar el queso y bolear para darle la forma característica			15			
Reposo.			15			
Llevar los quesos a otra mesa de trabajo			10			
Dar la primera capa de forro						
Reposo			780			
Darle el segundo forro.			15			
Llevar los quesos de la mesa de trabajo a la cámara fría.			5			
Almacenamiento en cámara fría hasta que se venta.			15			

Tabla No. 3 Diagrama de proceso

2.11 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA

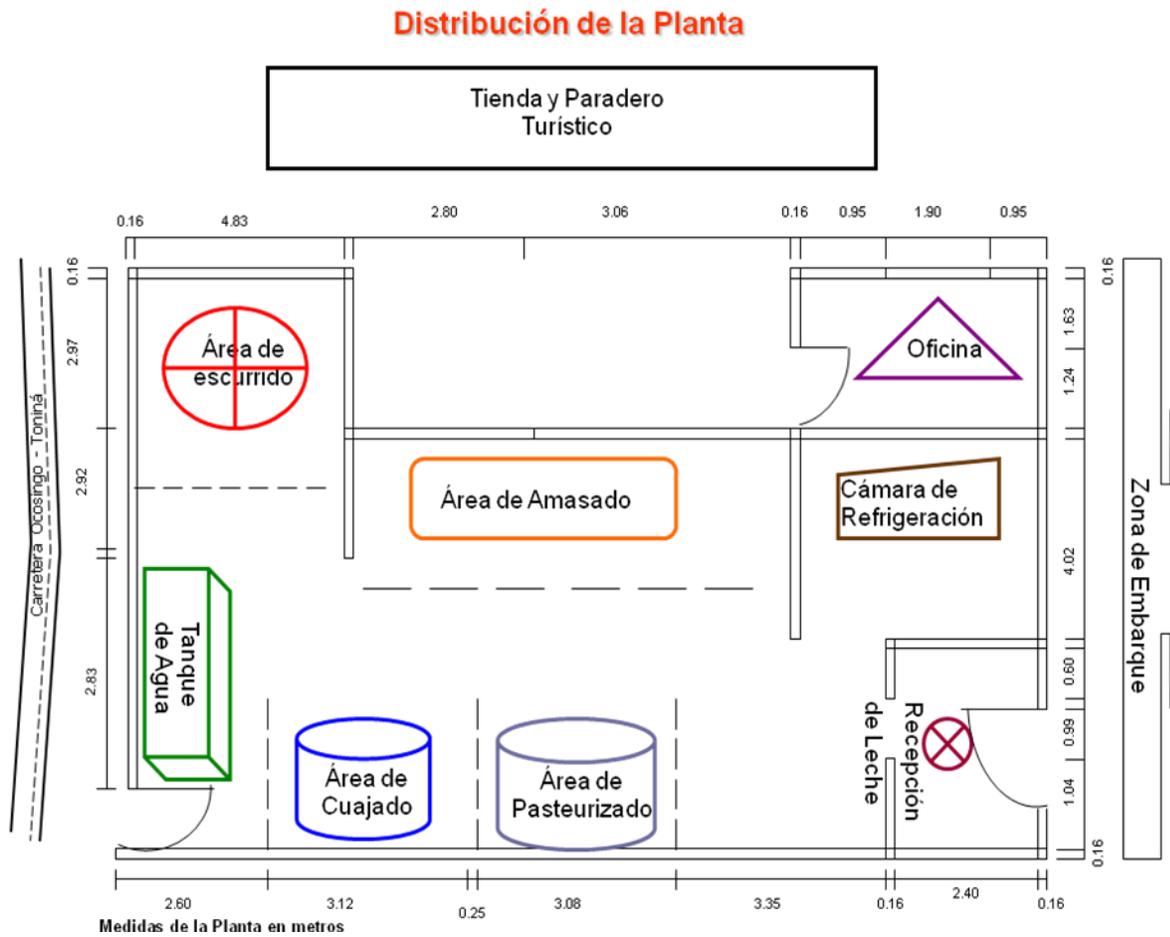


Figura 2. Distribución de la planta.



CAPITULO III

MARCO TEÓRICO



3.1 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

3.1.1 INTRODUCCION AL TPM

Para mejorar la administración de los equipos, hace más de 30 años Japón introdujo en sus empresas el concepto de mantenimiento preventivo originario de los Estados Unidos, el cual hace énfasis en la importancia que tiene de involucrar el personal de producción y al de mantenimiento en labores de mantenimiento productivo, pues esto ha dado buenos resultados sobre todo en industrias de punta. Las posteriores incorporaciones incluyeron la prevención del mantenimiento, el mantenimiento predictivo y diagnóstico y, por supuesto, la participación total de la empresa a todo nivel; todo esto bajo un esquema adaptado a las características y necesidades de sus empresas.

El término TPM (Total Productive Maintenance) como mejor se conoce al Mantenimiento Productivo Total alrededor del mundo, fue establecido en 1971 por el Instituto Japonés para el Mantenimiento de Planta con una definición que abarca los siguientes puntos:

- a.- El TPM pretende crear una cultura corporativa para alcanzar el máximo de eficiencia posible de todo el proceso productivo.
- b.- El TPM establece un sistema de administración de planta el cual previene las pérdidas y logra la reducción de metas a cero, tales como: “cero accidentes”, “cero defectos” y “cero fallas” en los equipos involucrados en sistema de producción.
- c.- Involucra a todos los departamentos de la compañía; diseñadores de equipo, producción, ingeniería, mantenimiento, operarios, ventas y otros.
- d.- Todos los empleados participan activamente, desde la alta gerencia hasta los operarios.
- e.- Fomenta la participación y la motivación, a través de la constitución de pequeños grupos de trabajo.



3.1.2 DEFINICION DEL TPM

El mantenimiento productivo total es definido frecuentemente en su sentido estrecho como mantenimiento productivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos (actividades de mantenimiento autónomo), se basa en el principio de que la mejora de los equipos debe involucrar a toda la organización, desde los operadores hasta la alta gerencia. Entendemos como mantenimiento productivo la utilización del tipo de mantenimiento que más se adecúe a las características de la maquinaria en términos de importancia en la línea de producción, disponibilidad y costo de repuestos, facilidad de mantenimiento y costo del equipo (valor de reposición) con el propósito de alargar la vida útil de este.

El Mantenimiento Productivo Total es un modelo completo de dirección industrial. No se trata de acciones simples de limpieza, gestionar automáticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de técnicas de análisis de problemas. El TPM es un nuevo enfoque administrativo de gestión del mantenimiento industrial, que permite establecer estrategias para el mejoramiento continuo de las capacidades y procesos actuales de la organización, para tener equipos de producción siempre listos. El TPM involucra sistemas de dirección, cultura de empresa, arquitectura organizativa y dirección del talento humano (GARCÍA, 2004).

Se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye "cero accidentes, cero defectos y cero fallos" en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos (NAKAJIMA, 1991).



Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa "El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos"(GARCÍA P. 2004). El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales. El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la *eficiencia total*, en base a la cual es factible alcanzar la *competitividad total*.

3.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TPM

3.2.1 VENTAJAS

- ❖ Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.
- ❖ El concepto está unido con la idea de calidad total, JIT, Kankan y mejora continua.
- ❖ Una máquina más limpia y mejor conservada tiene menor probabilidad de sufrir una falla, cualquier anomalía que pudo derivar en un problema mayor, será detectada y resuelta en sus etapas previas justo antes de cuando ésta falle, reduciendo costos de mantenimiento, aprovechando al máximo la vida útil.
- ❖ Mediante su participación en el mejoramiento y la puesta en óptimas condiciones de la máquina, operadores, supervisores y todo el equipo de trabajo de mantenimiento desarrollan un sentimiento de propiedad y unidad.

3.2.2 DESVENTAJAS

- ❖ Se requiere un cambio de filosofía general, para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.
- ❖ La inversión en formación, capacitación del personal de operadores y los cambios generales en la organización es costoso. El proceso de implementación



requiere de un tiempo aleatorio que puede ir desde ocho meses a tres años, según el ímpetu que imprima el GTA.

- ❖ Sin el visto bueno de la dirección para realizar las diferentes etapas del TPM, realmente no se podría implementar esta filosofía de mantenimiento.
- ❖ El tiempo de implementación del TPM es relativamente largo y los resultados técnicos y económicos son a largo plazo, esto no siempre agrada a los Jefes de Grupo y Comandante del CEMAT quienes por lo general desean obtener resultados en un corto plazo.

3.3 OBJETIVOS DEL TPM

➤ OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

➤ OBJETIVOS OPERATIVOS

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

➤ OBJETIVOS ORGANIZATIVOS

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.



3.4 METAS PRINCIPALES DEL TPM

- a. Desarrollar un óptimo sistema Hombre-Máquina, en el cual, el operario sea responsable del óptimo funcionamiento de la máquina a través de actividades de mantenimiento diario (limpieza, lubricación, ajustes y cambios). Lograr un mejoramiento de la eficiencia global del equipo.
- b. Mejorar la calidad general del ambiente de trabajo, con lo que se persigue cambiar las actitudes y comportamiento de las personas. Con esto, el personal aprende a descubrir anomalías, hacer reparaciones y mejoras basadas en hechos definidos, confirmar los resultados positivos, adquirir la consciencia de calidad, mejorar el cuidado de los equipos, la limpieza se convierte en inspección, hay un sentido de pertenencia y de trabajo en equipo, se genera un sentido de orgullo y lealtad por la empresa, mayor motivación y mayor seguridad laboral. La filosofía del MRPII ayuda a aplicar lo anterior.
- c. Prevención: una de las características más importantes del TPM es el establecimiento agresivo de objetivos y metas, tales como cero averías, cero defectos y cero accidentes laborales. Por esto el TPM pone sobre todo énfasis en la prevención, es demasiado tarde si se espera hasta que ocurra un problema para luego arreglarlo. Como se puede observar, introducir del TPM en una empresa es muy importante y lleva consigo un estudio mucho más amplio y detallado. En el presente trabajo se detalla una parte de la aplicación del TPM, en donde interactúa con el MRPII para la programación de las órdenes de mantenimiento.



3.5 MISIÓN DEL TPM

La misión de toda empresa es obtener un rendimiento económico, sin embargo, la misión del TPM es lograr que la empresa obtenga un rendimiento económico creciente en un ambiente agradable como producto de la interacción del personal con los sistemas, equipos y herramientas.

3.6 CARACTERÍSTICAS DEL TPM

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Amplia participación de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientado a mejorar la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.



3.7 PLAN DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LA FILOSOFÍA DEL TPM

Dentro del método de implementación del TPM, la primera fase es realizar un plan de información y capacitación hacia la filosofía que involucra el TPM y las ventajas que este tiene en su lugar de trabajo dirigido inicialmente a los integrantes del grupo TPM. Es necesario además capacitar al personal de operadores de maquinaria y mecánicos permitiendo nivelar sus conocimientos básicos. Luego de esta fase es necesario el entrenamiento del operador en actividades y destrezas de mantenimiento, este entrenamiento será posible con un cambio de actitud y suficiente motivación para ser asimilado por el operador y las personas encargadas del mantenimiento.

3.8 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

El TPM constituye un nuevo concepto en materia de mantenimiento, basado este en los siguientes cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos y maquinarias.
- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan y se consigan los objetivos.



- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyado en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

3.9 BENEFICIOS DEL TPM

➤ ORGANIZATIVOS

- ✓ Mejora de calidad del ambiente de trabajo
- ✓ Mejor control de las operaciones
- ✓ Incremento de la moral del empleado
- ✓ Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas
- ✓ Aprendizaje permanente
- ✓ Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad
- ✓ Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal
- ✓ Redes de comunicación eficaces



➤ **SEGURIDAD**

- ✓ Mejorar las condiciones ambientales
- ✓ Cultura de prevención de eventos negativos para la salud
- ✓ Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas
- ✓ Entender el por qué de ciertas normas, en lugar de cómo hacerlo
- ✓ Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes
- ✓ Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución

➤ **PRODUCTIVIDAD**

- ✓ Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas
- ✓ Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos
- ✓ Reducción de los costos de mantenimiento
- ✓ Mejora de la calidad del producto final
- ✓ Menor costo financiero por cambios
- ✓ Mejora de la tecnología de la empresa
- ✓ Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado
- ✓ Crear capacidades competitivas desde la fábrica



3.10 PREMISAS DE BASE EN LA IMPLEMENTACIÓN

Las premisas de base son los cimientos sobre los que se debe construir el sistema TPM. Estos incluyen los siguientes elementos:

- * Valores y principios
- * Propósito estratégico
- * Responsabilidad recíproca

Los valores y principios. Son aquellas creencias profundas que el individuo considera importante. La palabra valor deriva del latín *valere*, que significa "ser fuerte, vigoroso, potente", es todo aquello que es digno de mérito y respeto. Los valores son permanentes y moldean los sentimientos, conducta y comportamiento de la persona. Estos valores determinan las prioridades con que la empresa decide sus acciones. Los valores en los que se apoya el TPM son:

- * Respeto por el individuo
- * Respeto por el medio ambiente de trabajo y
- * Aprecio por los recursos disponibles de la empresa

Propósito estratégico. Son ambiciones a las que aspira la organización. Proviene de la palabra latina *proponere* "declarar". Los expertos *Prahalad* y *Hamel* consideran que "el propósito estratégico tiene presente la visión de cómo debe ser la posición de liderazgo deseada de la empresa y establece criterios que la organización utilizará para establecer el camino y las pautas de su progreso". El propósito estratégico es un reto que la dirección promueve dentro de la organización para generar espíritu de "esfuerzo" dirigido. El propósito estratégico es más que una ambición, numerosas compañías poseen un propósito estratégico ambicioso y sin embargo no alcanzan sus objetivos. Este concepto debe abarcar también un proceso activo de dirección que:



- * Centre su atención de la empresa en la idea profunda del triunfo; motivar al personal mediante la comunicación del valor del objetivo; dejar espacio para las aportaciones individuales y de equipos; mantener entusiasmo proporcionando nuevas definiciones operativas a medida que cambian las circunstancias.
- * Debe ser estable a lo largo del tiempo. El propósito estratégico debe brindar coherencia a las acciones a corto plazo
- * El propósito estratégico fija unos objetivos que merecen el esfuerzo y el compromiso del personal. Se trata de crear una fuerza interna que permita lograr coherencia de todas las actividades que se desarrollan en la empresa
- * Crear una sensación de urgencia. Esto muestra al interior de la organización la necesidad de crear un ambiente de mejora y proporcionar a los empleados la capacidad y conocimiento necesario para que puedan trabajar eficazmente.

Responsabilidad recíproca. El reto de mejorar la organización debe comprometer a los empleados "intelectual y emocionalmente" en el desarrollo e innovación de su capacidad profesional. El reto de mejorar la empresa y el sistema productivo solamente se arraigará, si la dirección de la empresa y los trabajadores de los diferentes niveles sienten una responsabilidad recíproca por la competitividad. Responsabilidad recíproca significa esfuerzo compartido y crecimiento compartido. Tanto la dirección como los trabajadores deben comprometerse para transformar la organización en forma recíproca, porque, en definitiva, la competitividad depende del ritmo al que la empresa incorpora nuevas



3.11 PILARES DEL TPM

Los pilares o procesos fundamentales del TPM sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares considerados como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son los que se indican a continuación (GARCÍA, 2004).

3.11.1 PILAR 1: MEJORAS ENFOCADAS (KAIZEN).

Las mejoras enfocadas son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la Efectividad Global del Equipo, proceso y planta; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos multidisciplinarios, empleando metodología específica y concentrando su atención en la eliminación de los despilfarros que se presentan en las plantas industriales.

Se trata de desarrollar el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento. Si una organización cuenta con actividades de mejora similares, simplemente podrá incorporar dentro de su proceso, Kaizen o mejora, nuevas herramientas desarrolladas en el entorno TPM. No deberá modificar su actual proceso de mejora que aplica actualmente.

3.11.2 PILAR 2: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO (JISHU HOZEN).

El mantenimiento autónomo está compuesto por un conjunto de actividades que se realizan diariamente por todos los trabajadores en los equipos que operan, incluyendo inspección, lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, estudiando posibles mejoras, analizando y solucionando



problemas del equipo y acciones que conduzcan a mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento. Estas actividades se deben realizar siguiendo estándares previamente preparados con la colaboración de los propios operarios. Los operarios deben ser entrenados y deben contar con los conocimientos necesarios para dominar el equipo que opera.

Los objetivos fundamentales del mantenimiento autónomo son:

- ✓ Emplear el equipo como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento
- ✓ Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo
- ✓ Mediante una operación correcta y verificación permanente de acuerdo a los estándares se evite el deterioro del equipo
- ✓ Mejorar el funcionamiento del equipo con el aporte creativo del operador
- ✓ Construir y mantener las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y rendimiento pleno
- ✓ Mejorar la seguridad en el trabajo
- ✓ Lograr un total sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador
- ✓ Mejora de la moral en el trabajo.



3.11.3 PILAR 3: MANTENIMIENTO PROGRESIVO O PLANIFICADO (KEIKAKU HOZEN)

El mantenimiento progresivo es uno de los pilares más importantes en la búsqueda de beneficios en una organización industrial. El propósito de este pilar consiste en la necesidad de avanzar gradualmente hacia la búsqueda de la meta "cero averías" para una planta industrial.

El mantenimiento planificado que se practica en numerosas empresas presenta entre otras las siguientes limitaciones:

- ✓ No se dispone de información histórica necesaria para establecer el tiempo más adecuado para realizar las acciones de mantenimiento preventivo. Los tiempos son establecidos de acuerdo a la experiencia, recomendaciones de fabricante y otros criterios con poco fundamento técnico.
- ✓ Se aprovecha la parada de un equipo para "hacer todo lo necesario en la máquina" ya que la tenemos disponible.
- ✓ Se aplican planes de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un alto deterioro acumulado.
- ✓ A los equipos y sistemas se les da un tratamiento similar desde el punto de vista de la definición de las rutinas de preventivo, sin importan su criticidad, riesgo, efecto en la calidad, grado de dificultad para conseguir el recambio o repuesto, etc.
- ✓ Es poco frecuente que los departamentos de mantenimiento cuenten con estándares especializados para la realizar su trabajo técnico.
- ✓ El trabajo de mantenimiento planificado no incluye acciones Kaizen para la mejora de los métodos de trabajo. No se incluyen acciones que permitan mejorar la capacidad técnica y mejora de la fiabilidad del trabajo de mantenimiento.



3.11.4 PILAR 4: EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

Este pilar considera todas las acciones que se deben realizar para el desarrollo de habilidades para lograr altos niveles de desempeño de las personas en su trabajo. Se puede desarrollar en pasos como todos los pilares TPM y emplea técnicas utilizadas en mantenimiento autónomo, mejoras enfocadas y herramientas de calidad.

3.11.5 PILAR 5: MANTENIMIENTO TEMPRANO

Este pilar busca mejorar la tecnología de los equipos de producción. Es fundamental para empresas que compiten en sectores de innovación acelerada, Mass Customization o manufactura versátil, ya que en estos sistemas de producción la actualización continua de los equipos, la capacidad de flexibilidad y funcionamiento libre de fallos, son factores extremadamente críticos. Este pilar actúa durante la planificación y construcción de los equipos de producción. Para su desarrollo se emplean métodos de gestión de información sobre el funcionamiento de los equipos actuales, acciones de dirección económica de proyectos, técnicas de ingeniería de calidad y mantenimiento. Este pilar es desarrollado a través de equipos para proyectos específicos. Participan los departamentos de investigación, desarrollo y diseño, tecnología de procesos, producción, mantenimiento, planificación, gestión de calidad y áreas comerciales.

3.11.6 PILAR 6: MANTENIMIENTO DE CALIDAD (HINSHITSU HOZEN)

Tiene como propósito establecer las condiciones del equipo en un punto donde el "cero defectos" es factible. Las acciones del mantenimiento de calidad buscan verificar y medir las condiciones "cero defectos" regularmente, con el objeto de facilitar la operación de los equipos en la situación donde no se generen defectos de calidad.

Mantenimiento de Calidad no es:

- ✓ Aplicar técnicas de control de calidad a las tareas de mantenimiento



- ✓ Aplicar un sistema ISO a la función de mantenimiento
- ✓ Utilizar técnicas de control estadístico de calidad al mantenimiento
- ✓ Aplicar acciones de mejora continua a la función de mantenimiento

Mantenimiento de Calidad es:

- ✓ Realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo para que este no genere defectos de calidad.
- ✓ Prevenir defectos de calidad certificando que la maquinaria cumple las condiciones para "cero defectos" y que estas se encuentra dentro de los estándares técnicos.
- ✓ Observar las variaciones de las características de los equipos para prevenir defectos y tomar acciones adelantándose a la situación de anomalía potencial.
- ✓ Realizar estudios de ingeniería del equipo para identificar los elementos del equipo que tienen una alta incidencia en las características de calidad del producto final, realizar el control de estos elementos de la máquina e intervenir estos elementos.

Principios del Mantenimiento de Calidad

Los principios en que se fundamenta el Mantenimiento de Calidad son:

1. Clasificación de los defectos e identificación de las circunstancias en que se presentan, frecuencia y efectos.
2. Realizar un análisis físico para identificar los factores del equipo que generan los defectos de calidad



3. Establecer valores estándar para las características de los factores del equipo y valorar los resultados a través de un proceso de medición
4. Establecer un sistema de inspección periódico de las características críticas
5. Preparar matrices de mantenimiento y valorar periódicamente los estándares

3.11.7 PILAR 7: MANTENIMIENTO EN ÁREAS ADMINISTRATIVAS

Este pilar tiene como propósito reducir las pérdidas que se pueden producir en el trabajo manual de las oficinas. Si cerca del 80 % del costo de un producto es determinado en las etapas de diseño del producto y de desarrollo del sistema de producción. El mantenimiento productivo en áreas administrativas ayuda a evitar pérdidas de información, coordinación, precisión de la información, etc. Emplea técnicas de mejora enfocada, estrategia de 5's, acciones de mantenimiento autónomo, educación y formación y estandarización de trabajos. Es desarrollado en las áreas administrativas con acciones individuales o en equipo.

3.11.8 PILAR 8: GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Tiene como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad. Emplea metodologías desarrolladas para los pilares mejoras enfocadas y mantenimiento autónomo. Contribuye significativamente a prevenir riesgos que podrían afectar la integridad de las personas y efectos negativos al medio ambiente.

3.11.9 PILAR 9: ESPECIALES (MONOTSUKURI)

Este pilar tiene como propósito mejorar la flexibilidad de la planta, implantar tecnología de aplazamiento, nivelar flujo, aplicar Justo a Tiempo y otras tecnologías de mejora de los procesos de manufactura.

3.11.10 RELACIÓN ENTRE PILARES DEL TPM



Figura No 3. Pilares del TPM. Fuente. Instituto Internacional del TPM.



3.12 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TPM

Los pasos que se deben seguir para la implementación del TPM según NAKAJIMA (1991) son los siguientes:

1. Comunicar el compromiso de la alta gerencia para introducir el TPM

2.

Se debe hacer una declaración del ejecutivo de más alto rango en la cual exprese que se tomo la resolución de implantar TPM en la empresa.

Campaña educacional introductoria para el TPM

Para esto se requiere de la impartición de varios cursos de TPM en los diversos niveles de la empresa.

3. Establecimiento de una organización promocional y un modelo de mantenimiento de máquinas mediante una organización formal

Esta organización debe estar formada por:

- Gerentes de la planta
- Gerentes de departamento y sección
- Supervisores
- Personal

4. Fijar políticas básicas y objetivos

Las metas deben ser por escrito en documentos que mencionen que el TPM será implantado como un medio para alcanzar las metas.

Primero se debe decidir sobre el año en el que la empresa se someterá a auditoría interna o externa. Fijar una meta numérica que debe ser alcanzada para cada categoría en ese año. No se deben fijar metas "tibias", las metas deben ser drásticas reducciones de 1/100 bajo los objetivos planteados.



5. Diseñar el plan maestro de TPM

La mejor forma es de una manera lenta y permanente. Se tiene que planear desde la implantación hasta alcanzar la certificación (Premio a la excelencia de TPM).

6. Lanzamiento introductorio

Involucra personalmente a las personas de nivel alto y medio, quienes trabajan en establecer los ajustes para el lanzamiento, ya que este día es cuando será lanzado TPM con la participación de todo el personal.

Un programa tentativo sería:

1. Declaración de la empresa en la que ha resuelto implantar el TPM
2. Anunciar a las organizaciones promocionales del TPM, las metas fundamentales y el plan maestro
3. El líder sindical realiza una fuerte declaración de iniciar las actividades del TPM
4. Los invitados ofrecen un discurso de felicitación
5. Se reconoce mediante elogios el trabajo desarrollado para la creación de logotipos, frases y cualquier otra actividad relacionada con este tema.

7. Mejoramiento de la efectividad del equipo

En este paso se eliminarán las 6 grandes pérdidas consideradas por el TPM como son:

- **Averías de la maquinaria.** Tanto averías pequeñas que pueden resolverse en una hora, y que ocurren varias a la semana, como averías más serias que pueden interrumpir la producción más de un día. También se incluye el tiempo que se deben parar los equipos para limpieza y mantenimiento preventivo. Estas pérdidas consisten de tiempos muertos y los costos de las partes y mano de obra requerida para la reparación.



- **Preparaciones y ajustes.** Son causadas por cambios en las condiciones de operación, como el empezar una corrida de producción, el empezar un nuevo turno de trabajadores. Estas pérdidas consisten de tiempo muerto, cambio de moldes o herramientas, calentamiento y ajustes de las máquinas.

- **Inactividad y paros menores.** Se trata de pequeñas interrupciones, como son complicaciones en la limpieza de un mecanismo, que se corrigen de inmediato, pero que sumadas dan un porcentaje significativo. Son causadas por interrupciones a las máquinas, atoramientos o tiempo de espera. En general no se pueden registrar estas pérdidas directamente, por lo que se utiliza el porcentaje de utilización (100% menos el porcentaje de utilización), en este tipo de pérdida no se daña el equipo.

- **Velocidad reducida.** Esta pérdida de eficiencia se debe a la reducción de la velocidad de operación. La respuesta más habitual en las empresas es bajar la velocidad, lo que lleva a una pérdida clara de productividad.

- **Defectos de calidad y retrabajos.** Son productos que están fuera de las especificaciones o defectuosos, producidos durante operaciones normales, estos productos, tienen que ser retrabajados o eliminados. Las pérdidas consisten en el trabajo requerido para componer el defecto o el costo del material desperdiciado.

- **Puesta en Marcha o de rendimiento.** Las pérdidas de puesta en marcha son pérdidas de rendimiento que se ocasionan en la fase inicial de producción, desde el arranque hasta la estabilización de la máquina. El volumen de pérdidas varía con el grado de estabilidad de las condiciones del proceso, el nivel de mantenimiento del equipo, la habilidad técnica del operador, etc. Son causadas por materiales desperdiciados o sin utilizar y son ejemplificadas por la cantidad de materiales regresados, tirados o de desecho.



8. Establecimiento de un programa de mantenimiento autónomo para los operadores

El mantenimiento autónomo requiere que los operadores entiendan o conozcan su equipo, por lo que se requiere de 3 habilidades:

1. Un claro entendimiento del criterio para juzgar condiciones normales y anormales
2. Un estricto esfuerzo para mantener las condiciones del equipo
3. Una rápida respuesta a las anomalías (habilidad para reparar y restaurar las condiciones del equipo).

9. Preparación de un calendario para el programa de mantenimiento

El propósito del programa es mejorar las funciones de: conservación, prevención, predicción, corrección y mejoramiento tecnológico.

10. Dirigir el entrenamiento para mejorar la operación y las habilidades del mantenimiento.

El entrenamiento consiste en los siguientes temas:

- Técnicas de diagnóstico en general
- Técnicas de diagnóstico para equipo básico
- Teoría de vibración
- Reglas de inspección general
- Lubricación

11. Desarrollo de un programa inicial para la administración del equipo

El cual tendrá como objetivos:

- Garantizar al 100% la calidad del producto
- Garantizar el costo previsto inicial y de operación
- Garantizar operatividad y eficiencia planeada del equipo

12. Implantar completamente y apoyar los objetivos

Empleando las siguientes fases de implantación:

- Planeación y reparación de la implantación de TPM
- Instalación piloto
- Instalación a toda la planta

3.13 ESTRUCTURA DEL T.P.M.



Figura No. 4 estructura de TPM.



3.14 LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS CONSIDERADAS POR EL TPM

3.14.1 PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD.

- ❖ Pérdidas por fallas. Son causadas por defectos en los equipos que requieren de alguna clase de reparación. Estas pérdidas consisten de tiempos muertos y los costos de los repuestos y mano de obra requerida para la reparación. La magnitud de la falla se mide por el tiempo muerto causado (MONOGRAFIAS@, 2005).

La mayoría de las fallas en los equipos son el resultado de los efectos acumulativos de muchos problemas pequeños. Por lo tanto, eliminar estas fallas cuesta más que arreglar los problemas uno por uno a medida que se detectan. Aunque se eliminen todos los problemas de una vez y se repare el equipo, lo más seguro es que no se obtengan los resultados que se esperan (ESCOBAR RODRIGUEZ, 2002, 23).

- ❖ Pérdidas de cambio de modelo y de ajuste. Son causadas por cambios en las condiciones de operación, como el empezar una corrida de producción, el empezar un nuevo turno de trabajadores. Estas pérdidas consisten en tiempo muerto, cambio de moldes o herramientas, calentamiento y ajustes de las máquinas. Su magnitud se mide por el tiempo muerto (MONOGRAFIAS@, 2005).

El tiempo de preparación es el período en el cual, se ajustan los parámetros necesarios para el cambio de referencia. Este tiempo puede incluir limpieza, ajuste de variables en máquina para garantizar la calidad del producto siguiente, montaje de herramientas y dispositivos, y búsqueda de personas (THE PRODUCTIVITY DEVELOPMENT TEAM, 1999, 14-20).



3.14.2 PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA EFICIENCIA.

- ❖ Pérdidas debido a paros menores. Son causadas por interrupciones a las máquinas, bloqueos o tiempo de espera. En general no se pueden registrar estas pérdidas directamente, por lo que se utiliza el porcentaje de utilización (100% menos el porcentaje de utilización), en este tipo de pérdida no se daña el equipo (MONOGRAFIAS@, 2005).

Se definen como paros menores, todas aquellas situaciones que interrumpen el flujo normal de producción, sin hacer realmente que la máquina pare. Esta clase de pérdidas ocurren más frecuentemente en líneas automatizadas, y pueden llegar a tener tanta importancia, que hagan imposible que un equipo automatizado opere sin la supervisión de alguien (ESCOBAR RODRIGUEZ, 2002, 22).

- ❖ Pérdidas de velocidad reducida. Son causadas por reducción de la velocidad de operación, debido que a velocidades más altas, ocurren defectos de calidad y paros menores frecuentemente (MONOGRAFIAS@, 2005).

Esta pérdida se presenta, cuando el equipo está operando a una velocidad por debajo del valor estándar para el cual fue diseñada la máquina (THE JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE, 1996, 83-98).



3.14.3 PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA CALIDAD.

- ❖ Pérdidas de defectos de calidad y reprocesos. Son productos que están fuera de las especificaciones o defectuosos, producidos durante operaciones normales, estos productos, tienen que ser reprocesados o reciclados. Las pérdidas consisten en el trabajo requerido para componer el defecto o el costo del material desperdiciado (MONOGRAFIAS@, 2005).
- ❖ Pérdidas de rendimiento (puesta en marcha). Son causadas por materiales desperdiciados o sin utilizar y son ejemplificadas por la cantidad de materiales regresados, tirados o de desecho (MONOGRAFIAS@, 2005).

En la mayoría de los procesos antes de obtener productos de calidad es necesario que algunas variables se establezcan según el estándar de operación, mientras esto sucede se pierden unidades que cuentan y aumentan el desperdicio.



CAPITULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA



4.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un método para mejorar e incrementar la productividad de la fabricación.

Actualmente los procedimientos y actividades que se emplean en la empresa para satisfacer los requerimientos de mantenimiento en el área de producción no es capaz de solucionar las deficiencias y la falta de capacitación que se presentan. Esto se diagnostico durante la realización de lo siguiente.

Para la elaboración de la propuesta es de gran necesidad conocer la situación actual de la empresa, por lo que fue necesario realizar un recorrido para el reconocimiento por las instalaciones el cual permitió familiarizarse con la maquinaria y equipos, tomando además las debidas notas de los aspectos relevantes del proceso productivo.

Esto permitió conocer que la empresa no cuenta con un programa de mantenimiento adecuado, ya que actualmente solo se realiza la limpieza necesaria de los equipos y cuando sucede alguna falla en la maquinaria se le da el mantenimiento correctivo correspondiente.

Dando a lugar altos costos de mantenimiento. Por lo que se considera de gran necesidad elaborar el programa TPM en la empresa quesera, el cual no será simplemente una estrategia de mantenimiento, sino un enfoque más integral de los mejoramientos de la productividad. Pensar que es solo una estrategia de mantenimiento seria pasar por alto la complejidad del concepto y subestimar el potencial de los mejoramientos que se tendrán en el área de fabricación.



Con esto de los procesos industriales compartirán una meta en singular que es la de asegurarse en hacer un producto de alta calidad. Para alcanzar la meta el personal debe supervisar y mantener apropiadamente los sistemas y equipos en función, ya que esta es la clave para el proceso este controlado. Dicho control debe ser capaz de representar, indicar y responder al actual o verdadero ritmo de la producción. Donde los errores deben ser eliminados por completo.

También se realizó un estudio, a través del análisis de datos reales e históricos proporcionados por el despacho de consultoría Desarrollo Empresarial proyectos y Estudios de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, ya que son los asesores de la Sociedad quesera de Ocosingo, cuya información es muy importante para llevar a cabo el programa.

De acuerdo a todo esto para conocer más ampliamente el área de producción de la empresa continuación mencionaremos como está integrada la maquinaria y equipos con sus respectivos componentes esenciales para su buen funcionamiento.



TABLAS DE RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO CON SUS RESPECTIVOS COMPONENTES QUE SE MANEJAN EN LA EMPRESA.

AREA DE PRODUCCIÓN	
MAQUINARIA	
COMPONENTES	PASTEURIZADOR
	MOTOREDUCTOR 3 HP
	VALVULAS
	AGITADORES
	TUBO DE RETENCION
COMPONENTES	DESCREMADORA
	MOTOR ELECTRICO
	TAMBOR
	FLOTADOR
	CAMARA DE FLOTADOR
	TAPON
COMPONENTES	PRENSA MECANICA
	PARTES TUBULARES, APLANADORAS
COMPONENTES	CÁMARA FRÍA
	CONDENSADORA DE 3 TR. TECUMSEH R-22
	DIFUSOR FRIGUS BOHN
	TERMOMETRO TAYLOR DOBLE ESCALA
	TERMOSTATO RIMSA SAGINOMIYA
	VALVULA DE TERMO EXPANSION

Tabla No. 4 Relación de maquinaria y equipo con sus respectivos componentes que se manejan en la empresa



AREA DE PRODUCCIÓN	
EQUIPO	
4	MESAS DE AMASADO
3	TINAS DE CUAJADO O CONTENEDORES
1	TINA DE DOBLE FONDO
#	UTENCILIOS VARIOS

Tabla No. 5 Relación de maquinaria y equipo con sus respectivos componentes que se manejan en la empresa

4.2 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

Con la información obtenida se realizó un diagrama de Ishikawa o Diagramas de Causa y Efecto, que se presenta el siguiente diagnóstico de la situación actual del área de producción, en el cual podemos identificar y analizar causas probables que provocan los problemas.

Diagrama de causa y efecto para identificar las causas que estén provocando paros inadecuados en los equipos de producción.

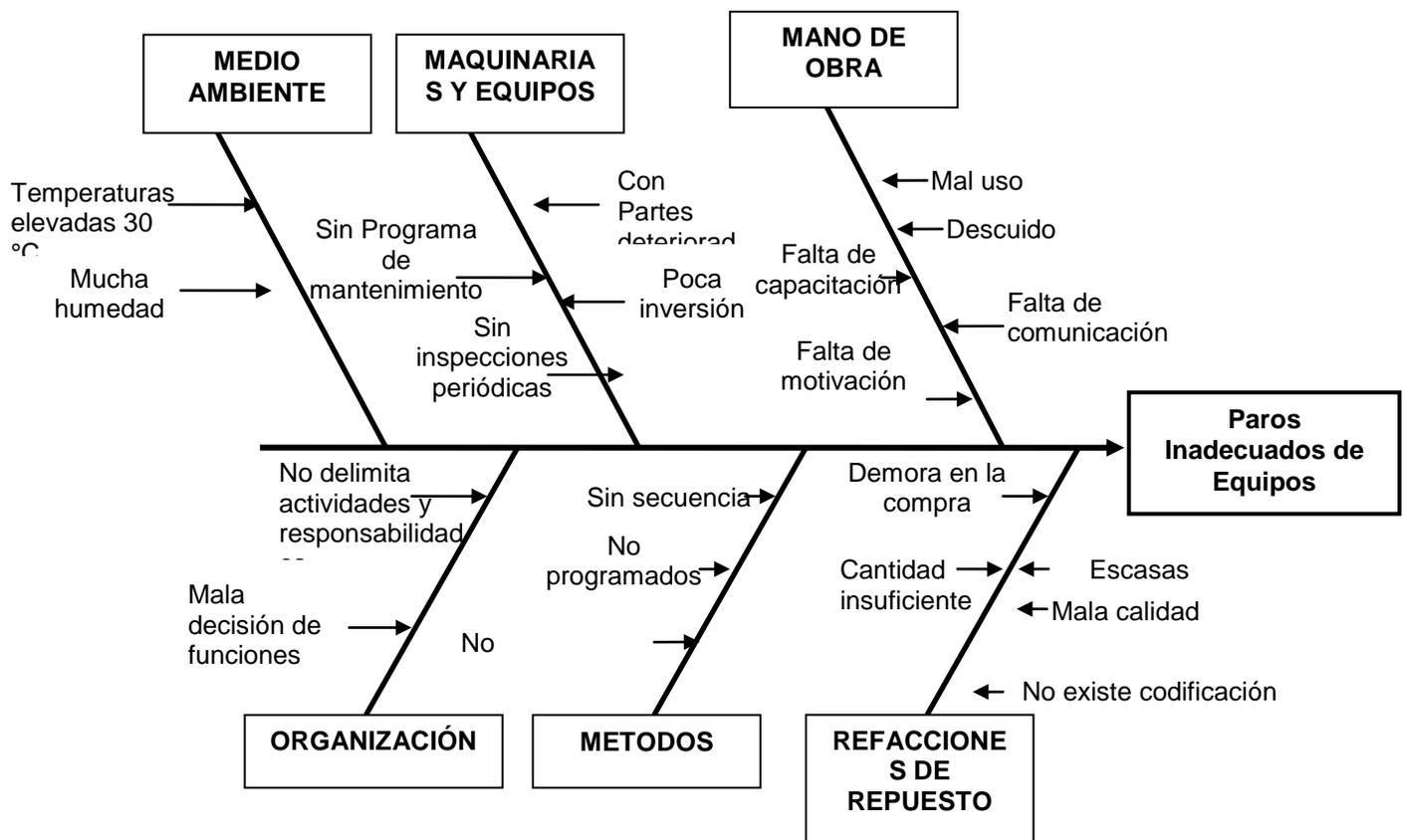


Diagrama No. 3 Diagrama de causa y efecto de los paros inadecuados de los equipos en el área de producción



4.2.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DIAGRAMAS ANTERIORES

PAROS INADECUADOS Y ALTOS COSTOS DE MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	Una de la causas más obvias de los paros inadecuados que se presentan en algunas maquinas y equipos se debe a la falta de un programa de mantenimiento y a que algunas de sus piezas ya están deterioradas y al no llevar a cabo un historial que proporcione información detallada del estado en que se encuentran, los operarios no se percatan de estos problemas y por lo tanto estos siguen trabajando con los equipos a un ritmo normal hasta que estos presentan alguna falla, lo que a la vez ocasiona altos costos por mantenimiento correctivo.
MANO DE OBRA	El personal o mano de obra de producción no se cuenta motivación que genere los impulsos, deseos y necesidades para comprometerse para realizar acciones de mantenimiento, debido a que no se les proporciona una capacitación adecuada para mantener en condiciones óptimas el buen funcionamiento de los equipos, también desconocen los beneficios que genera para ellos el programa de mantenimiento. Otro de los problemas que se presenta es la falta de comunicación que existe entre todo el personal de producción, sobre cómo llevar a cabo un buen programa de mantenimiento, así como también se presentan malos hábitos por parte del personal ya que en ocasiones no se tiene un cuidado especial con los equipos, maquinaria y materiales utilizados durante el proceso de producción.
ORGANIZACIÓN ALTOS DIRECTIVOS	En cuanto a la organización se puede observar que generalmente no existe involucramiento de forma activa en acciones de mantenimiento, y ocasionalmente no se delimitan actividades y responsabilidades del área de producción con el de mantenimiento. Esto ocasiona que la organización no se percate de todos los problemas que se presentan y por lo tanto no realice un análisis detallado sobre los gastos que deban o no ser parte del presupuesto de mantenimiento.
REFACCIONES DE REPUESTO	Debido a que la planta cuenta con maquinaria industrial y por lo tanto hay que tener las refacciones, en ocasiones los suministros de estos son tardados, no existe un control de inventario de refacciones ya que no se le da la importancia adecuada. La falta de refacciones en el momento de reparar los equipos provoca que a menudo se adquiera refacciones de mala calidad, lo cual a la vez también genera mayores costos ya que al poco tiempo los problemas regresan.



MÉTODOS	Actualmente la empresa no cuenta con un método o procedimiento de mantenimiento, los problemas en los equipos se componen mediante un mantenimiento correctivo los cuales son muy costosos para la empresa, ya que contratan mecánicos externos. Debido a que en el personal no se tiene la capacitación y los conocimientos para abatir ciertos tipos de problemas que se puedan presentar.
----------------	--

Tabla No. 6 interpretación de diagrama de causa y efecto.

4.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Para realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa el diagrama de causa- efecto fue de gran ayuda ya que proporcionó la información necesaria para darnos cuenta que el tipo de mantenimiento que la empresa utiliza es correctivo, ya que este se presenta cuando ocurre una falla o avería, es decir, solo actúan cuando se presenta un problema en el área de producción, lo que ocasiona costos elevados de mantenimiento debido a que en ocasiones no se cuenta con refacciones o materiales disponibles para dicha intervención, lo que a la vez genera paros inadecuados en producción afectando así la productividad.

Este tipo de mantenimiento tiene como consecuencia las siguientes cuestiones:

- * Paros no previstos en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- * Afecta las cadenas productivas, ya que los ciclos productivos posteriores se ven afectados por la espera de la corrección de la falla.
- * Presentan costos altos por reparación y repuestos no presupuestados.

Debido a lo anterior se cree conveniente crear un programa de mantenimiento aplicando TPM, con el cual se pueda abatir las causas principales que generan los paros inadecuados de los equipos así como los costos elevados por su reparación, a través de programas de mantenimiento preventivo y de un cambio de cultura laboral.

Así como también se obtendrán los siguientes beneficios:



PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO TPM PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.



- * Mejor ambiente laboral
- * Menores problemas de calidad causados por fallas en equipos de proceso.
- * Mejorar la capacitación del personal de producción para implementar el programa de mantenimiento.
- * Menor tiempo de reparación en el equipo dañado.
- * Menores costos de mantenimiento
- * Menor tiempo improductivo relacionado con mantenimiento
- * Mejor seguridad laboral

4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS DE RENDIMIENTO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.

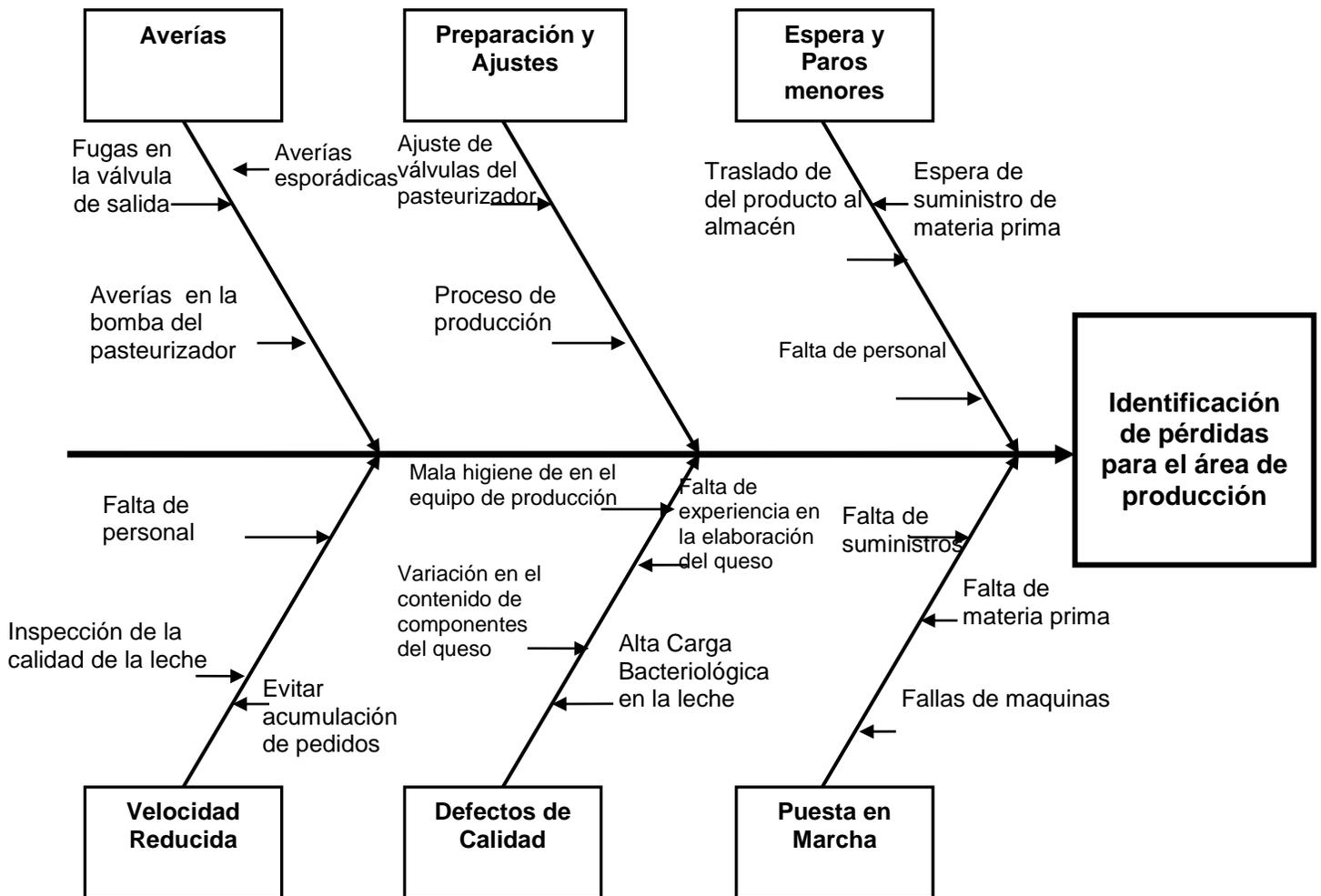


Diagrama No. 4 Diagrama de causa y efecto de las 6 grandes perdidas

4.4.1 INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA ANTERIOR

LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	
PÉRDIDAS POR AVERÍAS	La mayoría de las averías que se presentan en los equipos de producción no se detectan a tiempo, normalmente ocurren de forma esporádica, provocadas por el uso constante de los equipos. Este tipo de averías disminuye la disponibilidad de los equipos, ocasionando retrasos en producción.
PÉRDIDAS POR PREPARACIÓN Y AJUSTES	La principal causa de pérdida se presenta cuando se detiene la producción esto por parar el equipo para realizar algún ajuste o reparaciones por fallas. Lo cual afecta la productividad.
PÉRDIDAS POR ESPERA Y PAROS MENORES	La principal pérdida de tiempo se debe por la espera de materia prima, y algunos componentes, que son solucionados lo más pronto posible. Ajustes de menores en maquinaria durante el proceso.
PÉRDIDAS POR VELOCIDAD REDUCIDA	Las pérdidas por velocidad reducida se deben a que los equipos y maquinarias no trabajan al 100%, ya que algunas operaciones requieren de una cierta habilidad manual por parte del personal y en ocasiones no se cuenta con la capacitación adecuada, por lo que se opta por disminuir la velocidad.
PÉRDIDAS POR DEFECTOS DE CALIDAD	Las principales pérdidas que se presentan por defectos de calidad se deben, a la presencia de mala higiene industrial en el equipo de producción.
PÉRDIDAS POR PUESTA EN MARCHA	Se presentan algunas pérdidas al poner en marcha el equipo debido a que tiene que pasar un tiempo para pasteurizar la leche, ó que al momento de arrancar con el proceso e falta suministros como la materia prima o componentes del queso.

Tabla No. 7 interpretación de diagrama de causa y efecto de las 6 grandes pérdidas



4.5 EL DESGASTE Y CORROSION EN LA EMPRESA

Otro de los problemas de mantenimiento presentes en la empresa, es cuando los metales expuestos a la intemperie se corroen irremediablemente con el paso del tiempo.

El fenómeno es complejo y se debe a múltiples causas. Todos los metales presentes en una quesería: tina, prensa, mesas, moldes, descremadora, bidones, recipientes de aluminio, etc., se desgastan por reacción química (oxidación).

El cual puede suceder también con la infraestructura, en el caso de los piso, paredes, ya que estos pueden llegar a tener contacto con la humedad residual, comúnmente esto es provocado por los residuos de leche como puede ser el suero, el cual en ocasiones es derramado.

El problema se presenta cuando los residuos son fermentados por las bacterias (acidificación) y entonces la combinación de la humedad y el ácido es más efectiva y tan fuerte que incluso desgasta los pisos de cemento, disolviéndolos como si fueran de tierra.

También se puede presentar por la utilización de productos de limpieza en general son altamente reactivos y peor aún cuando son usados en dosis exageradas, por tiempos muy largos y altas temperaturas o quedan residuos en contacto con el metal húmedo. De los productos químicos los más peligrosos son los productos que contienen cloro para la desinfección, así como la salmuera (que también contiene cloro).



CAPITULO V

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)



LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).





5.1 SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

La competencia actual y en el futuro previsible es global. Solo si se establece un proceso para satisfacer y superar las expectativas de los clientes se puede aspirar a un futuro seguro. Las empresas nacionales deben esforzarse por ser las mejores mediante la perfección y la renovación constante de sus logros. Estos objetivos se pueden alcanzar con el uso del TPM y la capacitación inherente del personal buscando el mejoramiento continuo. Para la adecuada implementación de este programa se requiere de un cambio de cultura laboral ya que el TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incrementar la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato y emotivo por lo que se requiere de la participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta, ya que cada uno de ellos forma parte fundamental de la organización, por eso hay que incluir a todos y cada uno de ellos para garantizar el éxito de los objetivos del programa. Para ello muchos de los programas que incluye la capacitación TPM, inician solamente para capacitar y concluyen ayudando al desarrollo y aumentando potencial a la capacidad como empleado directo. Dentro de estos múltiples beneficios se encuentran:

- Conduce a rentabilidad más alta y a actitudes más positivas
- Ayuda al personal a identificarse con los objetivos de la organización
- Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas
- Incrementa la productividad y calidad del trabajo
- Permite el logro de metas individuales
- Ayuda a mantener bajos los costos eliminando servicios de consultores externos

Los cambios en el ambiente externo, pueden convertirse en fuentes de nuevos desafíos. El cambio estratégico respecto a la administración del mantenimiento puede crear una necesidad de capacitación. Aunque la capacitación no debe utilizarse siempre como respuesta automática a los problemas, las tendencias indeseables en cualquier sentido pueden ser indicio de una fuerza de trabajo con una pobre preparación. Independientemente de estos desafíos, la evaluación de necesidades debe tener en cuenta a cada miembro del personal. De acuerdo a lo antes mencionado y la aplicación del cuestionario para conocer las necesidades y deficiencias del personal encargado de operar la maquinaria y equipo del área de producción se considera de gran importancia crear un programa de capacitación para el personal de la empresa “sociedad agropecuaria e industrial quesera de Ocosingo S.P.R. de R.L.”

5.2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA INICIACIÓN AL TPM.

CAPACITACION	TIEMPO	TEMPORADA
<p>Implementar un programa de motivación laboral. Donde se dé a conocer temas de superación, comunicación, autoestima, liderazgo y sinergia dentro del ambiente laboral. (Para atacar el miedo al cambio).</p>	<p>10 horas</p>	<p>Luego de la aprobación de la implementación</p>
<p>Iniciación en el TPM ¿Qué es? ¿Cómo funciona? Sus principios, objetivos Sus ventajas y beneficios tanto para la empresa como el personal. Se realizara mediante presentaciones y ejemplos de aplicación.</p>	<p>5 horas</p>	<p>2do. mes, luego del año de conocimientos básicos</p>
<p>Como aplicar el TPM Metodología Uso de Formatos Aplicación de registros. Principios del Mantenimiento Mantenimiento Autónomo Mantenimiento Planeado</p>	<p>10 horas</p>	<p>3er mes</p>
<p>Herramientas Uso herramientas Uso herramientas de análisis de problemas Ishikawa, Pareto.</p>	<p>15 horas</p>	<p>4to mes</p>



PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO TPM PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.



Capacitación técnica: Conocimientos básicos en electricidad Conocimientos básicos en mecánica Conocimientos básicos en limpieza y lubricación Temas relacionados con la Seguridad en el trabajo.	20 horas	4to mes
---	----------	---------

Tabla No. 8 programa de capacitación para la iniciación al TPM



5.3 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

El mantenimiento autónomo y la capacitación del personal de toda empresa juegan papeles muy importantes en la integración del sistema TPM, debido a esto se considera de gran importancia diseñar un programa de mantenimiento autónomo para la empresa quesera de Ocosingo, así que para llevar a cabo lo planeado es necesario formar un conjunto de estrategias apegadas al programa de mantenimiento, donde se involucre todo personal de la empresa, con el fin de unificar fuerzas desde las etapas iniciales de la creación del sistema TPM, cuyo objetivo sea llegar con mayor exactitud en la detención de las causas de los problemas relacionados con el mantenimiento de las maquinarias y equipos que se manejan.

5.3.1 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Es aquel mantenimiento realizado en menor escala por los operadores del equipo, contribuyendo en gran medida a aumentar la eficacia de los equipos a través de la prevención del deterioro.

El mantenimiento autónomo será realizado por el personal del área de producción ya que es el encargado de operar toda la maquinaria y equipo que en la empresa de maneja.



5.3.2 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EL LA EMPRESA

- Mejora las inspecciones de rutina y el mantenimiento de la maquinaria de la quesería.
- Ayuda a mejorar las condiciones del equipo mediante la identificación y el control de los factores que contribuyen a su mal funcionamiento de los mismos.
- Mejorar la calidad de la producción ya que se tendrá mejor higiene en el área de producción.
- Unificar e involucrar al personal de la empresa.

5.3.3 GRUPOS AUTÓNOMOS

Los grupos autónomos son aquellos a los que se les asigna la realización de inspecciones periódicas en los equipos, para verificar su limpieza, funcionamiento o deterioro, para así mejorar la productividad, la calidad en el producto y las condiciones de trabajo.

Se creara un grupo autónomo que estará constituidos por personal del área de producción de la empresa.

Cuyo objetivo será la de inspeccionar y analizar cada uno de los equipos existentes en planta, para detectar anomalías y prevenir posibles fallas en los equipos, mediante la realización de trabajos de mantenimiento preventivo, así como llevar un control de los equipos mediante registros.

5.3.4 ESTABLECIMIENTO DE LOS GRUPOS AUTÓNOMOS

La empresa contara con un grupos autónomos estarán conformados por todo el personal de producción de la empresa. Con el fin de que trabajen conjuntamente para que las actividades sean más fáciles y llevaderas.

Las actividades que realizará el grupo autónomo se presenta en el siguiente cuadro, en el cual muestra los pasos para realizar el mantenimiento autónomo.

PASO TIPO DE ACTIVIDADES	PASO TIPO DE ACTIVIDADES
Limpieza inicial	Limpiar todo el polvo y basura del equipo, lubricar y ajustar las piezas, detectar y reparar mal funcionamiento.
Medidas contra las fuentes de averías	Prevenir las causas de polvo, basura y desajustes, hacer más accesibles las partes más difíciles de limpiar y lubricar; reducir el tiempo requerido para limpieza y lubricación.
Formulación de estándares de limpieza y lubricación	Formular estándares para mantener la máquina limpia, lubricada y ajustada invirtiendo poco tiempo.
Verificación global	Entrenamiento en verificación a través de manuales; detectar y reparar defectos menores del equipo a través de chequeos globales.
Verificación autónoma	Formular e interpretar hojas de verificación autónoma.
Orden y aseo	Estándares de elementos y sistemas para dirigir el mantenimiento: Estándares de limpieza, verificación y lubricación. Estándares para la distribución física en los puestos de trabajo. Estandarización de registros de datos. Estandarización de montajes, útiles y herramientas.
Dirección del sistema autónomo	Desarrollar políticas corporativas y objetivos. Hacer rutinas para las actividades de mejora, análisis de funciones y mejora de los equipos.

Tabla No. 9 programa de actividades del grupo autónomo.



5.4 PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTONOMO PARA AGERURARSE DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

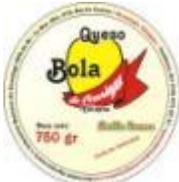
	SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L. PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTONOMO	
ÁREA: PRODUCCIÓN		
EQUIPO: Pasteurizador	FECHA:	
Revisión General		
Inspección visual y ajustar las conexiones : () OK Motor: Voltaje: 1____, 2____, 3____, 4____. Amperaje: 1____, 2____, 3____, 4____. Revisión de la lubricación y de reductores: () OK. Revisión de la temperatura de operación. () OK. Chequeo auditivo para detectar ruidos extraños: () OK.		
EQUIPO: Descremadora	FECHA:	
Revisión General		
Revisar la instalación de la descremadora: () OK Ajustar el tambor tuercas y dispositivos: () OK. Motor: Voltaje: 1____, 2____, 3____, 4____, 5____, 6____, 7____, 8____. Amperaje: 1____, 2____, 3____, 4____, 5____, 6____, 7____, 8____. Revisión de enchufes (conexión): () OK Chequeo auditivo para detectar ruidos extraños: () OK.		
EQUIPO: Prensa mecánica	FECHA:	
Revisión General		
Verificar la lubricación: () OK. Revisar la estructura metálica () OK.		

Tabla No. 10 programa de inspección del grupo autónomo.



PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICANDO TPM PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.



	<p>SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.</p> <p>PROGRAMA DE INSPECCIÓN DEL GRUPO AUTONOMO</p>	
ÁREA: PRODUCCIÓN		
EQUIPO: Cámara Fría		FECHA:
<p>Revisión General</p> <p>Inspección visual y ajustar las conexiones : () OK</p> <p>Motor:</p> <p>Voltaje: 1____, 2____, 3____, 4____.</p> <p>Amperaje: 1____, 2____, 3____, 4____.</p> <p>Revisión de válvula de termo expansión de 3 tr. r-22: () OK.</p> <p>Revisión de la temperatura de operación. () OK.</p> <p>Chequeo auditivo para detectar ruidos extraños: () OK.</p>		
<p>OBSERVACIONES:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>_____</p> <p>Nombre y Firma del Responsable</p>		

Tabla No. 11 programa de inspección del grupo autónomo.



ÁREA O EQUIPO		ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DIA																															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
PRENSA	Limpieza y desinfección de pisos	Diario	P																																
			R																																
CÁMARA FRÍA	Limpieza y desinfección	Diario	P																																
			R																																
	Limpiar carcasa de motores	Mensual	P																																
			R																																
Limpiar superficie de motores.	Mensual	P																																	
		R																																	

Simbología Utilizada Programado: P Real: R

Tabla No. 13 Programa de mensual de limpieza en el área de producción.

Nota: Para realizar la limpieza de equipos se debe verificar que el equipo se encuentre apagado. Es indispensable contar con el material y equipo necesario para realizar las acciones de limpieza.



5.4.2 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO (LIMPIEZA) EN LOS EQUIPOS Y MAQUINARIA DEL ARÉA DE PRODUCCIÓN

Descripción de las actividades

Limpieza de mesas.

1. Preparar una solución jabonosa utilizando 50 gr. de jabón y 50 ml de yodo en 1 recipiente con 5 litros de agua, todo esto para 2 mesas.
2. Agregar a las mesas la solución jabonosa, con la ayuda de una fibra tallar hasta haber quitado todo tipo de residuos de queso o cualquier otro tipo de suciedad.
3. Enjuagar las mesas con agua limpia hasta quitar los residuos.
4. Agregar a las mesas agua caliente a 80 o 85 °C para desinfectar.
5. Una vez limpia se debe escurrir cada una de las mesas hasta que seque perfectamente. El lavado de las mesas se realiza al inicio y fin de cada lote de producción.

Limpieza de tinas y recipientes de recibo.

1. Diluir en 2 recipientes con 20 litros de agua cada uno, 200 ml. de yodo y 80 gr. de jabón todo esto para 3 tinas y 2 recipientes de recibo.
2. Con la ayuda de una fibra previamente mojada con la solución tallar para eliminar toda la grasa que se encuentre en ellos.
3. Enjuagar con agua limpia para la eliminación de residuos.
4. Agregar a las tinas y recipientes agua caliente a 80- 85°C para desinfectar.
5. Una vez limpia se debe escurrir cada una de las tinas y recipientes hasta que seque perfectamente.
6. Esta actividad se realiza antes y después de cada lote de producción.



Limpieza herramientas (cuchillos, liras, palas y agitadores).

1. Agregar a 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.
2. Tallar con una fibra las herramientas hasta eliminar la grasa.
3. Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.
4. Remojar las herramientas en agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.
5. La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote.

Limpieza de moldes para queso doble crema.

1. Agregar a 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.
2. Tallar con una fibra hasta eliminar la grasa.
3. Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.
4. Agregar a los moldes agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.
5. Dejar secar los moldes.
6. La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote de producto queso doble crema y termino de emplaye del mismo.

Limpieza de mantas para moldear el queso doble crema.

1. Remojar las mantas en un recipiente con agua caliente a 80-85 °C para eliminar la grasa.
2. Una vez remojado, tirar el agua caliente del recipiente.
3. Agregar a un recipiente con 10 litros de agua, 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.
4. Tallar las mantas con la solución jabonosa hasta eliminar la grasa y malos olores.
5. Enjuagar las mantas con agua limpia hasta retirar por completo la solución.
6. Dejar secar las mantas en un lugar limpio para evitar contaminarlos.
7. La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote de producto queso doble crema y termino de emplaye del mismo.

Limpieza de prensa.

1. Agregar suficiente agua caliente a 80-85 °C a la prensa para eliminar la grasa.
2. Agregar a un recipiente con 10 litros de agua, 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.



3. Tallar la prensa con una fibra hasta eliminar la grasa.
4. Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución jabonosa.
5. Agregar agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.
6. Escurrir la batidora para que se seque por completo.
7. La limpieza de este equipo se realiza cada vez que se utilice al inicio y final del lote.

Limpieza de descremadora.

1. Desarmar la descremadora, cuidadosamente.
2. Agregar a 2 litros de agua 2 ml. de yodo y 5 gr. de jabón.
3. Tallar con una fibra cada uno de los platos de la descremadora hasta eliminar la grasa.
4. Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.
5. Agregar suficiente agua caliente a 80-85 °C a los platos de la descremadora y a la superficie de la misma para desinfectar.
6. Dejar secar cada uno de los platos de la descremadora para volver a armarla.
7. La limpieza de este equipo se realiza cada vez que se utilice esta herramienta.

Limpieza de cámara fría.

1. Secar el interior de la cámara fría con un jalador previamente desinfectado con yodo.
2. Retirar de la cámara fría producto que ya se halla caducado.
3. Agregar a 2 litros de agua 2 ml. de yodo y 5 gr. de jabón.
4. Tallar con una fibra La parte externa de la cámara fría para quitar la grasa y el polvo que se halla acumulado en los laterales, el espacio entre la cámara y pared, como en la superficie de esta.
5. Con una manta mojada retirar la solución jabonosa de la cámara fría, hasta eliminar por completo la solución.
6. Secar con una manta previamente limpia.
7. La limpieza de este equipo se realiza una vez por semana.



Limpieza de Taras.

1. Agregar a un recipiente con 5 litros de agua, 50 ml. de yodo y 50 gr. de jabón.
2. Tallar con una fibra las taras por dentro y por fuera perfectamente hasta eliminar la grasa.
3. Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.
4. Agregar agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.
5. Escurrir las taras para que seque por completo.
6. Esta actividad se realiza cada vez que se utilice esta herramienta.

Lavado de tuberías, pasteurizadores, tanque de enfriamiento y tanque para depósito de suero.

1. Calentar a 80 – 85 °C de agua.
2. Agregar a 20 litros de agua 100 gr. de jabón, todo esto para el tanques.
3. Tallar con una fibra la parte exterior y ranuras de las tapa los pasteurizador, hasta eliminar por completo la suciedad y grasa.
4. En las partes en donde no se alcancen a tallar el tanque hacerlo con un escobillón hasta eliminar la grasa.
5. Agregarle suficiente agua para eliminar la solución jabonosa.
6. Colocar agua caliente a una temperatura de 80-85 °C en la tina de recibo.
7. Mandar el agua caliente a una temperatura de 80-85 °C durante 10 min. por toda la tubería que transporta la leche y recircularla por el pasteurizador (todo esto con la ayuda de la bomba).
8. Llenar de agua la tina de recibo de 250 litros.
9. Por cada litro de agua agregar 1 ml de NaOH (sosa cáustica).
10. Mandar la solución durante 10 min. por toda la tubería que transporta la leche y recircularla por el pasteurizador esto para retirar los contaminantes grasos de las tuberías (todo esto con la ayuda de la bomba).
11. Preparar una solución de 250 lts de agua y 250 ml de yodo.
12. Mandar la solución durante 10 min. por toda la tubería que transporta la leche y recircularla por el pasteurizador (todo esto con la ayuda de la bomba).



13. Enjuagar hasta eliminar por completo cualquier tipo de residuo que hubiera quedado en el tanque.
14. Colocar el agua caliente en la tina de recibo.
15. Dar el último enjuague con agua caliente durante 10 min. por toda la tubería que transporta la leche y recircularla (todo esto con la ayuda de la bomba).
16. Retirar toda el agua que haya quedado en cualquiera de las tinas,
Esta actividad se realizara al final de la producción.

5.4.3 PROCEDIMIENTO PARA LA LIMPIEZA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE QUESERÍA.

Limpieza de pisos.

1. Agregar a 3 recipiente con 20 litros de agua cada uno, 200 ml. de yodo y 80 gr. de jabón.
2. Agregar sobre el piso la solución del recipiente.
3. Tallar el piso con una escoba hasta que esté completamente limpio.
4. Agregar la cantidad necesaria de agua limpia al piso para quitar toda suciedad y residuos de jabón que se encuentre en él.
5. Mandar el agua sucia hacia la alcantarilla con la ayuda de una escoba o un jalador, de modo que no halla y no quede agua acumulada.
6. El lavado de pisos se hace diariamente al inicio y fin de la producción.

Limpieza de charca sanitaria.

1. Cuando se realice la limpieza de pisos, también se lavara la charca sanitaria.
2. Una vez limpia, agregar a la charca 20 litros de agua limpia y 200 ml de yodo.
3. Cambiar el agua de la charca cuantas veces sea necesario durante el periodo de producción, esto dependerá de que tan sucia este el agua de la charca sanitaria.
4. Esta actividad se realizara todos los días.



Limpieza de Ventanas.

1. Preparar una solución de 10 litros de agua con 100 ml. de yodo y 25 gr. de jabón.
2. Tallar con una fibra previamente mojada con la solución los cristales y bordes de la ventana.
3. Enjuagar con suficiente agua limpia para eliminar los residuos de suciedad y jabón.
4. Esta actividad se realiza una vez a la semana.

Limpieza de cortinas hawaianas y puerta.

1. Preparar una solución de 20 litros de agua con 200 ml. de yodo y 50 gr. de jabón.
2. Tallar con una fibra previamente mojada con la solución la puerta y las cortinas hawaianas.
3. Enjuagar con suficiente agua limpia para eliminar los residuos de suciedad y jabón.
4. El lavado cortinas hawaianas y puerta se hace diariamente al inicio de la producción.

Limpieza de paredes.

1. Agregar a 4 recipientes con 20 litros de agua cada uno, 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.
2. Agregar sobre la pared con un recipiente la solución de modo que la pared quede completamente mojada.
3. Tallar la pared con una escoba hasta que esté completamente limpia.
4. En las partes en donde sea difícil de alcanzar, apoyarse con una escalera.
5. Enjuagar con la cantidad necesaria de agua limpia la pared para quitar toda suciedad y residuos de jabón que se encuentre en ella.
6. Mandar el agua sucia que caiga de las paredes hacia las alcantarillas con la ayuda de una escoba o un jalador, de modo que no haya agua acumulada.
7. El lavado de las paredes se hace una vez por semana al final de la producción.

Limpieza de techo.

1. Agregar a 4 recipiente con 20 litros de agua cada uno, 100 ml. de yodo.
2. Mojar la franela o esponja con la solución hasta que esté completamente mojada.
3. Colocarse lo más cercano al techo con una escalera.
4. Tallar el techo con la franela o esponja mojada hasta que quede completamente limpio.
5. El lavado del techo se hace una vez por semana al final de la producción.



5.5 IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO

El objetivo de aplicar el mantenimiento planificado en la empresa sociedad agropecuaria e industrial quesera de Ocosingo S.P.R. de R.L. es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de la maquinaria. Consiste en programar las intervenciones o cambios de algunos componentes o piezas según intervalos predeterminados de tiempo.

Para esto se debe tener en cuenta que se deben realizar inspecciones frecuentes antes de realizar un cambio de pieza, para determinar el estado de la pieza y saber si requiere cambio o se encuentra en buenas condiciones para seguir en funcionamiento, además de una limpieza periódica para tener en buen estado la maquinaria y/o equipo.

La importancia que tiene como actividad de mantenimiento, si se desarrolla con las técnicas adecuadas, se obtendrán los siguientes resultados;

- ❖ Reducir los costos de mantenimientos
- ❖ Mejorar la productividad de la planta
- ❖ Reducir la tasa de defectos
- ❖ Aumentar la disponibilidad de los equipos

Para realizar todo esto es gran necesidad conocer la maquinaria y equipo que se manejan en la empresa.

Donde también es recomendable verificar la realización de las acciones que contenga el programa de mantenimiento planificado de acuerdo a las fechas propuestas en el programa, también es importante que al finalizar cada etapa de este se haga un análisis y se evalúen los resultados obtenidos para conocer si se está trabajando correctamente, si se logró lo planeado y en caso de encontrar alguna anomalía hacer los cambios pertinentes en el programa.



Para implantar un adecuado programa de mantenimiento en la empresa se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Equilibrio entre las necesidades y la capacidad de satisfacerlas: En la planeación del mantenimiento planificado se realizó lo más apegado a la realidad, de cómo se encuentra la maquinaria, equipo y la disposición que tiene el personal del área de producción, ya que esto es esencial para obtener toda la información necesaria para diseñar el programa de mantenimiento adecuado. Dentro del cual se tomó en cuenta la flexibilidad, la cual permitirá realizar los cambios convenientes cuando se detecte alguna anomalía, pues esto permitirá que el programa siempre se adapte a la realidad de la empresa.
- Coordinación de materiales, personal, herramientas, equipos y producción: El encargado de realizar el mantenimiento programará sus actividades tomando en cuenta todo los equipos, materiales y herramientas que se necesita para iniciar el proceso en la empresa quesera, también verificará que se cuente la cantidad de materiales, equipos y las herramientas convenientes que se utilizarán al iniciar el mantenimiento, ya que si no se cuenta con ellas se debe realizar los pedidos necesarios para que cuando se tengan que realizar las actividades se cuenten con ellos y así evitar retrasos.

También es importante que en la empresa se tenga un reconocimiento de las capacidades y destrezas del trabajador para asignar el personal adecuado para implementar el mantenimiento.

- El operario debe tener el conocimiento de que el mantenimiento se hará cuando las máquinas estén ociosas o en su defecto, encontrar el momento adecuado para no afectar demasiado los tiempos de producción.



5.5.1 SEGURIDAD

La seguridad en el trabajo constituye, junto con una maquina bien cuidada, una combinación segura, eficaz y confiable. Se recomienda cumplir las normas de seguridad básica que se enlistan a continuación:

- ❖ De acuerdo a las normas de calidad, Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal y llevar ropa protectora, cubrecabeza, guantes, y calzado adecuados estos mismos equipos serán utilizados para realizar la limpieza y mantenimiento en la empresa evitando así la contaminación por bacterias las cuales provocarían perdida en la producción.
- ❖ Para realizar el mantenimiento el encargado no debe utilizar joyas como pulseras, relojes, anillos, cadenitas, etc. Durante el proceso de Mantenimiento y limpieza de la maquinaria y equipo.
- ❖ Antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento de la maquinaria el operario debe verificar que no esté conectada a la corriente eléctrica, ya que si no se realiza podría causar alguna descarga eléctrica.
- ❖ Mientras la realización del proceso de mantenimiento el área de trabajo debe encontrarse libre de estáculos, limpia, ventilada y bien iluminada.
- ❖ Para que los operarios estén al tanto de que maquinaria requiere mantenimiento, será necesario colocar señalamientos de fuera de servicio para evitar posibles accidentes, a causa utilizar equipo en mal estado.



- ❖ El operario o encargado de la manejar la maquinaria deberá realizar un reporte de cualquier anomalía que surjan durante el funcionamiento de la misma, estos pueden ser: ruidos extraños, humo, olor, u otras fallas.

- ❖ Durante el proceso de mantenimiento el operario evitara introducir alimentos, bebidas, ya que estos pueden provocar algún accidente

- ❖ El encargado de dar mantenimiento debe verificar que no deje herramientas o piezas sueltas en la maquinaria, ya que podría provocar descargas eléctricas a la hora de operarla.



5.6 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA BOMBAS, MOTORES Y REDUCTORES

LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.		
EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
MOTOR	VERIFICAR TEMPERATURA	SEMANTAL
	LIMPIEZA GENERAL	SEMESTRAL
	REVISAR EMBOBINADO	TRIMESTRAL
	CAMBIO DE BALEROS	ANUAL
	VERIFICAR EL AJUSTE DEL VENTILADOR AL ROTOR	SEMESTRAL
	VERIFICAR EL AJUSTE DE LA FLECHA AL ACOPLAMIENTO DEL MOTOR	SEMESTRAL
REDUCTORES	VERIFICAR TEMPERATURA	SEMANTAL
	VERIFICAR NIVELES DE ACEITE	SEMANTAL
	CAMBIO DE ACEITE	MENSUAL
	VERIFICAR AJUSTES DE BALEROS A LOS EJES	TRIMESTRAL
	CAMBIO DE BALEROS	ANUAL
BOMBAS	VERIFICAR TEMPERATURA	SEMANTAL
	VERIFICAR BALEROS	TRIMESTRAL
	CAMBIO DE BALEROS	ANUAL
	VERIFICAR SELLOS MECÁNICOS	TRIMESTRAL
	CAMBIO DE SELLOS MECÁNICOS	SEMESTRAL
	VERIFICACIÓN DE RUIDOS ANORMALES	DIARIO
	REVISAR EMBOBINADO	SEMESTRAL
	REVISAR IMPULSOR	SEMESTRAL
	REVISAR EL ROTOR	SEMESTRAL
	VERIFICAR QUE NO EXISTAN FUGAS DE AGUA	DIARIO
	VERIFICAR EL ESTADO FÍSICO DE LA CARCASA	BIMESTRAL

Tabla No. 14 Programa de mantenimiento preventivo para bombas, motores y reductores



5.6.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PASTEURIZADOR

SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PASTEURIZADOR		
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
AJUSTES MECANICOS	AJUSTAR TODAS LAS VALVULAS	EN CADA PROCESO
	AJUSTAR TODOS LOS TAPONES	EN CADA PROCESO
	AJUSTAR LAS FLECHAS DEL AGITADOR	SEMANAL
	CHECAR LÍNEAS DE TUBERIAS	SEMANAL
	REVISAR INSTALACIÓN ELECTRICA	TRIMESTRAL
MOTORES	LIMPIEZA Y REVISIÓN GENERAL	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA MOTORES
REDUCTORES	LIMPIEZA Y REVISIÓN GENERAL	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA REDUCTORES
BOMBAS	LIMPIEZA Y REVISIÓN GENERAL	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA BOMBAS

Tabla No. 15 Programa de mantenimiento preventivo para el pasteurizador



5.6.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA DESCREMADORA

SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA DESCREMADORA		
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
AJUSTES MECANICOS	VERIFICAR EL ENSAMBLE DE TODAS LAS PIEZAS	DIARIO (DESPUES DE CADA PROCESO)
	VERIFICAR LA CAMARA FLOTADORA	SEMANAL
	REVISAR INSTALACION ELECTRICA	TRIMESTRAL
	VERIFICAR QUE NO EXISTAN FUGAS DE LECHE	SEMANAL
AJUSTES EN EL MOTOR	LIMPIEZA DE TAPONES	DIARIO
	LIMPIEZA Y REVISION GENERAL	TRIMESTRAL
	AJUSTAR TAMBOR	DIARIO

Tabla No. 16 Programa de mantenimiento preventivo para la descremadora



5.6.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PRENSA MECANICA

SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PRENSA MECANICA		
EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
MECANICA	VERIFICAR LA LUBRICACION DE LAS ZONAS QUE LO NECESITAN	SEMANAL
	AJUSTAR LAS PIEZAS	SEMANAL
	VERIFICAR EL SECADO DE LA BATIDORA	DIARIO
	LIMPIEZA DE TODO EL ARMAZON	DIARIO

Tabla No. 17 Programa de mantenimiento preventivo para la prensa mecánica



5.6.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA CAMARA FRIA

SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA CAMARA FRIA		
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
CÁMARA FRÍA	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE EXTERNA Y INTERIOR	SEMANAL
	VERIFICAR CONEXIONES ELECTRICAS , INTERRUPTOR	TRIMESTRAL
	COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE ALIVIO DE AIRE	SEMANAL
	VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL TERMOMETRO Y TERMOSTATO	TRIMESTRAL
	INSPECCIÓN DE VALVULA TERMO EXPANSIÓN	MENSUAL
	COMPROBAR QUE NO EXISTA FUGA DE GAS LP	MENSUAL
	REVISAR EL DIFUSOR FRIGUS BOHN	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA MOTORES
	REVISAR EL CONDENSADORA DE 3 TR.	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA MOTORES
	LIMPIEZA Y REVISION GENERAL DEL MOTOR	DE ACUERDO AL PROGRAMA DE MANTTO. PARA MOTORES

Tabla No. 18 Programa de mantenimiento preventivo para la prensa cámara fría

Nota: Para obtener los resultados esperados del programa se debe llevar a cabo las acciones de mantenimiento de forma adecuada, se debe contar con bitácoras de cada equipo y realizar los monitoreos o inspecciones frecuentemente para tener informaciones de los mismos.



5.7 DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA INFORMACIÓN

La administración del mantenimiento requiere de medios sencillos y precisos para solicitar, autorizar y ejecutar trabajos; cuantificar tiempos, materiales y costos; saber qué acciones son necesarias para disminuir al mínimo el costo de mantenimiento y el tiempo de paro, y por último valorar los resultados obtenidos con los planeados y programados. Con este sistema se busca asegurar el control adecuado de la información para poder autorizar los gastos y actividades de mantenimiento dentro de la empresa.

5.7.1 REGISTRO DE HISTORIAL DEL EQUIPO

Un rasgo esencial del Mantenimiento, es la acumulación de datos de las reparaciones de la maquinaria y equipo en general, la cual se efectúa en forma de solicitud de mantenimiento, mediante tarjetas de registros en donde se deberán asentar las reparaciones.

El registro del historial del equipo es un concentrado de información que nos permite:

- Identificar los equipos, máquinas y aparatos que ocasionaron mayores problemas
- Conocer como se actuó ante lo sucedido
- Cuantificar los gastos producidos.

Con este tipo de registros se logra un gran ahorro económico, ya que ayuda a retirar aquel equipo que no se encuentre en las mejores condiciones para su operación, identificando a aquellos equipos que causaron el mayor tiempo de paro, que a la vez causan los gastos mayores y los que estuvieron fuera de operación durante un tiempo más prolongado.



5.7.2 REGISTRO DE DATOS DEL EQUIPO

Es el documento en el cual se registran los datos primordiales de cada equipo, maquinaria, motor, etc.; con los que cuenta el área de producción, dichos documentos contiene la siguiente información:

Especificaciones del Equipo, Maquinaria, Motor, etc.

- Marca
- Modelo
- No. de serie
- Datos del Proveedor

El registro de datos de los equipos es de gran ayuda, ya que con ellos el personal conoce que tipo de maquinaria, equipo o aparato manejan, así también es muy útil para efectuar un adecuado sistema de inventarios.

Esta información es de gran ayuda para los trabajadores de la empresa, porque permite conocer y tener las referencias necesaria para identificar la maquinaria y equipo con que se cuenta.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



6.1 CONCLUSIONES

En la actualidad para que la empresas se puedan enfrentar a un nuevo entorno de desarrollo y a competencias laborales cada vez más fuertes deben adoptar las estrategias más convenientes, por lo que es favorable que las sociedades apliquen un programa de Mantenimiento Productivo Total para mantener en condiciones óptimas sus maquinarias, equipos, instalaciones y herramientas y así poder aumentar su productividad y competitividad.

Ya que al aplicar un programa de Mantenimiento Productivo Total de forma adecuada en cualquier empresa traerá consigo grandes beneficios pues este busca el mejoramiento permanente de la Productividad con la participación de todos los que lo conforman. Hoy en día se ha comprobado que este sistema está dando resultados eficaces y eficientes para el logro de un rápido proceso de optimización industrial.

El TPM es muy claro en sus objetivos generales en cada uno de los pilares y en cada uno de sus pasos, este modelo va más allá, enfoca sus objetivos y desarrollo de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Con la buena aplicación de TPM, y un seguimiento constantes de este se lograran eliminar los fallos inesperados en la maquinaria, así como obtener operarios y personal capacitados que sean capaces de operar, y tomar decisiones para resolver los problema que se presenten al operar la maquinaria y equipo a su cargo.

El involucramiento y la participación de todo el personal de la empresa, es de vital importancia para lograr los objetivos propuestos del TPM, este diseño de implementación del paso del pilar de mantenimiento planeado, tiene en cuenta que



existe personal que no tiene ninguna vinculación con la metodología y que es necesaria la capacitación para el desarrollo de la misma.

Debido a que la carencia de conocimiento acerca del funcionamiento de los equipos por parte del personal operativo es alta, ya que no existen medios para que éste conocimiento sea transmitido por parte de quien lo posee, que generalmente son los mecánicos y sus respectivos jefes.

En general el personal de producción toma conciencia de que cada día hay que mejorar más y que hay que aumentar la productividad del equipo y de la planta; pero en un alto porcentaje, hace falta más acompañamiento por parte de sus superiores, sean supervisores o jefes para que se sientan guiados, aterrizados y comprometidos con el programa.

Este diseño para la implementación del paso de mantenimiento planeado, orienta sus objetivos en darle apoyo constante al personal de mantenimiento autónomo en sus primeros tres pasos. Este diseña la unión, complemento y beneficios que deben existir entre los dos pilares para que los objetivos de los dos se cumplan, ya que ninguno de los dos los puede lograr sin la cooperación del otro.

El nuevo rumbo que debe tomar el mantenimiento planeado, no es solo mejorar el mantenimiento de los equipos y sus procesos, es un efectivo manejo de los costos relacionados con el mantenimiento; además de estos, esta disminuir el volumen de actividades a realizar, aumentar el conocimiento técnico y elevar la moral de los integrantes involucrados en el proceso ya que aumentara el nivel de seguridad del trabajador.

Para atacar las falencias en conocimiento, es necesario que continuamente se realicen entrenamientos en temas específicos, especialmente dirigidos hacia el equipo durante el paso de mantenimiento planeado, que de forma ordenada y



objetiva contribuyan a corregir las debilidades, defectos, a alargar la vida de equipos y la eliminación o control de las fallas.

El TPM es un programa de largo plazo que requiere un involucramiento de todos los niveles organizacionales, así mismo se debe realizar un seguimiento y evaluación que permita retroalimentar y fortificar sus debilidades, en este caso en el paso de mantenimiento planeado.

Para conocer la situación inicial y parcial de la cual se parte y se encuentra la implementación del paso del pilar de mantenimiento planeado, se hace necesario definir las medidas base con las cuales se pueda evidenciar el estado y el avance del pilar. Esto se logra mediante la utilización de herramientas esenciales.

En muchas ocasiones no se realiza un profundo análisis y evaluación del cumplimiento de las tareas en de mantenimiento, pues muchas veces las cosas se realizan simplemente por cumplir y no con el convencimiento.



6.2 RECOMENDACIONES

Para obtener los resultados esperados de este proyecto se pide que se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones, para no perder los objetivos que se quieren alcanzar con la implementación de este programa y así se logre el beneficio para la empresa. También es recomendable establecer un grupo piloto para la realización de pruebas de mantenimiento.

Dar seguimiento a la implementación del programa de mantenimiento productivo total y mantenerlo actualizado.

Se recomienda equilibrar cargas de responsabilidades en los diferentes sistemas de gestión, ya que constantemente el personal operativo se queja de que no realiza tareas en TPM porque también tiene que cumplir con otras tareas.

La falta de conocimiento técnico es alta en el personal operativo, por eso se recomienda una serie de entrenamiento que contribuyen a la formación y al logro de los objetivos del paso de mantenimiento planeado.

Es recomendable que la Gerencia General verifique la factibilidad de contratación del responsable del departamento de Mantenimiento, para hacer eficiente la tarea de mantenimiento TPM en la planta quesera.

Es importante contar con el personal comprometido para que las mejoras se puedan llevar a cabo de manera eficiente, esto se lograra creando incentivos (económico, días libres), para disminuir las resistencias al cambio que pueda presentar el personal.

También es recomendable proporcionar tiempos esenciales para la implementación del programa para asegurar el éxito en el programa.



BIBLIOGRAFÍAS

1. DOUNCE V., Enrique. “La Productividad en el Mantenimiento Industrial”. Editorial CECOSA. México. 1989.
2. DUFFUAA, Salih. RAOUF, A. CAMPBELL, John. “Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control”. Limusa Wiley. México. 2002.
3. E.T Newbrough, “Administración de Mantenimiento Industrial”, 1ª edición, editorial diana. 1986.
4. - GUTIERREZ Humberto, Calidad Total y Productividad, Editorial McGraw Hill, México, 1997.
5. - BOERO Carlos, Organización Industrial, Editorial Científica Universitaria, Argentina, 4ta edición, 2002.
6. - DUFFA – RAOUF – DIXON, Sistema de Mantenimiento Planeación y Control, Editorial Limusa Wiley, México, 2004.
7. - BLANCHARD Benjamín, Logistics Engineering and Management, Editorial Prentice – Hall, USA, 4ta edición
8. - ISHIKAWA Kaoru, ¿Qué es el Control de Calidad?, Traducido por Margarita Cárdenas, Editorial Norma, 1994.
9. - DOUNCE Villanueva Enrique, La Productividad en el Mantenimiento Industrial, Editorial Continental, 5ta. Ed., México, 1997,
- 10.- SACRISTAN Rey, La preparación



DIRECCIONES ELECTRÓNICAS:

- www.solomantenimiento.com/m_ptm.htm
- www.esi.unav.es/asiganturas/OP/op1/clases/mantenimiento/tsld002.htm
- www.manttest.com
- www.ceroaverias.com/ciclo/htm
- www.tpmonline.com/services/indice.htm
- www.plant-maintenance.com/maintenance_articles_tpm.shtml



ANEXOS



ANEXO A. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.

LIMPIEZA DE MESAS

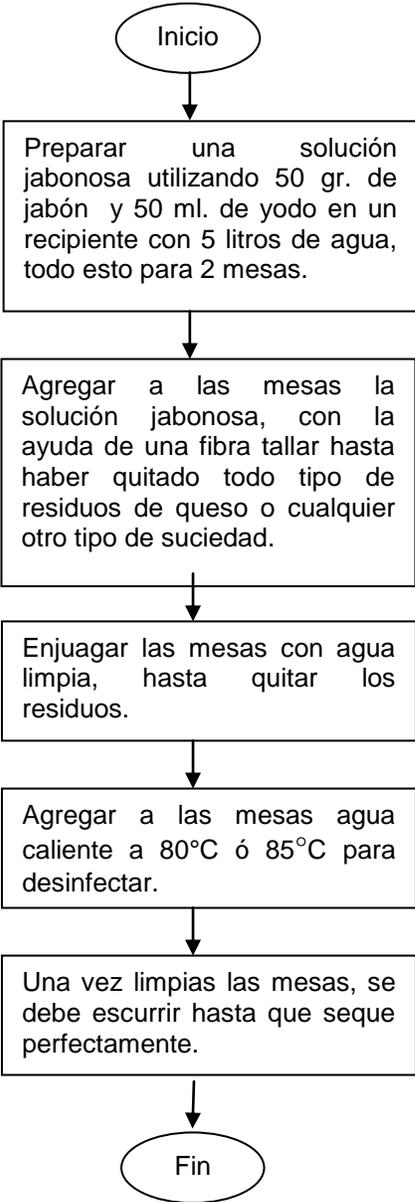
RESPONSABLE	DIAGRAMA DE FLUJO	NOTAS
<p>GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p>Limpieza de mesas</p>  <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Preparar una solución jabonosa utilizando 50 gr. de jabón y 50 ml. de yodo en un recipiente con 5 litros de agua, todo esto para 2 mesas.] A --> B[Agregar a las mesas la solución jabonosa, con la ayuda de una fibra tallar hasta haber quitado todo tipo de residuos de queso o cualquier otro tipo de suciedad.] B --> C[Enjuagar las mesas con agua limpia, hasta quitar los residuos.] C --> D[Agregar a las mesas agua caliente a 80°C ó 85°C para desinfectar.] D --> E[Una vez limpias las mesas, se debe escurrir hasta que seque perfectamente.] E --> Fin([Fin]) </pre>	<p>El lavado de las mesas se realiza al inicio y fin de cada lote de producción.</p>

Tabla No. 19 anexo Limpieza de mesas



LIMPIEZA DE TINAS Y RECIPIENTES DE RECIBO

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
<p>GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p>Limpieza de tinas y recipientes de recibo</p> <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Diluir en 2 recipientes con 20 litros de agua c/u, 200 ml. de yodo y 80 gr. de jabón, todo esto para 3 tinas y 2 recipientes de recibo.] A --> B[Con la ayuda de una fibra previamente mojada con la solución, tallar para eliminar toda la grasa que se encuentre en ellos.] B --> C[Enjuagar con agua limpia para la eliminación de residuos.] C --> D[Agregar a las tinas y recipientes agua caliente a 80°C o 85°C para desinfectar.] D --> E[Una vez limpia se debe escurrir cada una de las tinas y recipientes hasta que seque perfectamente.] E --> Fin([Fin]) </pre>	<p>Esta actividad se realiza antes y después de cada lote de producción.</p>

Tabla No. 20 anexo Limpieza de tinas y recipientes de recibo



LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS (CUCHILLOS, LIRAS Y AGITADORES).

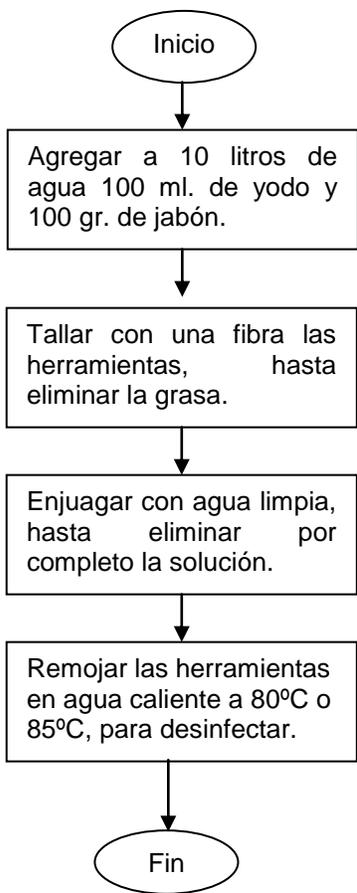
Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p>Limpieza de herramientas (cuchillos, liras y agitadores).</p>  <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar a 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.]; A --> B[Tallar con una fibra las herramientas, hasta eliminar la grasa.]; B --> C[Enjuagar con agua limpia, hasta eliminar por completo la solución.]; C --> D[Remojar las herramientas en agua caliente a 80°C o 85°C, para desinfectar.]; D --> Fin([Fin]);</pre>	La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote.

Tabla No. 21 anexo Limpieza de herramientas (cuchillos, liras y agitadores)



LIMPIEZA DE MOLDES PARA QUESO DOBLE CREMA

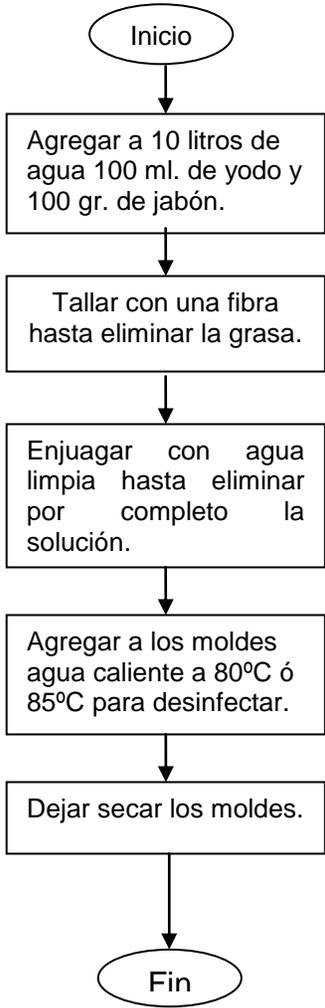
Responsable	Diagrama de flujo	Notas
<p style="text-align: center;">GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p style="text-align: center;">Limpieza de moldes para queso doble crema</p>  <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar a 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.]; A --> B[Tallar con una fibra hasta eliminar la grasa.]; B --> C[Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.]; C --> D[Agregar a los moldes agua caliente a 80°C ó 85°C para desinfectar.]; D --> E[Dejar secar los moldes.]; E --> Fin([Fin]);</pre>	<p>La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote de producto queso doble crema y termino de emplaye del mismo.</p>

Tabla No. 22 anexo Limpieza de moldes



LIMPIEZA DE MANTAS PARA MOLDEAR EL QUESO DOBLE CREMA.

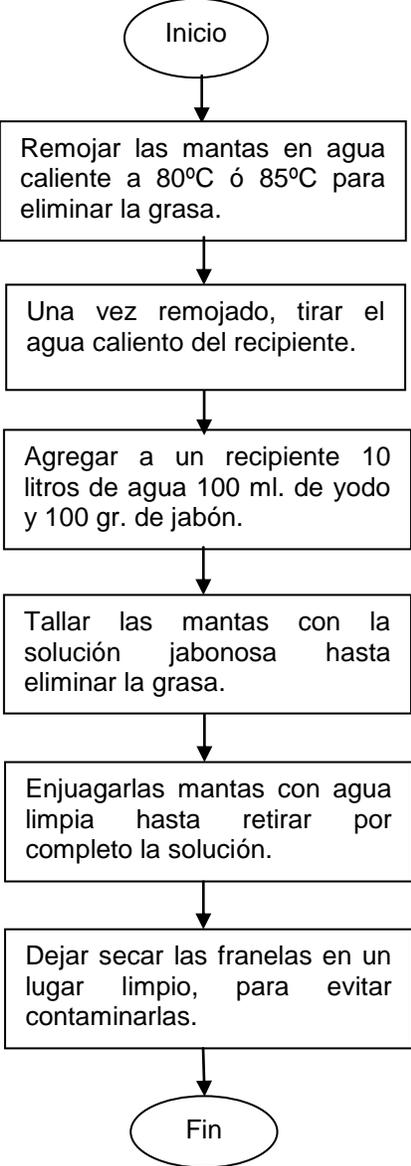
Responsable	Diagrama de flujo	Notas
<p>GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p>Limpieza de mantas para moldear el queso doble crema.</p>  <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> A[Remojar las mantas en agua caliente a 80°C ó 85°C para eliminar la grasa.] A --> B[Una vez remojado, tirar el agua caliente del recipiente.] B --> C[Agregar a un recipiente 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.] C --> D[Tallar las mantas con la solución jabonosa hasta eliminar la grasa.] D --> E[Enjuagarlas mantas con agua limpia hasta retirar por completo la solución.] E --> F[Dejar secar las franelas en un lugar limpio, para evitar contaminarlas.] F --> Fin([Fin]) </pre>	<p>La limpieza de estas herramientas se realiza cada vez que se produzca un lote de producto queso doble crema y termino de emplaye del mismo.</p>

Tabla No. 23 anexo Limpieza de mantas



LIMPIEZA DE PRENSA

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p style="text-align: center;">Limpieza de prensa</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar suficiente agua caliente a 80° ó 85°C a la prensa para eliminar la grasa.]; A --> B[Agregar a un recipiente 10 litros de agua 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.]; B --> C[Tallar la prensa con una fibra hasta eliminar la grasa.]; C --> D[Enjuagar con agua limpia, hasta eliminar por completo la solución jabonosa.]; D --> E[Agregar agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.]; E --> F[Ecurrir la batidora para que se seque por completo.]; F --> Fin([Fin]);</pre>	La limpieza de este equipo se realiza cada vez que se produzca un lote.

Tabla No. 24 anexo Limpieza de prensas



LIMPIEZA DE DESCREMADORA

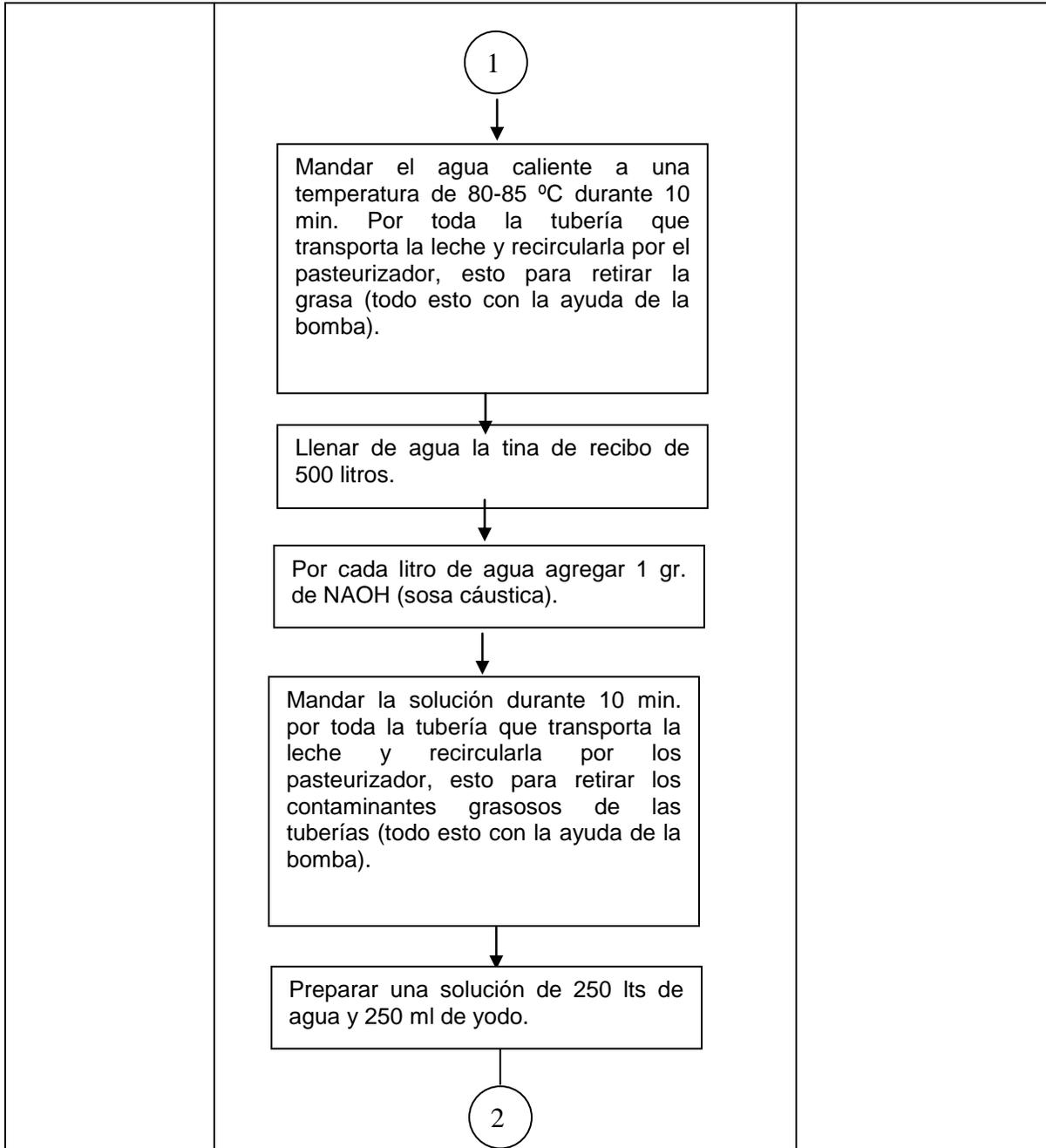
Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p style="text-align: center;">Limpieza de descremadora</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Desarmar la descremadora, cuidadosamente.]; A --> B[Agregar a 2 litros de agua 2 ml. de yodo y 5 gr. de jabón.]; B --> C[Tallar con una fibra cada uno de los platos de la descremadora, hasta eliminar la grasa.]; C --> D[Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.]; D --> E[Agregar suficiente agua caliente a 80°C ó 85°C a los platos de la descremadora y a la superficie de la misma para desinfectar.]; E --> F[Dejar secar cada uno de los platos de la descremadora para volver a armarla.]; F --> Fin([Fin]);</pre>	La limpieza de este equipo se realiza cada vez que se utilice esta herramienta.

Tabla No. 25 anexo Limpieza de la descremadora



LAVADO DE TUBERÍAS, PASTEURIZADOR

Responsable	Diagrama de Flujo	Notas
<p>GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p>Lavado de tuberías, pasteurizador</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> Calentar[Calentar a 80°C ó 85°C]; Calentar --> Jabon[Agregar a 20 litros de agua 100 gr. de jabón, todo esto para 4 tanques.]; Jabon --> Tallar[Tallar con una fibra en la parte exterior y ranuras de la tapa del pasteurizador, hasta eliminar por completo la suciedad y grasa.]; Tallar --> Escobillon[En las partes en donde no se alcancen a tallar el tanque hacerlo con un escobillón hasta eliminar la grasa.]; Escobillon --> Agua[Agregarle suficiente agua para eliminar la solución jabonosa.]; Agua --> Recibo[Colocar agua caliente a una temperatura de 80-85 °C en la tina de recibo.]; Recibo --> Fin((1));</pre>	<p>Esta actividad se realiza al final de la producción</p>



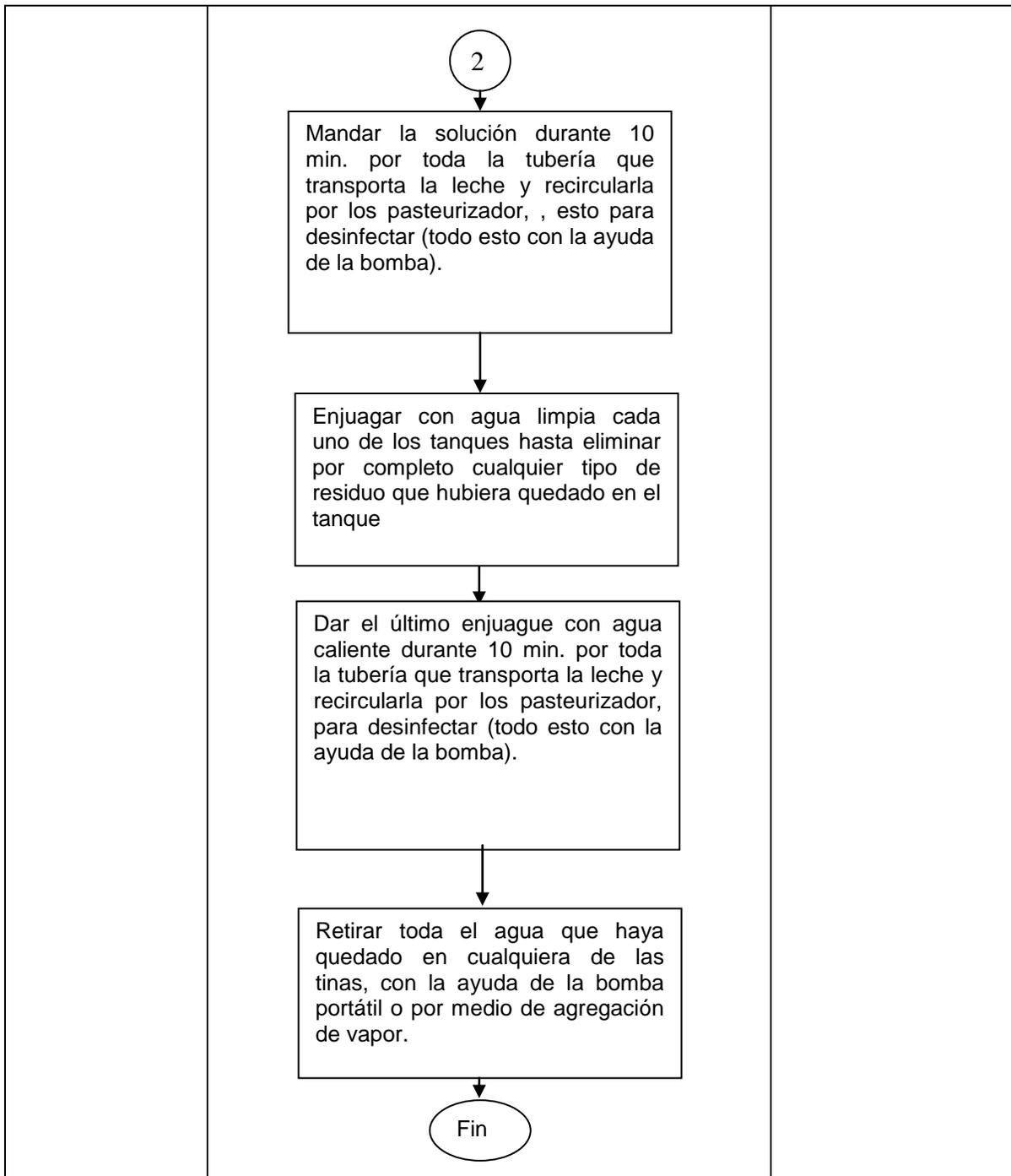


Tabla No. 26 anexo Limpieza del pasteurizador



LIMPIEZA DE CÁMARA FRÍA.

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p>Limpieza de cámara fría.</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> Step1[Secar el interior de la cámara fría con un jalador previamente desinfectado con yodo.]; Step1 --> Step2[Retirar de la cámara fría producto que ya se halla caducado.]; Step2 --> Step3[Agregar a 2 litros de agua 2 ml. de yodo y 5 gr. de jabón.]; Step3 --> Step4[Tallar con una fibra La parte externa de la cámara fría para quitar la grasa y el polvo que se halla acumulado en los laterales, el espacio entre la cámara y pared, como en la superficie de esta.]; Step4 --> Step5[Con una manta mojada retirar la solución jabonosa de la cámara fría, hasta eliminar por completo la solución.]; Step5 --> Step6[Secar con una manta previamente limpia.]; Step6 --> Fin([Fin]);</pre>	La limpieza de este equipo se realiza una vez por semana.

Tabla No. 27 anexo Limpieza de la cámara fría



LIMPIEZAS DE TARAS

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p data-bbox="461 365 740 394">Limpieza de Taras</p> <pre data-bbox="581 449 1019 1520">graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar a un recipiente con 5 litros de agua, 50 ml. de yodo y 50 gr. de jabón.]; A --> B[Tallar con una fibra las taras por dentro y por fuera perfectamente hasta eliminar la grasa.]; B --> C[Enjuagar con agua limpia hasta eliminar por completo la solución.]; C --> D[Agregar agua caliente a 80-85 °C para desinfectar.]; D --> E[Ecurrir las taras para que seque por completo.]; E --> Fin([Fin]);</pre>	Esta actividad se realiza cada vez que se utilice esta herramienta.

Tabla No. 28 anexo Limpieza de taras



ANEXO B. DIAGRAMA DE FLUJO “LIMPIEZA EN ÁREA DE QUESERÍA”.

LIMPIEZA DE CHARCA SANITARIA

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p>Limpieza de charca sanitaria</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Cuando el piso este limpio, agregar a la charca 20 litros de agua limpia y 200 ml. de yodo.]; A --> B{¿Qué tan sucia esta el agua de la charca?}; B -- Poco Sucia --> C[Cambiar el agua de la charca 2 veces en todo el proceso de producción.]; B -- Muy sucia --> D[Cambiar el agua de la charca más de 2 veces en todo el proceso de producción.]; C --> Fin([Fin]); D --> Fin;</pre>	Esta actividad se realizara todos los días.



LIMPIEZA DE PISOS

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p>Limpieza de pisos</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar a 3 recipientes con 20 litros de agua c/u, 200 ml. de yodo y 80gr. de jabón.]; A --> B[Agregar sobre el piso la solución del recipiente.]; B --> C[Tallar el piso con una escoba hasta que este completamente limpio.]; C --> D[Agregar la cantidad necesaria de agua limpia al piso, para quitar toda suciedad y residuos de jabón que se encuentren en él.]; D --> E[Mandar el agua sucia hacia la alcantarilla, con la ayuda de una escoba o jalador de modo que no quede agua acumulada.]; E --> Fin([Fin]);</pre>	El lavado de piso se hace diariamente al inicio y al final del proceso de producción.

Tabla No. 30 anexo Limpieza de pisos



LIMPIEZA DE CORTINAS HAWAIANAS Y PUERTA

Responsable	Diagrama de Flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p data-bbox="448 352 1073 390">Limpieza de cortinas hawaianas y puerta</p> <pre data-bbox="618 472 954 1472">graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Preparar una solución de 20 litros de agua con 200ml. de yodo y 50 gr. de jabón.]; A --> B[Tallar con una fibra previamente mojada con la solución la puerta y las ventanas hawaianas]; B --> C[Enjuagar con suficiente agua limpia para eliminar los residuos de suciedad y jabón.]; C --> D[El lavado de cortinas hawaianas y puerta se hace diariamente al inicio de la producción.]; D --> Fin([Fin]);</pre>	Esta actividad se hace diariamente al inicio de la producción.

Tabla No. 31 anexo Limpieza de cortinas hawaianas y puertas



LIMPIEZA DE VENTANAS

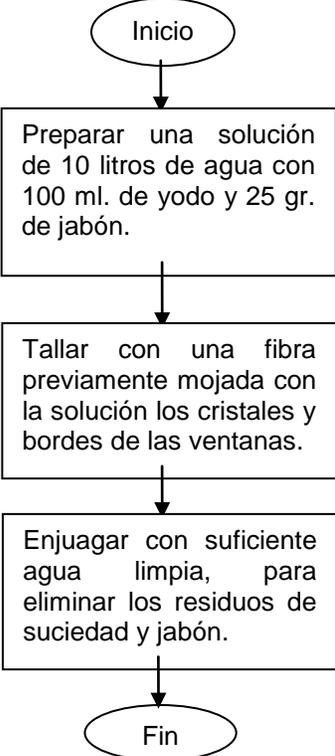
Responsable	Diagrama de flujo	Notas
<p>GRUPO AUTÓNOMO</p>	<p>Limpieza de ventanas</p>  <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Preparar una solución de 10 litros de agua con 100 ml. de yodo y 25 gr. de jabón.]; A --> B[Tallar con una fibra previamente mojada con la solución los cristales y bordes de las ventanas.]; B --> C[Enjuagar con suficiente agua limpia, para eliminar los residuos de suciedad y jabón.]; C --> Fin([Fin]);</pre>	<p>Esta actividad se realiza una vez a la semana.</p>

Tabla No. 32 anexo Limpieza de cortinas hawaianas y puertas



LIMPIEZA DE PAREDES

Responsable	Diagrama de flujo	Notas
GRUPO AUTÓNOMO	<p>Limpieza de paredes</p> <pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> A[Agregar a 4 recipientes con 20 litros de agua c/u, 100 ml. de yodo y 100 gr. de jabón.]; A --> B[Agregar sobre la pared con un recipiente la solución de modo que la pared quede completamente mojada.]; B --> C[Tallar la pared con una escoba, hasta que este completamente limpia.]; C --> D[En las partes que sea difícil alcanzar, apoyarse con una escalera.]; D --> E[Enjuagar con la cantidad necesaria de agua limpia la pared para quitar la suciedad y residuos de jabón que se encuentren en ella.]; E --> Fin((1));</pre>	El lavado de paredes se hace una vez por semana al final de la producción.

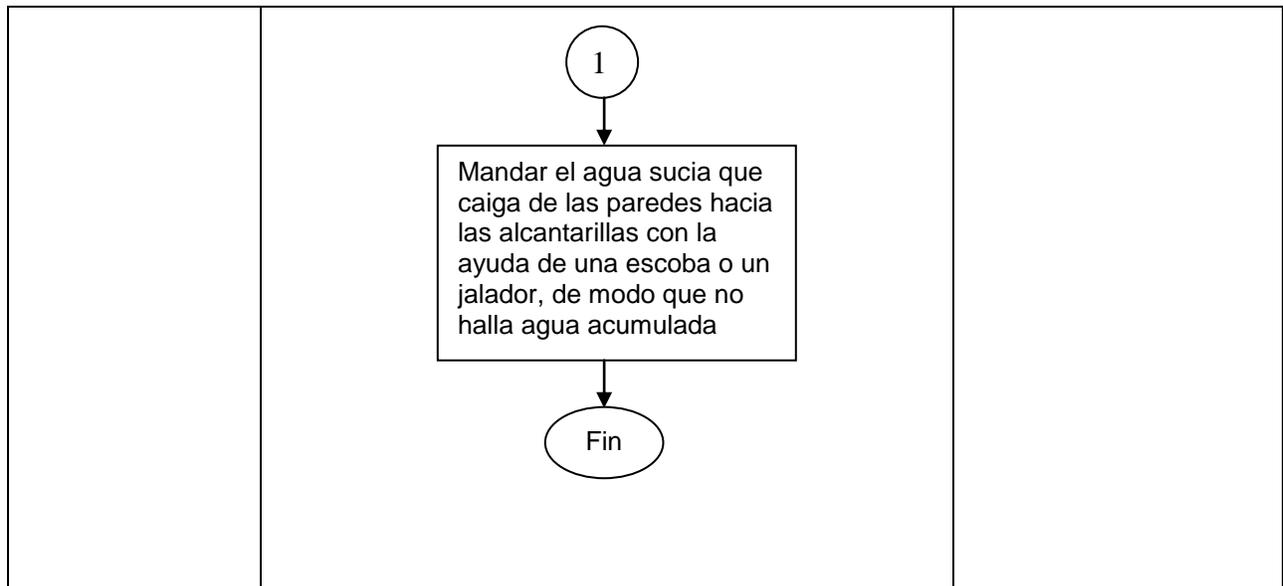


Tabla No. 33 anexo Limpieza de paredes



LIMPIEZA DE TECHO

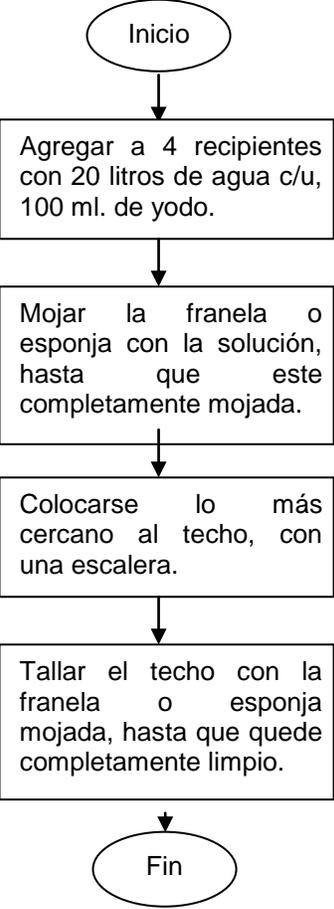
Responsable	Diagrama de Flujo	Notas
	<p data-bbox="475 352 764 384">Limpieza de Techo</p>  <pre data-bbox="630 531 964 1440">graph TD; Inicio([Inicio]) --> Step1[Agregar a 4 recipientes con 20 litros de agua c/u, 100 ml. de yodo.]; Step1 --> Step2[Mojar la franela o esponja con la solución, hasta que este completamente mojada.]; Step2 --> Step3[Colocarse lo más cercano al techo, con una escalera.]; Step3 --> Step4[Tallar el techo con la franela o esponja mojada, hasta que quede completamente limpio.]; Step4 --> Fin([Fin]);</pre>	<p data-bbox="1125 352 1401 489">El lavado del techo se hace una vez por semana al final de la producción.</p>

Tabla No. 34 anexo Limpieza de techo

ANEXO C. FOTAGRAFIAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA EMPRESA



FOTO. 1 REFREGERACION



FOTO. 2 PRENSA



FOTO. 3 DESCREMADORA



FOTO 4. DESCREMADORA



FOTO 5. TINA DE DOBLE FONDO



FOTO 6. TINA

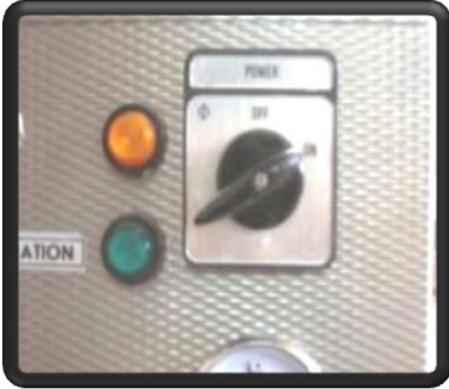


FOTO. 7 COTROLADORES PASTEURIZADOR



FOTO. 8 MESA DE TRABAJO



FOTO. 9 PASTEURIZADOR



FOTO 10 VALVULAS DEL PASTEURIZADOR



FOTO. 11 INSTALACIONES DE LAS VALVULAS



ANEXO D.

CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS NECESIDADES Y DEFICIENCIAS DEL PERSONAL ENCARGADO DE OPERAR LA MAQUINARIA Y EQUIPO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LA SOCIEDAD AGROPECUARIA E INDUSTRIAL QUESERA DE OCOSINGO S.P.R. DE R.L.

La presente encuesta es de gran importancia para conocer la necesidad de capacitación que se requiere en la empresa en que laboras se te pide que contestes con toda honestidad y sinceridad marcando con una x según sea tu respuestas.

1.- ¿Se te brindo capacitación como nuevo empleado de la empresa?

a) SI b) NO por que _____

2.- ¿Consideras necesaria la capacitación en tu área de trabajo?

a) SI b) NO por que _____

3.- ¿Consideras importante la capacitación para desempeñar tu trabajo?

a) SI b) NO por que _____

4.- ¿Crees tener los conocimientos para desempeñar tu trabajo?

a) SI b) NO por que _____



5.- ¿Te considera capaz de detectar un problema y tomar decisiones para resolverlo?

a) SI b) NO por que_____

6.- ¿Crees que existe buena relación entre trabajador – patrón?

a) SI b) NO por que_____

7.- ¿Tienes la habilidad para llegar a una decisión mutua con tus compañeros de trabajo?

a) SI b) NO por que_____

8.- ¿Han impartido algún curso de de capacitación relevante e importante para manipular la maquinaria y equipo, así como para dar mantenimiento en tu área de trabajo?

a) SI b) NO por que_____

9.- ¿Que tan frecuente surgen los problemas a causa de las fallas de la maquinaria y equipo que se manejan?

10.- ¿consideras de gran importancia establecer un programa de capacitación para el personal de la empresa?

a) SI b) NO por que_____