

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA**



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE LUBRICACIÓN PARTE DE UN
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU
APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL INGENIO GUADALUPE.**

Tesis

Presentada a la
Junta Directiva de la
Facultad de Ingeniería de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

por

Edwin Danilo Salguero Castillo

al conferirsele el Título de
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

Guatemala, Noviembre de 1996.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

08
T(3889)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

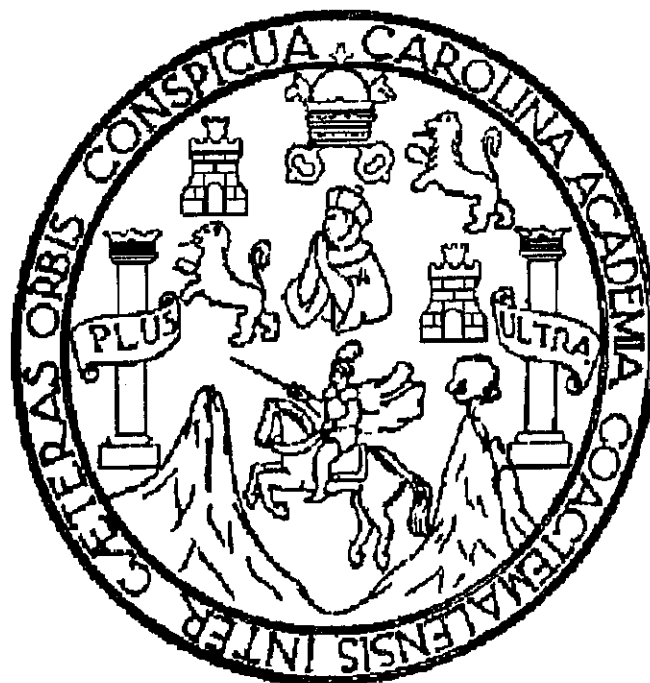
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE LUBRICACIÓN PARTE DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL INGENIO GUADALUPE.

Tema que me fue aprobado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en mayo de 1996.



Edwin Danilo Salguero Castillo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Miembros de la Junta Directiva

Decano.	Ing. Herbert René Miranda Barrios.
Vocal 1o.	Ing. Miguel Angel Sánchez Guerra.
Vocal 2o.	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano.
Vocal 3o.	Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez.
Vocal 4o.	Br. Fernando Waldemar de León Contreras.
Vocal 5o.	Br. Pedro Ignacio Escalante Pastor.
Secretario	Ing. Gilda Marina Castellanos de Illescas.

Tribunal que practicó el Examen General Privado

Decano	Ing. Julio Ismael Gonzáles Podszueck.
Examinador	Ing. Fredy Waldemar Calderon.
Examinador	Ing. Juan Emilio Castañón Fuentes.
Examinador	Ing. Carlos Casasola Mazariegos.
Secretario	Ing. Francisco Javier Gonzáles López.

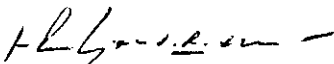
Guatemala, Octubre 28, 1996.

Ingeniero
Jorge Pelaéz Castellanos
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señor Director:

Atendiendo a la designación que se me hiciera como Asesor del Trabajo de Tesis "DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE LUBRICACION PARTE DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU APLICACION PRACTICA EN EL INGENIO GUADALUPE", solicitado por el estudiante, Edwin Danilo Salguero Castillo, con carnet 23-30173, previo a optar al Título de Ingeniero Mecánico Industrial y luego de la revisión de su contenido, me permito informarle que el trabajo desarrollado satisface el Protocolo propuesto y recomiendo que el presente trabajo de Tesis sea aprobado.

Atentamente.


Ing. Jose Rólando Villar Choy
Col. No. 2319



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Ref.E.I.Mec.381.96.
Guatemala, 5 de noviembre de 1,996

Ingeniero Jorge Peláez Castellanos DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

Ingeniero Peláez Castellanos.

Dando respuesta a su nota
REF.EIMI/600.96, en cuanto a emitir opinión respecto a la tesis
DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE LUBRICACION PARTE DE UN
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU
APLICACION PRACTICA EN EL INGENIO GUADALUPE, desarrollado por el
estudiante EDWIN DANILO SALGUERO CASTILLO, Carnet No. 23-30173.

Después de conocer la opinion del
asesor, Ing. José Rolando Villar Choy y analizado el contenido,
es opinión de esta Dirección que el trabajo satisface el
protocolo propuesto por lo que se recomienda que la tesis en
cuestión sea aprobada.

Sin otro particular, aprovecho la
oportunidad para quedar de usted.

Atentamente,


Ing. Jorge Peláez Castellanos R.
Director, Escuela Ingeniería Mecánica





FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Area, del Coordinador General de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE LUBRICACION PARTE DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU APLICACION PRACTICA EN EL INGENIO GUADALUPE** presentada por el estudiante universitario Edwin Danilo Salguero Castillo, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Jorge Peláez Castellanos
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, noviembre de 1,996.



emds



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE LUBRICACION PARTE DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN INGENIO AZUCARERO Y SU APLICACION PRACTICA EN EL INGENIO GUADALUPE** presentada por el estudiante universitario Edwin Danilo Salguero Castillo, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, noviembre de 1,996.

emds

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Acto que dedico a:

Dios:

Por permitirme tener vida y darme la perseverancia para alcanzar esta meta.

mis Abuelos:

Leopoldo Castillo (Q.E.P. D.)
Condesa Alicia González (Q.E.P.D.)
por haber hecho de mi lo que hoy soy.

mi Padre:

Armando Salguero Ramos
con cariño y aprecio.

mi Madre:

Juana Antonia Castillo Gonzáles
por darme la vida y el apoyo de siempre.

mi hermano:

Angel Estuardo Salguero Castillo
por su apoyo moral y económico sin el cual no hubiera sido posible lograr esta meta.
.....Gracias, hermano, Dios te bendiga.

mis hermanos:

con mucho aprecio y cariño.

mi cuñada:

Mara Johana Paredes
por su apoyo.

mi sobrino:

Allan Estuardo Salguero Paredes
por darnos las alegrías de siempre.

mis tios:

Victoria, Samuel, (Leopoldo y Sonia), Fredy,
Walter, Julia (Q.E.P.D.)
con mucho aprecio y cariño.

mi amigo:

Pablo Ortega Lainfiesta
por su amistad sincera y ayuda de siempre.

mis primos:

con carino.

Otras personas que han sido especiales en mi vida.

Agradecimientos a:

La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ingeniería.

La compañía: **ESSO CENTRAL AMERICA S.A.**

por permitirme poder hacer mi estudio, bajo su auspicio.

Los Profesionales:

Ing. Mario Pereira Padilla

Ing. Miguel Linares

por demostrarme su amistad y brindarme asesoría
para el desarrollo de este estudio.

El **Ingenio Guadalupe S.A. y su personal**, por permitirme desarrollar este estudio
en sus instalaciones.

Los Ingenieros:

Jose Rolando Villar

Rolando Esteban

por su ayuda incondicional.

El **SAE/SAP y su personal**, especialmente a su Director **Dr. Leonel Morales Aldana**, por facilitarme los medios para la realización de la misma.

INTECAP, especialmente al Sr. Eric Arturo López, por la capacitación recibida.

mis amigos:

Marco Vinicio García C.

Renzo Mauricio García

Alejandro Molina

José Ruiz

José Oliva

Angel Rosa

Carlos Figueroa

Ing. Jorge Siguere

Eduardo Ovalle

Adan Noriega

INDICE GENERAL

Índice de figuras.	I
Abreviaturas y símbolos.	III
Glosario de términos técnicos.	IV
Introducción.	VI
Capítulo 1	1
1. Descripción de los equipos utilizados en el proceso de producción de azúcar de caña ,en cuyo funcionamiento utilizan lubricantes.	1
1.1 Equipos comunes a las áreas, molienda y fabricación.	1
1.1.1 Motor eléctrico.	1
1.1.2 Motoreductores.	2
1.1.3 Cadenas de rodillos y sprokets.	2
1.1.4 Reductores de velocidad.	3
1.1.5 Acoplamientos.	5
1.1.6 Cojinetes antifricción, rodamientos.	8
1.1.7 Bombas centrífugas.	9
1.2 Area de molienda.	10
1.2.1 Cable de acero para levantar.	10
1.2.2 Piñones de tambor.	11
1.2.3 Cojinetes, chumaceras de masas de molinos.	11
1.2.4 Turbinas.	13
1.2.5 Gobernador de velocidad de turbina.	14
1.2.6 Sistema hidráulico, mesas de caña, conductores de caña.	15
1.2.7 Reductores de alta velocidad.	15
1.2.8 Reductores de baja velocidad.	17
1.2.9 Cojinetes de fricción.	17
1.2.10 Transmisiones de alta y baja velocidad.	18
1.2.11 Cabezotes hidráulicos.	18
1.2.12 Coronas de masas, superior, cañera y bagacera.	20
1.2.13 Rodillos de hule, conductores de banda de hule.	22
1.3 Area de fabricación.	22
1.3.1 Engranaje de gusano o de tornillo sin fin.	22
1.3.2 Engranajes cónicos.	23
1.3.3 Bombas de vacío.	24
1.4 Area de transporte .	24
1.4.1 Motor Diesel.	24
1.4.2 Sistema hidráulico.	25
1.4.3 Transmisiones.	26
1.4.4 Convertidor del par.	26

3.4 Rutas de lubricación.	70
3.5 Organización del personal.	71
3.5.1 Funciones de la Organización, l ubricación.	72
3.6 Recolección del aceite usado.	73
3.6.1 Posibles destinos del aceite lubricante usado.	75
3.7 Entrenamiento del personal.	77
3.7.1 Capacitación al personal de lubricación , conferencias y demostraciones prácticas.	79
Capítulo 4 , desarrollo y parte práctica.	80
4. Diseño e implementación del programa de lubricación del Ingenio Guadalupe.	80
4.1 Localización y Datos del Ingenio Guadalupe.	80
4.2 Identificación de los equipos y puntos a lubricar (18 páginas).	81-98
4.3 Determinación de las propiedades de los lubricantes a utilizar en los diferentes equipos.	99-101
4.4 Simplificación del número de lubricantes a utilizar.	102
4.5 Programa de lubricación Ingenio Guadalupe, Area de molinos.	103
- Equipos: turbinas, reductores de alta, gobernadores de velocidad.	104
- Equipos: reductores de baja velocidad.	105
- Equipos: acoplamientos y transmisiones de alta y baja velocidad.	106
- Equipos: chumaceras de transmisiones y chumaceras de masas.	107
- Equipos: cabezotes hidráulicos.	108
- Equipos: coronas de masas de molinos.	109
- Equipos: chumaceras Cush-Cush y bombas centrífugas.	110
4.5.1 Rutas de lubricación: equipos: turbinas, reductores de alta gobernadores de velocidad de turbinas, acoplamientos, tubería farval, válvulas distribución (Farval), chumaceras transmisión de alta y baja.	111
Equipos: chumaceras y coronas de masas, tubería (sist. lincoln), cadenas, aspersores (boquillas), manómetros (Lincoln/Farval), Equipos: cabezotes hidráulicos, líneas de aceite hidráulico, etc.	112
Equipos: cabezotes hidráulicos, líneas de aceite hidráulico, etc.	113
4.5.2 Organización del personal	114
4.5.3 Recolección del aceite usado, Programa de recolección y tino del aceite lubricante usado en el Ingenio Guadalupe.	115
Proced. Para recolección d/aceite usado en Ing. Guadalupe.	116
Conclusiones.	VII
Recomendaciones.	VIII
Bibliografía.	X

INDICE DE FIGURAS

No.	Descripción.	Página.
1.1	Motor eléctrico.	1
1.2	Motoreductor.	2
1.3	Cadena de rodillos y sprokets.	3
1.4	Reductores de velocidad tipo Falk.	3
1.5	Reductor de velocidad tipo Falk, abierto.	4
1.6	Reductor de velocidad Falk Omnibox tipo tornillo sin fin.	4
1.7	Acoplamiento rígido del tipo "De engranajes".	5
1.8	Acoplamiento flexible del tipo "De quijadas".	7
1.9	Acoplamiento flexible del tipo "De cadena".	7
1.10	Chumacera con rodamientos de bolas.	8
1.11	Chumacera con rodamientos de rodillos.	8
1.12	Bomba centrífuga de alto caudal.	9
1.13	Bomba centrífuga pequeña.	10
1.14	Piñones de tambor de cable.	11
1.15	Chumaceras de molinos.	12
1.16	Chumacera de masa superior.	13
1.17	Teja de chumacera masa superior.	13
1.18	Turbina de vapor.	14
1.19	Reductor de alta velocidad tipo Lufkin.	16
1.20	Reductor de baja velocidad.	17
1.21	Cabezotes hidráulicos.	19
1.22	Coronas de masas, superior, cañera y bagacera.	20
1.23	Molino de caña con todos sus componentes.	21
1.24	Tornillo sin fin.	23
1.25	Engranajes cónicos de varios tipos.	23
1.26	Bomba de vacío.	24
1.27	Motor Diesel.	25
1.28	Convertidor de torsión, par.	26
1.29	Mandos finales.	27
2.1	Ampliación de una superficie 50 veces.	28
2.2	Capa de lubricante en medio de 2 superficies.	30
2.3	Curva ZN/P.	31
2.4	Tabla de clasificación de viscosidades equivalentes.	35
2.5	Clasificación NGLI para grasas.	40

No.	Descripción.	Página
2.6	Sistema de lubricación centralizado del tipo Dual Farval.	42
2.7	Sistema de lubricación centralizado por aspersion del tipo Lincoln.	43
3.1	Diagrama del flujo del proceso del azúcar.	54
3.2	Formato para recolectar información para un Estudio de lubricac.	55
3.3	Esquema del programa de recolección y destrucción aceite usado.	77
4.1	Diagrama de rutas de lubricación propuestas al Ing. Guadalupe.	111- 113

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

°C	Grados Celsius o Centígrados.
cSt	Centistokes.
EP	Extrema presión.
°F	Grados Fahrenheit.
SAE	Society of Automotive Engineers, Sociedad de Ingenieros Automotrices.
cP	Centipoises.
NLGI	National Lubricating grease Institute , Instituto Nacional de grasas lubricantes.
R.P.M.	Revoluciones por minuto.
AGMA	American Gear Manufacturers Association.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Aditivos: son componentes químicos que le añade o agrega a un lubricante con la finalidad de dar nuevas propiedades que mejoren su desempeño.

Aditivos detergentes-dispersantes: son aditivos para los lubricantes que tienen la propiedad de mantener limpias las superficies de trabajo del equipo, o, sea, evitar la contaminación del aceite con productos componentes del combustible, residuos carbonosos, polvo atmosférico y otros productos derivados del desgaste de las piezas y deterioro del aceite .

AGMA: American Gear Manufacturers Association, Asociación Americana de Fabricantes de Engranajes. Es una institución que desarrollo normas que definen las calidades y normas para la fabricación de engranajes, así como la utilización de aceite lubricante.

Antidesgaste: son aditivos, que en base a compuestos, órganos metálicos que confieren la propiedad de disminuir la fricción y por lo tanto el desgaste.

Antiespumantes: son aditivos que actúan disminuyendo la tendencia a la formación de espuma, evitando la estabilidad a la misma.

Antioxidante: son aditivos que actúan retardando las reacciones de oxidación, que podrían provocar aumento de la viscosidad, formación de resinas y productos oxigenados solubles en el aceite.

Bagazo: se le denomina así a los residuos provenientes de la caña de azúcar, después de que a esta ha sido picada y se le ha extraído el jugo que contenía. Actualmente se utiliza como combustible para las calderas en los Ingenios, ya que contiene poder calorífico para la combustión.

Centistoke (cSt): es la centésima parte de la unidad normal de viscosidad cinemática, 1 centistokes = 0.01 Stoke.

Grasa: se le denomina, así, a un lubricante compuesto de un aceite o aceites pesados con un jabón u otro espesante hasta obtener una consistencia sólida o semisólida.

Herrumbre: se le llama así a una capa de oxido que recubre los metales, debido al contacto prolongado con el aire húmedo.

Índice de viscosidad: es una escala comúnmente utilizada para mostrar la magnitud de los cambios que sufre el aceite, en su viscosidad, al cambiar la temperatura.

ISO: siglas de la, International Standar Organization, Organización internacional de normas , que estandariza ciertas normas para los lubricantes.

Jabón: son componentes químicos que sirven para mantener el aceite atrapado.

Lubricantes EP, Extrema presión: son lubricantes con aditivos especiales que hacen que su desempeño se eficiente a presiones extremas. Estos aditivos bajo los efectos de alta temperatura y presión, forman una película más resistente.

NLGI: National Lubricating Grease Institute, Instituto Nacional de Grasas lubricantes. Es una de las escalas para clasificar la consistencia de las grasas lubricantes, basada en la prueba del cono de penetración.

Punto de inflamación: es la temperatura más baja a la cual los productos derivados del petróleo forman vapores, bajo condiciones experimentales específicas, en un rango suficiente para mantener ardiendo el producto con una pequeña llama.

Punto de fluidez: es la temperatura más baja a la cual un lubricante fluye y pierde sus propiedades.

SAE: siglas de, Society of Automotive Engineers, Sociedad de Ingenieros Automotrices. Es una entidad encargada de dictar o establecer ciertas normas para productos o componentes a utilizar en vehículos.

Stoke: es la unidad de medida normal de la viscosidad cinemática.

Viscosidad: es la propiedad de un líquido, lubricantes, por la cual se ofrece resistencia al movimiento o flujo.

Viscosidad absoluta: es aquella viscosidad que se expresa en poises o centipoises.

Viscosidad cinemática: se le denomina así a aquella que se mide por el tiempo que demora un volumen fijo de aceite para fluir por un tubo capilar.

Zafra: se le llama, así, a la temporada en que los ingenios azucareros cosechan la caña , con el objetivo de extraer su jugo y convertirlo en azúcar y sus derivados. Usualmente son 6 meses.

Introducción

El azúcar de caña es el producto obtenido de varias etapas de producción que se lleva a cabo en los ingenios azucareros. Una de las primeras etapas, consiste en la siembra, cosecha y transporte de la caña de azúcar de los cañaverales al ingenio.

Esta es lavada, prepicada, picada y luego introducida a los molinos en los cuales se le extrae todo el jugo que contiene. Luego de varios procesos de clarificación, calentamiento, evaporación, meladura, cristalización y centrifugación se obtiene el azúcar.

La operación de la mayoría de los equipos que forman parte del ingenio, no sería posible si no se lubrican para reducir la fricción. Estos equipos no podrían operar más que unos segundos y, después, ocurrirían inevitablemente fallas costosas y de gran magnitud. La finalidad de este trabajo es que el personal que labora en el área azucarera, pueda conocer ciertos parámetros que son importantes, con los cuales se puede mejorar el desempeño de los equipos.

Como es del conocimiento de todos, usualmente en industria Guatemalteca se acostumbra aplicar únicamente mantenimiento correctivo, este trabajo persigue inducir, por medio del diseño de un programa de lubricación, el establecer un sistema de mantenimiento preventivo, que es el más aconsejable.

Este trabajo de tesis dará la secuencia, de todos los parámetros necesarios para la implementación del mismo.

CAPÍTULO 1

1. Descripción de los equipos utilizados en el proceso de producción de azúcar de caña ,en cuyo funcionamiento utilizan lubricantes.

1.1 Equipos comunes a las áreas :molienda y fabricación.

1.1.1 **Motor eléctrico:** desde hace mucho tiempo, el motor de inducción del tipo jaula de ardilla, ha sido el caballo de batalla de la industria por su simplicidad , fuerte construcción y bajo costo de fabricación . Un motor de inducción esta **constituido** por dos componentes básicos: una parte estacionaria o estator y una parte giratoria ,o rotor. El núcleo del estator está formado por laminaciones, láminas , de acero eléctrico, troqueladas individualmente y unidas entre sí por cordones de soldadura u otro procedimiento equivalente que permita mantener alineadas las ranuras que servirán de alojamiento de las bobinas. Los componentes principales y , sobre los cuales se basa este estudio, es la lubricación de los cojinetes del eje. El motor eléctrico está compuesto de 2 cojinetes o rodamientos. La lubricación de éstos, para el caso de ingenios azucareros, usualmente , se hace cada 6 meses.

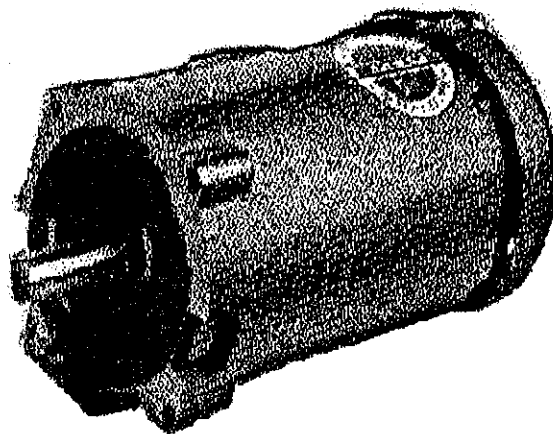


Figura 1.1 Motor eléctrico.

1.1.2 Motoreductores.

Actualmente, los motoreductores son muy utilizados en la industria, debido a su alta eficiencia, requerimiento de poco espacio, etc. Consiste en un reductor de

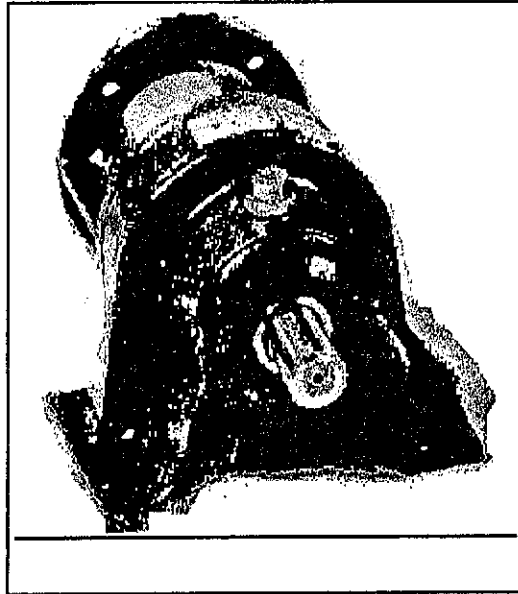


Figura 1.2 Motoreductor.

engranajes acoplados que reducen substancialmente la velocidad de un elemento hacia otro. Este equipo está compuesto por un motor eléctrico cuyo eje es, también, el eje principal del reductor, es decir, que no se necesita ningún acople ya que el eje es común para los dos. Utiliza, igual que los reductores; el mismo tipo de aceite de extrema presión.

1.1.3 Cadenas de rodillos y sprokets: la cadena de rodillos es un sistema de transmisión flexible de uso mundial que se utiliza para transmitir fuerza y movimiento en maquinaria industrial y agrícola. Permite la transmisión de grandes y pequeñas potencias a altas y bajas velocidades, sin que haya ninguna pérdida por patinaje o deslizamiento, porque la cadena engrana en dos ruedas dentadas, llamadas sprokets, cuyos dientes encajan exactamente en ésta. El conjunto de elementos de precisión que constituyen una cadena son, realmente, una serie de cojinetes donde la

lubricación es esencial para reducir el contacto de fricción metal a metal de las uniones de bujes y pasadores de la cadena.

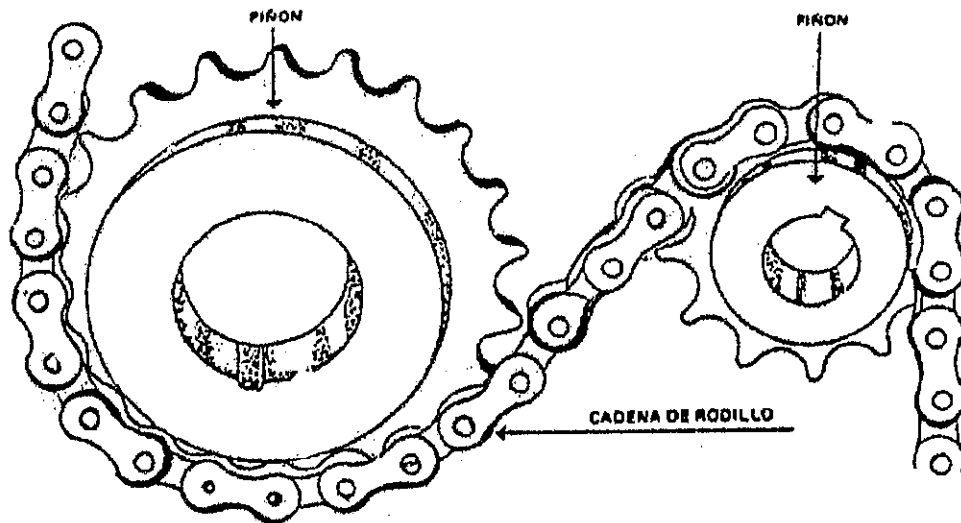


Figura 1.3 Cadena de rodillos y sprokets.

1.1.4 Reductores de velocidad.

Consiste en una caja con un conjunto de engranajes acoplados entre sí, los cuales están lubricados, permanentemente, ya que cierta parte del engranaje al rotar se baña en aceite que salpica las partes restantes.

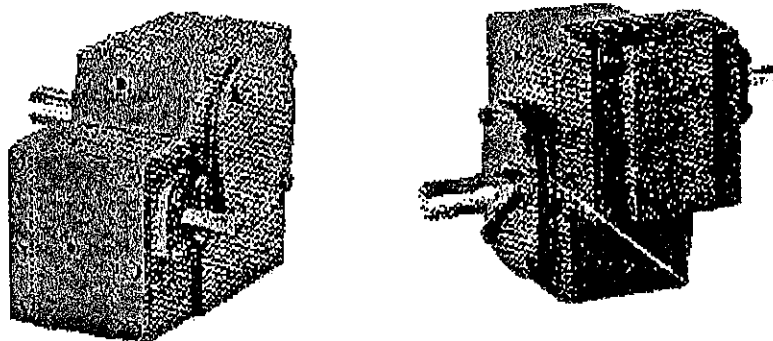


Figura 1.4 Reductores de velocidad tipo Falk.

Los engranajes, unos de mayor diámetro que los otros, al contacto entre sí, permiten reducir la velocidad entre un eje de entrada y uno de salida. Actualmente, son de

mucha utilización en todo tipo de industria, debido a su alto rendimiento, mantenimiento regular y funcionamiento silencioso. Es muy utilizado en combinación con motores eléctricos de diferente potencia , por medio de acoplamientos. Algunos reductores más modernos traen en la parte superior de su carcaza una mirilla y una varilla medidora de nivel que permiten ver y medir la cantidad de aceite que tiene. Hay, también, algunos de estos reductores que son del tipo de tornillo sin fin, los

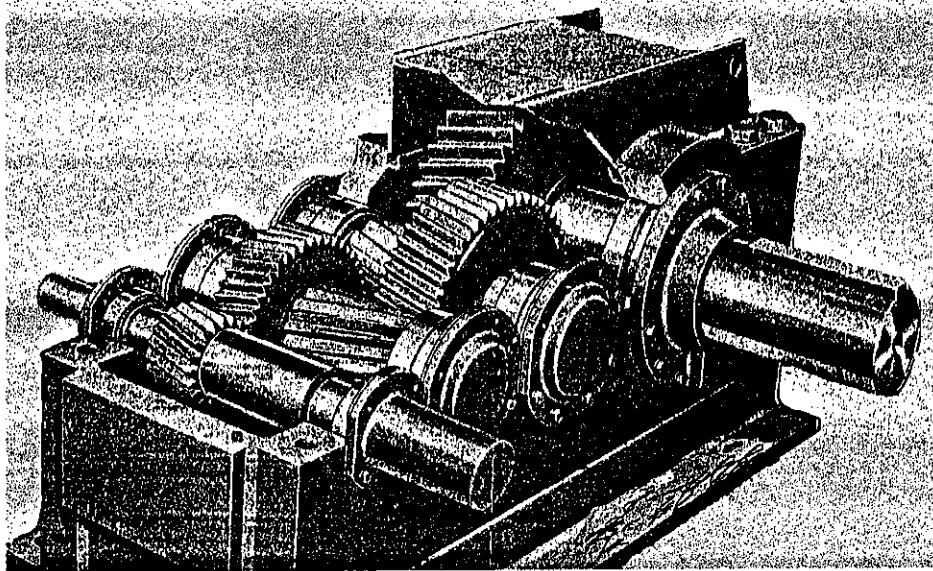


Figura 1.5 Reductor de velocidad tipo Falk.

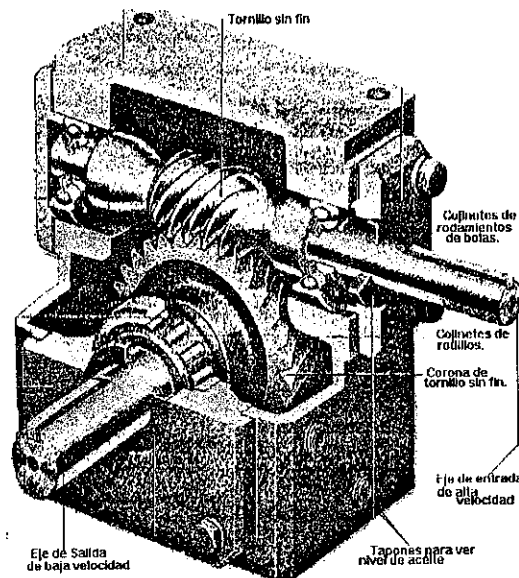


Figura 1.6 Reductor de velocidad tipo Falk Omnibox de Tornillo sin fin.

son diseñados para aplicaciones en donde se necesita una reducción considerable de velocidad y mover altas cargas.

1.1.5 Acoplamientos : son elementos mecánicos que permiten unir o acoplar, para comunicar el movimiento entre dos ejes, en línea recta, con dirección paralela, inclinada o en planos diferentes. El fundamento principal del acoplamiento es transmitir permanentemente, el par requerido desde el eje motor al eje conducido, al mismo tiempo, compensar el desalineamiento angular o paralelo o una combinación de ambos. En la actual construcción de maquinaria se aplican los más diversos tipos de acoplamiento. Los encontramos uniendo el árbol de una turbina con el del generador o un Reductor de Velocidad, el de un motor eléctrico con el de entrada de un reductor y el de salida de éste, con la máquina accionada. Algunos de estos acoplamiento cumplen funciones adicionales, tales como: permitir o restringir un desplazamiento axial. Se encuentran comercialmente, dos tipos de acoplamientos: **rígidos y flexibles.**

Acoplamientos rígidos: son empleados para acoplar dos ejes que requieren de buena alineación.

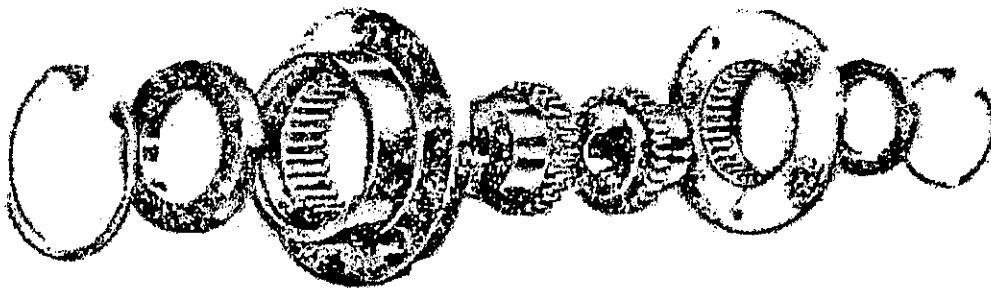


Figura 1.7 Acoplamiento rígido del tipo De engranajes.

El acoplamiento rígido, para ser instalado, no admite desalineamiento angular, ni radial, como, tampoco, el desplazamiento axial de un eje respecto del otro. Una desventaja de los rígidos es que transmiten las dilataciones térmicas y las vibraciones de un eje a otro. Un tipo muy utilizado de acoplamiento rígido en los equipos

modernos es el **acoplamiento de engranajes** que son capaces de compensar ligerísimas desviaciones laterales y angulares. Este acoplamiento cuenta de dos manguitos exteriores provistos de platillos barrenados para el acople. Los manguitos están interiormente dentados y , dichos dientes, engranan en los dientes exteriores de dos cubos, cuyos diámetros interiores se corresponden con los de los ejes acoplados, fijándose a los extremos de estos, mediante chavetas. Los manguitos exteriores están dotados de retenedores que permiten, una vez ensamblado el acoplamiento, éste pueda rellenarse con grasa adecuada que ocupe toda la cavidad interior del mismo. Este acoplamiento tiene un gran número de dientes rectos de perfil de involuta (40-80) en dependencia de la fuerza a transmitir. La fuerza transmitida por el acoplamiento se distribuye sobre muchos dientes que están generosamente lubricados. Los ejes conectados por medio de este tipo de acoplamiento deberán ser rigurosamente alineados ya que, de lo contrario, los dientes se deterioran rápidamente. Tanto los manguitos como los cubos dentados se fabrican de acero, sometiéndose los dientes a tratamiento térmico para lograr una dureza no menor de 40 Rocwell C.

Acoplamientos flexibles: baja y media presión. Este acoplamiento se caracteriza porque permite cierto desalineamiento angular y radial entre los ejes, así como desplazamiento axial ligero. Esto es posible porque las fuerzas producidas por las cargas angulares, paralelas y axiales son absorbidas por las partes componentes del acoplamiento. Un acoplamiento flexible no debe ser usado para solucionar un descuido o un mal alineamiento de los ejes, sino, sólo para absorber pequeñas deficiencias de montaje o un posible asentamiento de la base. Aunque existe una extensa variedad de acoplamientos flexibles, tal vez el más representativo y simple sea el acoplamiento de bridas o platillos que cuenta con dos mitades cada una de las cuales está constituida por cubo y platillo, de forma integral que son unidas entre sí, mediante espárragos especiales. Los espárragos son cónicos por uno de los extremos y ajustan en los huecos cónicos de uno de los semiacoplamientos, al cual quedan fuertemente fijados al ser apretadas las tuercas correspondientes. El otro

semiacoplamiento presenta unos barrenos de mayor diámetro que los espárragos, en donde se colocan bujes de goma. La transmisión de potencia se realiza a través de dichos bujes de goma que debido a su flexibilidad permiten ligeros desalineamientos angulares, radiales y axiales. Otros tipos de acoplamientos flexibles poseen dos semiacoplamientos provistos de ranuras en las cuales se acomodan muelles de acero en forma de zigzag que tienen sección rectangular.

Multiflex: son platos o bridas que llevan muescas en su periferia en donde se alojan muelles especiales de acero al cromo vanadio. Las muescas tienen forma especial para adaptarse a la flexión de los muelles, absorbiendo además los choques, sobrecarga, desalineación y amortiguamiento de las vibraciones. Estos están cerrados herméticamente.

De quijadas: este tiene dos partes, una de las cuales posee un resalto que penetra en un rebajo existente en la otra parte, para facilitar el alineamiento. Su operación exige contacto simultáneo de las quijadas, el cual se logra por rasquetado de la superficie.

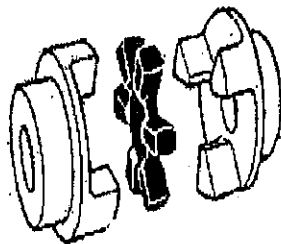


Figura 1.8 Acoplamiento flexible de tipo De quijadas.

De cadena: debido a la facilidad de desarme, el acoplamiento flexible de cadena es, también, ampliamente utilizado.

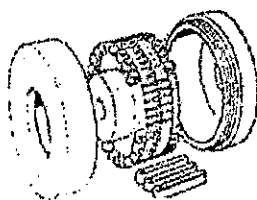


Figura 1.9 Acoplamiento flexible del tipo De cadena.

Estos constan de dos piñones de cadena, unidos por una cadena dúplex desmontable para acoplar o desacoplar con facilidad y rapidez los ejes.

1.1.6 Cojinetes antifricción o rodamientos.

Los rodamientos son soportes mecánicos constituidos de acuerdo con el proceso de rodadura, donde los cuerpos rodantes están a modo de elementos intermedios. Estos están conformados por un anillo interior y un anillo exterior con su respectiva pista de rodadura, cuerpos rodantes y un soporte de distancia que sujeta los cuerpos rodantes, que se denominan jaula, separador. Los cuerpos rodantes pueden tener forma de: **bolas, rodillos cilíndricos, rodillos cónicos, rodillos esféricos y agujas**. Se usa un separador para mantener los elementos rodantes en su posición correcta y para mantener el lubricante dentro de la caja de cojinetes se suele usar sellos que, a la vez, impiden la entrada de sustancias extrañas. Generalmente, la pista interior, la de menor diámetro, se fija sólidamente al eje y gira con él. La pista más grande se aloja en el receptáculo del cojinete y si se fija,

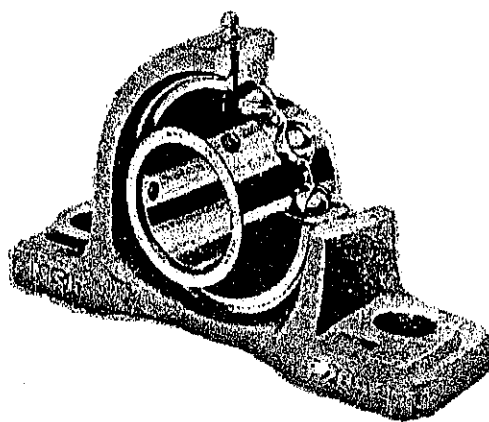


Figura 1.10 Chumacera con rod.de bolas.

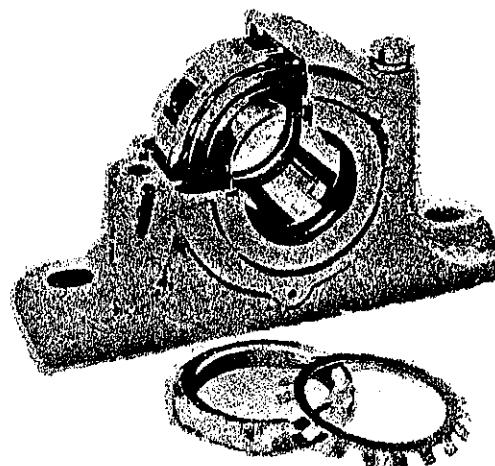


Fig.1.11 Chumac. Rodamiento rodillos.

aunque, a menudo se le permite cierto pequeño movimiento. Para la lubricación de este tipo de rodamientos se utiliza grasa.

1.1.7 Bombas centrífugas: cojinetes de eje. Son dispositivos mecánicos que debido a la fuerza centrífuga producida por el giro o rotación del impeler o rodete sobre el líquido que puede ser agua, jugo, químicos, etc. ésta forma vacío que atrae o succióna mas liquido. El liquido entra por el centro del rotor y sale por la periferia. Para que, usualmente, las bombas funcionen u operen se requieren que estas estén cebadas , llenas de liquido, según el tipo de liquido que manejen. Las bombas que se utilizan en los Ingenios azucareros son de varios tipos. Pero las más comunes son del tipo " impulsor abierto" y alimentación axial. La capacidad de succión de estas bombas es débil, dependiendo el tamaño por lo que las pequeñas se tienen que alimentar por gravedad.

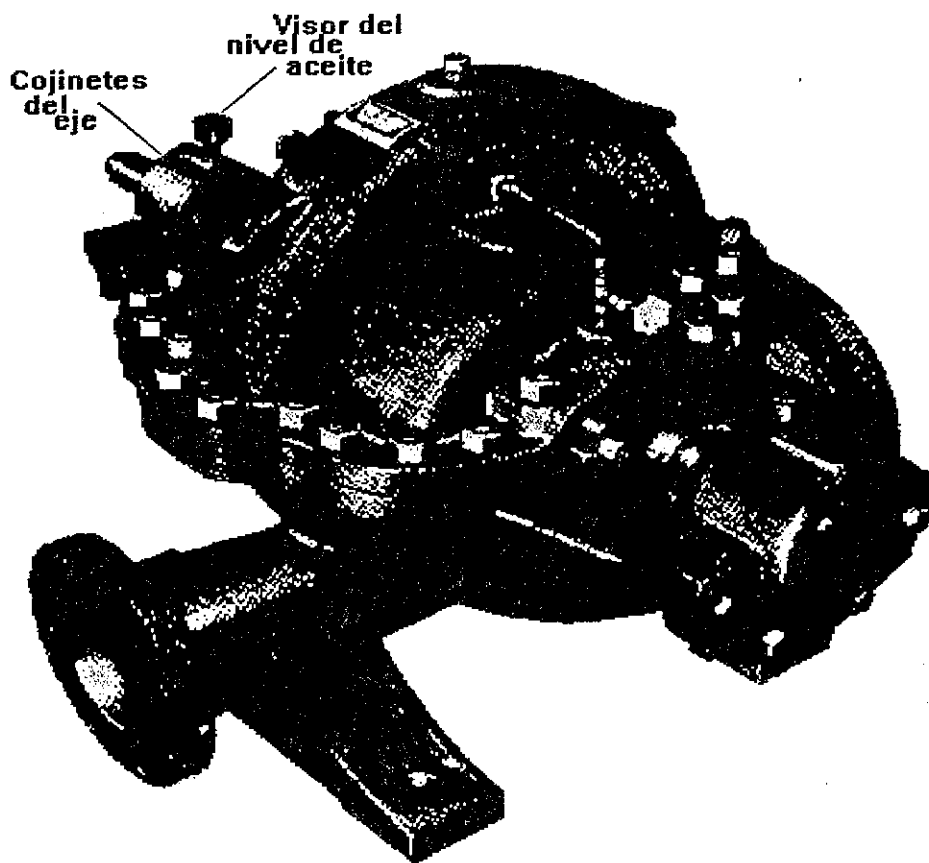


Figura 1.12 Bomba centrífuga de alto caudal.

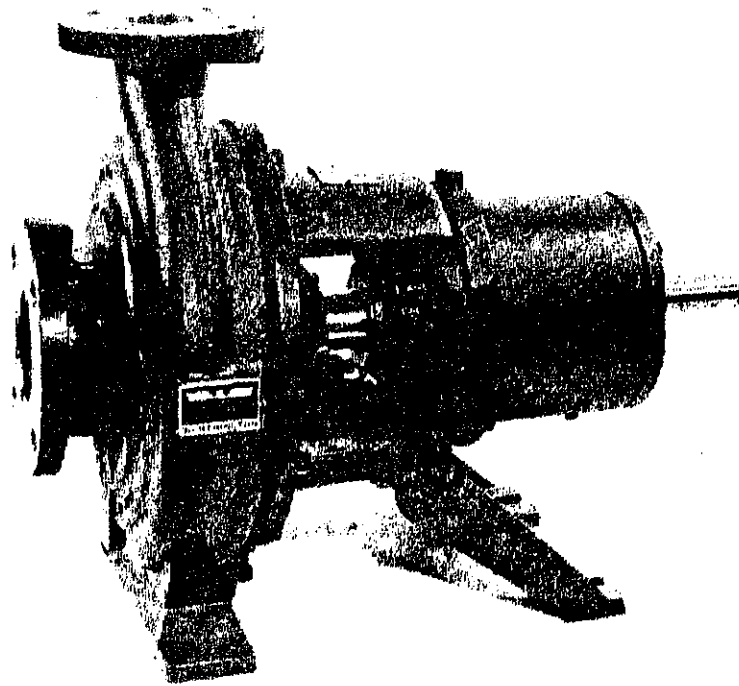


Figura 1.13 Bomba centrífuga pequeña.

1.2 Area de molienda.

1.2.1 Cable de acero para levantar.

Éste es el órgano flexible por excelencia de las máquinas de elevar carga. Sus ventajas residen en su trabajo suave y silencioso a cualquier velocidad, su flexibilidad y fiabilidad, así como su poco peso relativo. Además, su elasticidad disminuye y amortigua las cargas dinámicas producidas en el arranque y frenado. Este está formado por varios grupos o cabos de alambres torcidos alrededor de un alma o núcleo central que es de cáñamo. El número de cabos retorcidos alrededor del núcleo es de 6 u 8. El núcleo o alma central de cáñamo actúa como absorbedor del lubricante. Al ser elaborado el cable, el alma de cáñamo se satura de lubricante, actuando como depósito del mismo, pero, a medida que es utilizada, va perdiendo el lubricante original, por lo que de forma periódica debe ser lubricado exteriormente para compensar lo perdido. Durante el trabajo de los cables hay que tener en cuenta

los esfuerzos que se producen por aceleraciones rápidas, vibraciones, oscilaciones, halones bruscos.

1.2.2 Piñones de tambor.

Son engranajes utilizados, usualmente, en las puntas de los tambores en dónde va enrollado el cable de acero y reducen la velocidad que es transmitida a los tambores. Para la lubricación de estos es necesario utilizar un lubricante con un grado de viscosidad alto que sea resistente al sol, partículas abrasivas del medio- ambiente.

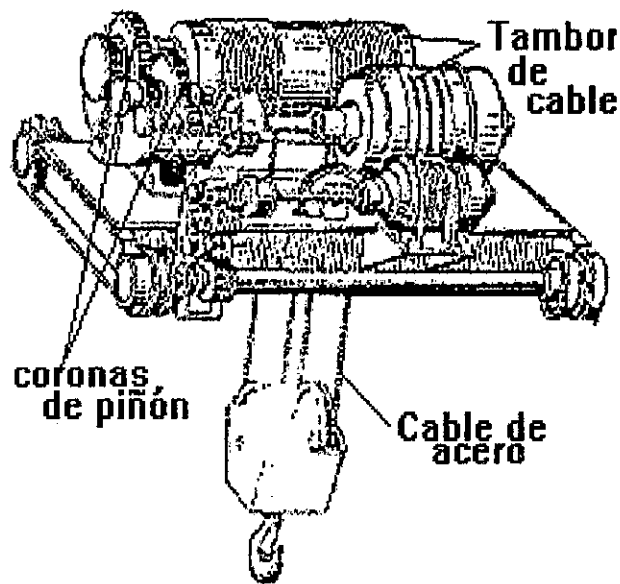


Figura 1.14 Piñones de tambor de cable.

1.2.3 Cojinetes: chumaceras de masas de molinos.

Son cojinetes planos bastante robustos en los que giran los muñones de las mazas, están constituidos por tejas de bronce acopladas a una estructura de hierro fundido, existen algunas que son completamente de bronce, tienen una entrada para el agua, la que viene de una tubería que constituye el sistema de suministro del agua de enfriamiento, esta agua hace su recorrido por unos compartimientos que están dentro de la estructura de la chumacera y, luego, sale por otro agujero que tiene acoplada una manguera que lleva esta agua al registro de enfriamiento, de esta

manera se logra disipar gran parte del calor que se produce entre el muñón y la teja debido a las altas cargas a que son sometidas.

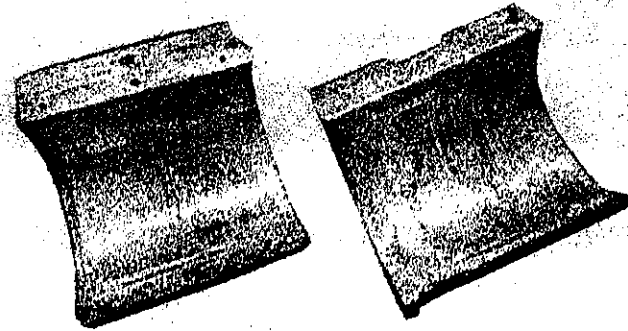


Figura 1.15 Chumaceras de molinos.

Estas tejas llevan una ranura transversal paralela al eje de la maza en el plano que soporta al muñón, a donde llega y se aloja el lubricante que es tomado por muñón de la maza mientras gira. Estas chumaceras son lubricadas por medio de un Sistema Centralizado de Lubricación Dual Farval, el cual les suministra lubricante periódicamente para evitar el desgaste debido a la fricción.

Chumaceras de la masa superior: está compuesta de dos partes, la parte inferior es una teja de bronce donde descansa el muñón. Esta teja va alojada en un compartimiento en la virgen y soporta la maza superior cuando esta gira sin carga, en la parte superior del muñón va otra chumacera, sólo que esta está constituida por una estructura en donde va ensamblada la teja. Cuando es está moliendo caña, la maza superior flota y es esta chumacera la que trabaja ya que sobre ésta es que se aplica la carga necesaria para realizar la extracción. Esta chumacera cuenta con una ranura, la que sirve para acumular lubricante y esta ranura va colocada en el área de baja presión.

Chumaceras de la maza bagacera: esta constituida por la teja y su estructura que le sirve como soporte. La teja describe medio cilindro y está en forma inclinada, formando un ángulo de 45 grados con respecto a la vertical. En esta chumacera el muñón descansa sobre la teja y encima se le coloca otra pieza que está formada por otro medio cilindro y que es de acero inoxidable. En el lado interior es decir la parte

que da al muñón tiene dos tiras de filtro en los extremos y su objetivo es proteger el muñón del bagazo, guarapo, agua, etc. y , también, evitar que el lubricante se derrame o se contamine.

Chumaceras de la maza cañera: estas chumaceras son exactamente igual a las anteriores, sólo que la ranura está colocada en la parte inferior .

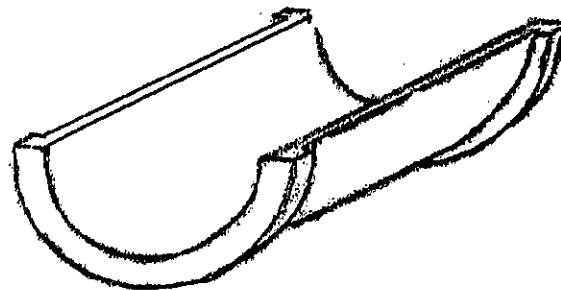
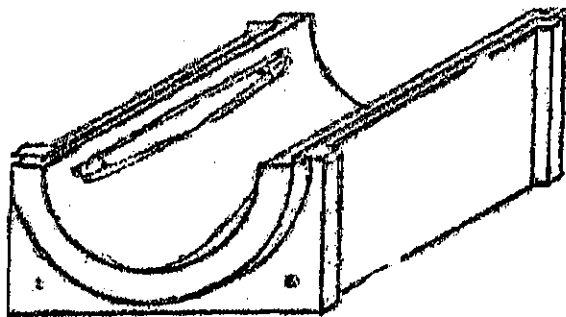


Figura 1.16 Chumacera Maza Superior Figura 1.17 Teja de Chumacera Maza Sup.

1.2.4 Turbinas: cojinetes del eje.

Para la transmisión de potencia al molino, es decir a sus mazas, extracción del jugo, actualmente, se utilizan turbinas de vapor. Debido a que la mayoría de Ingenios Azucareros son autosuficientes energéticamente y cuentan en abundancia con el combustible como subproducto del proceso y que es el bagazo. El vapor proveniente de las calderas de vapor , donde es quemado el bagazo, se introduce en las turbinas, se expansiona y su energía de presión se convierte en energía de velocidad. El vapor al expansionarse y ser dirigido hacia los alabes induce la rotación del eje. La velocidad que se desarrolla en el eje depende del tipo de turbina aunque en los ingenios azucareros la velocidad desarrollada, usualmente, anda entre el rango de 3600 a 4500 r.p.m.. Esta velocidad se va reduciendo paulatinamente, hasta llegar al rango de 7 r.p.m., rotación de las masas. La turbina posee la flexibilidad y las características de control del motor eléctrico, así como, también, la limpieza y ausencia de aceite en el vapor de escape propias de las maquinas de vapor.

Asimismo, la turbina permite la alta gama de variaciones de velocidad para cada molino individual y exige menos vigilancia y mantenimiento. Los componentes básicos que se lubrican en este equipo son los cojinetes del eje. Los cojinetes del eje son revestidos de Babbitt y, regularmente, son lubricados por el aceite que lubrica el reductor de alta, aunque es preferible montarse a cada turbina su propia lubricación independiente.

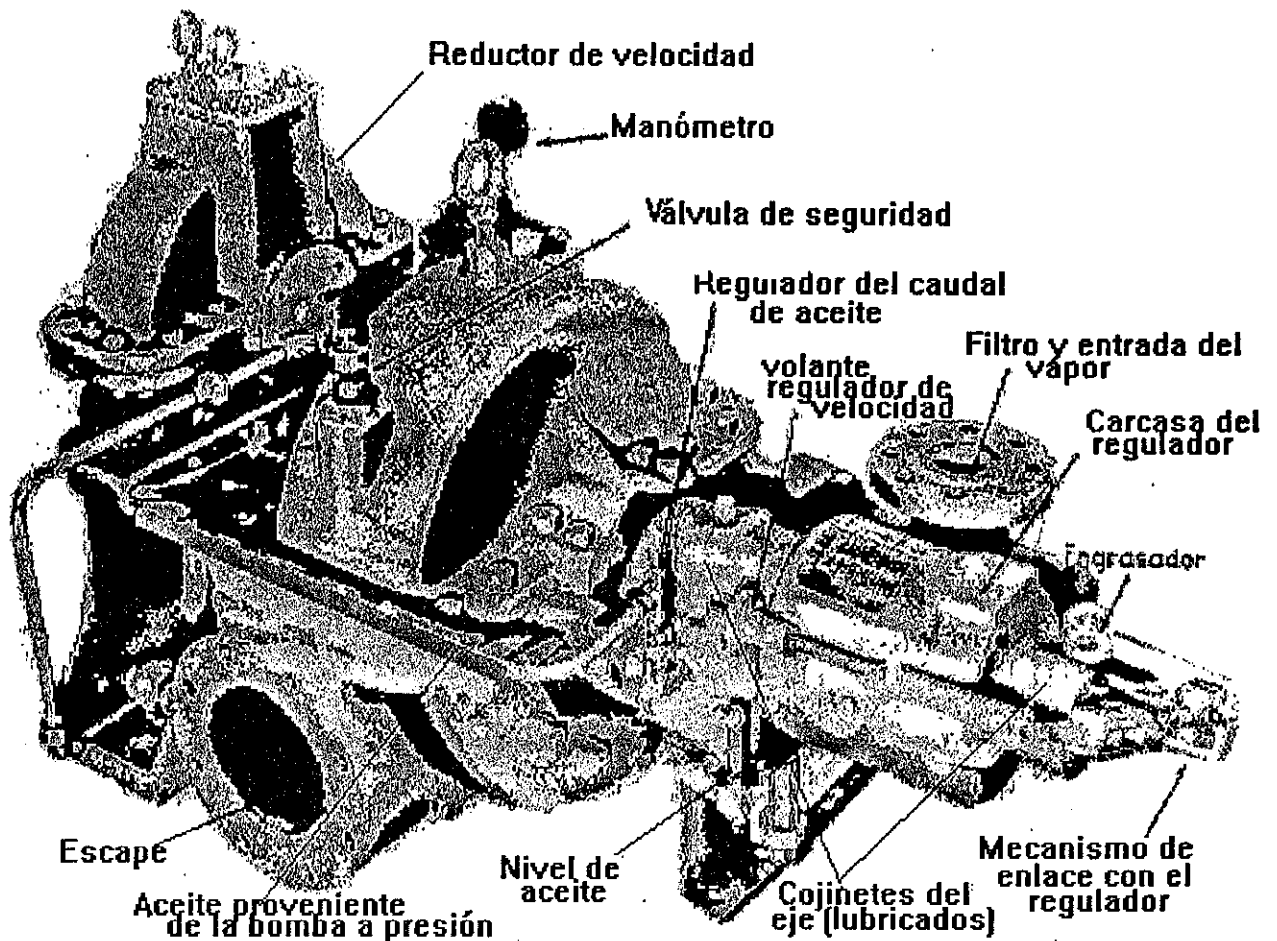


Figura 1.18 Turbina de vapor.

1.2.5 Gobernador de velocidad de turbina.

Es un dispositivo mecánico, el cual es un componente de la turbina, cuya función es regular la entrada del vapor para mantener una velocidad del eje de la turbina casi constante.

1.2.6 Sistema hidráulico: mesas de caña , conductores de caña.

Un sistema hidráulico es un medio del que se vale el hombre para transmitir fuerza con mucha facilidad. Las ventajas del sistema hidráulico residen en pequeños elementos, fácilmente piloteables y regulables, pueden producirse y transmitirse fuerzas y potencias grandes. La puesta en marcha de elementos que necesitan mucha potencia y que manejan carga máxima es posible con cilindros hidráulicos y con un motor hidráulico, a la vez que estos son autolubricados y , por lo tanto su duración es larga. Usualmente, estos sistemas están compuestos de un motor eléctrico que impulsa la bomba hidráulica, ésta transmite la potencia a través de tuberías adecuadas que soportan la alta presión hacia el motor hidráulico que impulsa los equipos.

1.2.7 Reductores de alta velocidad.

Un reductor es un conjunto de engranajes acoplados entre sí, colocados sobre chumaceras planas, dispuestos dentro de una carcasa sólida que en su interior contiene, además de los engranajes, el lubricante y una bomba para la lubricación. Su función, básicamente, consiste en reducir la velocidad de una más alta a otra más baja, es decir, aumentando el torque y disminuyendo las revoluciones del eje motriz con respecto al eje de salida. Estos reductores han sido diseñados para proporcionar máxima economía y capacidad de torque para requerimientos de espacio mínimo.

En el caso de Ingenios azucareros éstos van acoplados a las turbinas, para el movimiento de masas de molinos ,eje de picadoras , eje del ventilador tiro Inducido en chimeneas, y en otros casos acoplados a motores eléctricos de alto caballaje para rotación del ejes a altas y medianas velocidades, ej. prepicadoras. Estos reductores, básicamente, están compuestos de Engranajes helicoidales de Doble precisión, cortados de aleación de acero de alta calidad para ser resistentes y durables de acuerdo a los estándares de AGMA.

A los costados y dentro de su interior están montados algunos de sus ejes sobre cojinetes de manguito que, usualmente, son de bronce. Otros ejes tienen

cojinetes de rodillos de precisión rectos y esféricos montados en los manguitos de cojinete para obtener un alineamiento del engranaje preciso y máxima eficiencia. Todos los cojinetes y engranajes están lubricados positivamente por medio de un sistema de lubricación, independiente, el que incluye una bomba de aceite impulsada por el eje, una bomba auxiliar impulsada por un motor eléctrico, un sistema de filtrado e interruptores operados a presión para proteger contra fallas en el sistema de lubricación. Su carcasa está hecha de placa de acero gruesa y

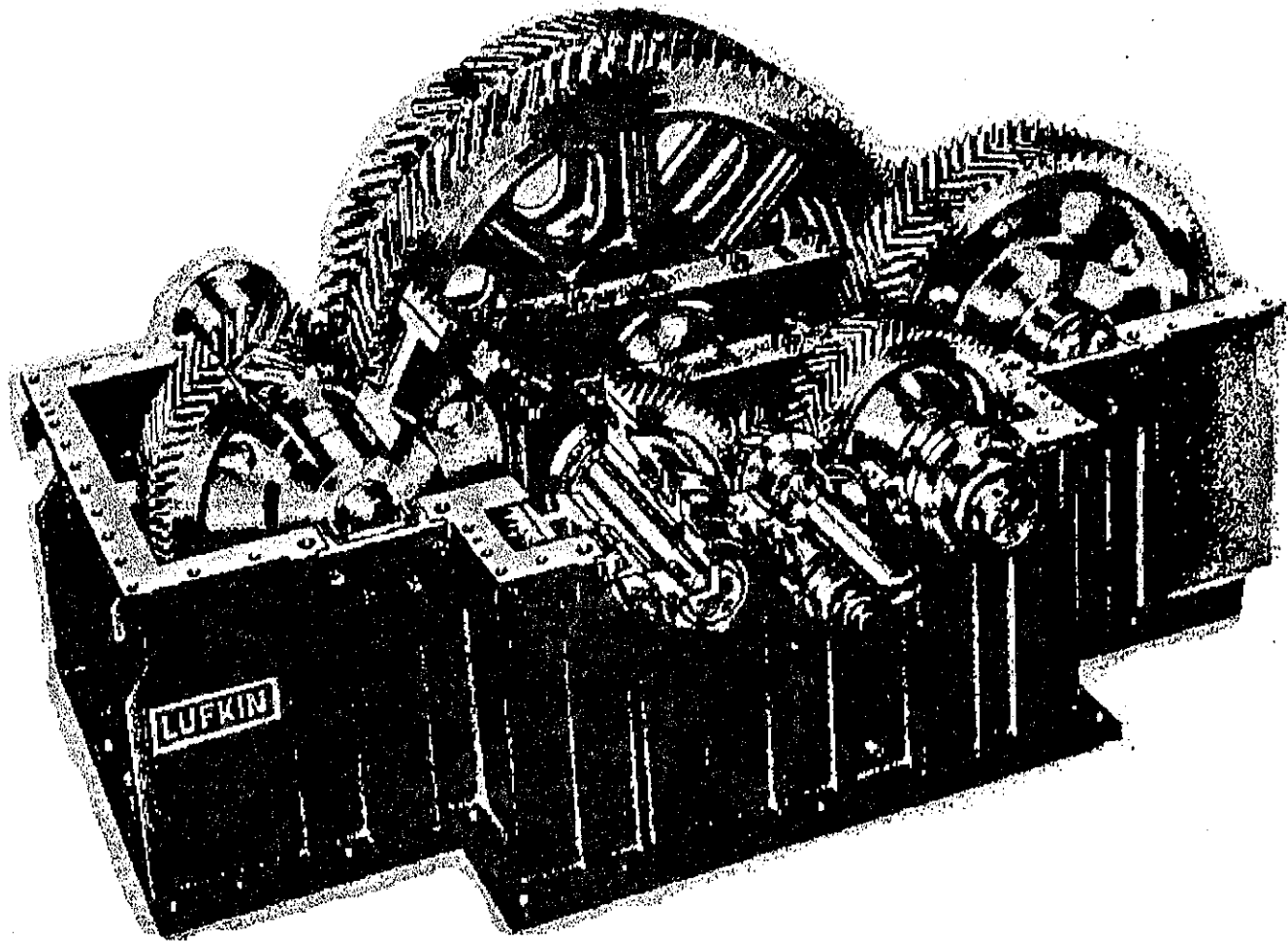


Figura 1.19 Reductor de alta velocidad tipo Lufkin.

está, totalmente, aliviada de tensión antes de tornearse. Las velocidades usuales de entrada/salida de estos reductores son: reductores de alta (4217 r.p.m./550 r.p.m.) y los reductores de baja es de (520 r.p.m./110 r.p.m..).

1.2.8 Reductores de baja velocidad.

Estos reductores son iguales a los reductores de alta velocidad, con la única variante es que estos tienen un torque mayor que los de alta y, como consecuencia, reducir la velocidad aun mas hacia las transmisiones de alta y baja. En lo que respecta a su lubricación, engranajes y cojinetes de los ejes, estos están equipados con una bomba acciona por uno de sus ejes, por un motor eléctrico y bomba auxiliar.

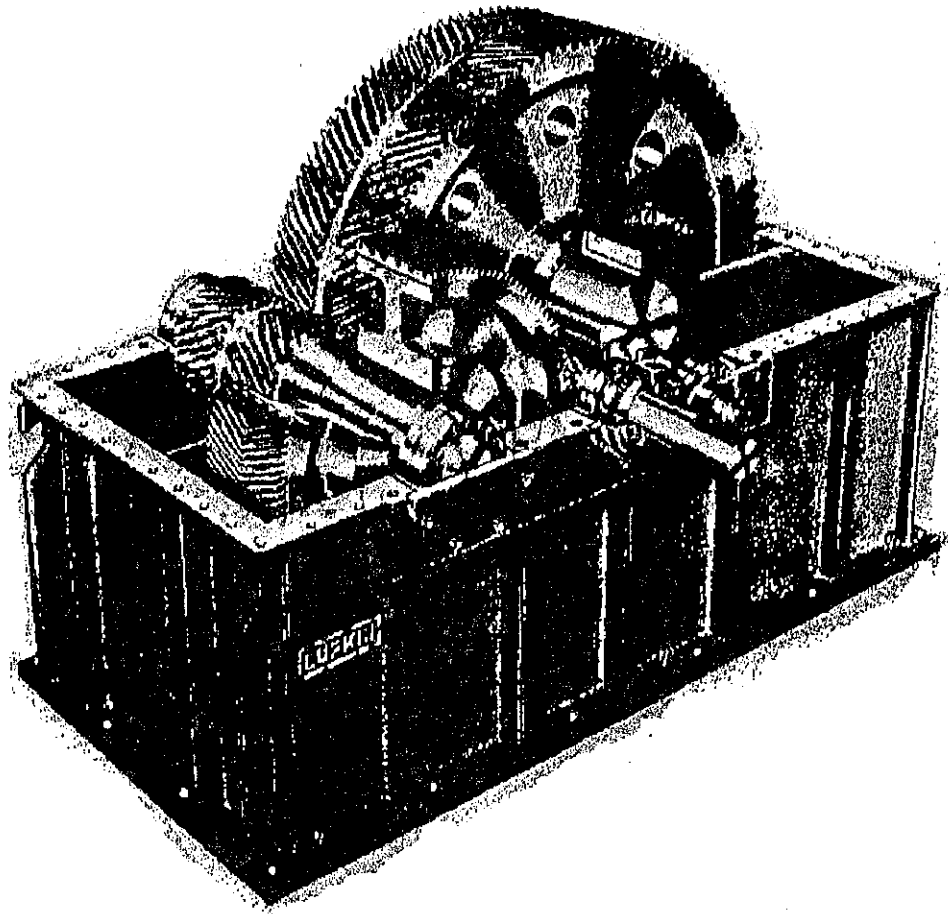


Figura 1.20 Reductor de baja velocidad del tipo Lufkin.

1.2.9 Cojinetes de fricción.

En las máquinas, los árboles y ejes están sostenidos en su movimiento por soportes o cojinetes. Por lo general, el soporte esta fijo y el árbol gira. Por lo anterior,

podemos afirmar que el objetivo de un cojinete es soportar árboles rotativos y otras partes en movimiento. En un cojinete de fricción la superficie de ajuste del eje se desliza sobre la del soporte. Las superficies que deslizan una sobre otra se llaman superficies de deslizamiento. El ajuste de las piezas ha de mantenerse tal que exista un juego suficiente para obtener un giro fácil y un espacio para alojar el lubricante. Estos cojinetes se dividen en: **cojinetes enterizos y cojinetes partidos**. Para el caso de los ingenios, estos elementos mecánicos son de amplia aplicación, pues pueden verse en la mayoría de equipos, donde se necesita el sostenimiento de un eje. Ejemplo: eje de las turbinas, ejes de reductores de alta y baja velocidad, ejes de las transmisiones alta y baja, ejes de bombas centrífugas de agua a calderas, ejes de transmisiones de alta y baja.

1.2.10 Transmisiones de alta y de baja velocidad.

Consiste en un par de engranajes acoplados entre sí, están conformados por un piñón y una catarina, los cuales van montados sobre chumaceras planas de bronce, a las cuales se les inyecta lubricante a presión a través del sistema Dual Farval, a las chumaceras de los ejes, mientras que el piñón y la catarina van lubricados con un aceite de alta viscosidad, en el cual la catarina se baña y salpica al piñón, enviando el aceite hacia la parte de arriba de la carcasa, donde cae a las partes restantes. La función de estas transmisiones es reducir la velocidad que se recibe del reductor de baja y transmitir la velocidad ya reducida hacia las masas.

1.2.11 Cabezotes hidráulicos .

Son dispositivos hidráulicos que están conformados por un cilindro y un pistón, el cual recibe la presión que genera una bomba hidráulica y que es transmitida por medio de un fluido, son de regular tamaño; su función es ejercer una mayor fuerza o carga sobre la maza superior, de 180 a 220 toneladas, aproximadamente, con el fin que esta haga mayor compresión sobre la caña que pasa por debajo de ella y encima de las otras masas, mejorando grandemente la extracción de jugo. Hay un cabezote

en cada extremo de la maza superior y ejercen la carga directamente sobre las chumaceras que están en la parte superior de los muñones de la maza. De los resortes se pasó a la presión hidráulica, sistema que tiene la ventaja de mantener sobre el cilindro una presión constante e independiente de su levantamiento. En este tipo de presión, los cojinetes superiores del cilindro superior pueden moverse dentro de los cabezales de la virgen y reciben, con o sin la interposición de una pieza intermedia, la presión de un pistón hidráulico. La presión hidráulica llega al

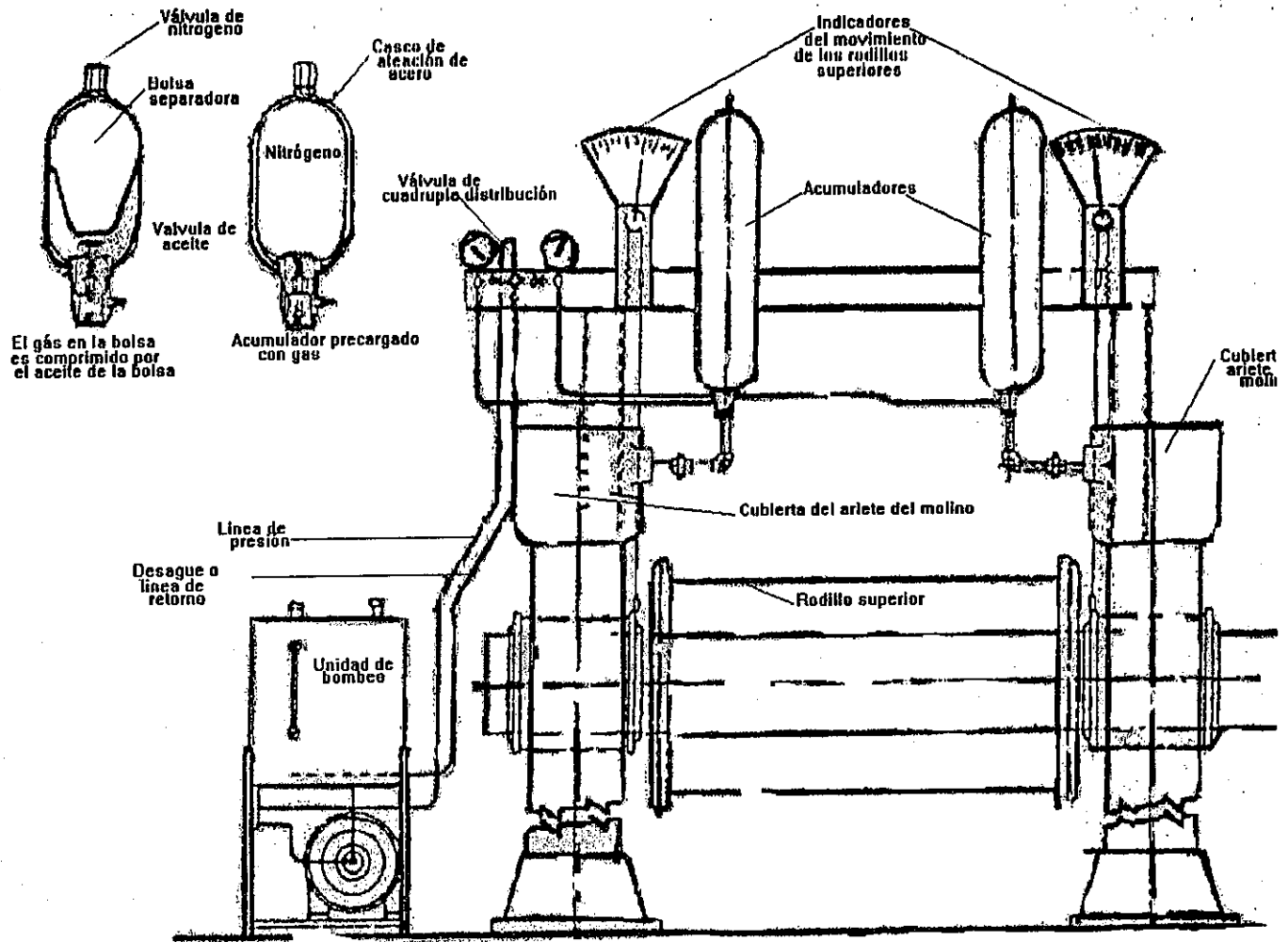


Figura 1.21 Cabezotes hidráulicos de molinos.

pistón por una tubería de aceite a presión, la que se obtiene de un acumulador. Este acumulador está constituido por un cilindro largo dentro del cual se desplaza un

émbolo que recibe el peso de un cierto número de placas de fundición, superpuestas. Unidos a los cabezotes hidráulicos por medio de una manguera de alta presión esta el acumulador hidráulico que es una especie de recámara que es el encargado de amortiguar la sobreflotación de la maza superior debida al colchón de caña que pasa debajo de esta, está conformado por un cilindro o botella de metal que tiene en su interior una bolsa de hule que contiene gas nitrógeno a presión, al haber sobrecarga, el fluido hidráulico fluye hacia el acumulador y la bolsa de hule que contiene el gas nitrógeno se comprime, aliviando de esta manera las sobre cargas que se presentan.

1.2.12 Coronas de masas: superior, cañera y bagacera.

Las coronas son engranajes rectos de grandes dimensiones, su función es transmitir potencia y movimiento de una maza a otra. La transmisión de baja transmite la potencia a la maza superior por ende a su corona, esta a su vez la transmite a las

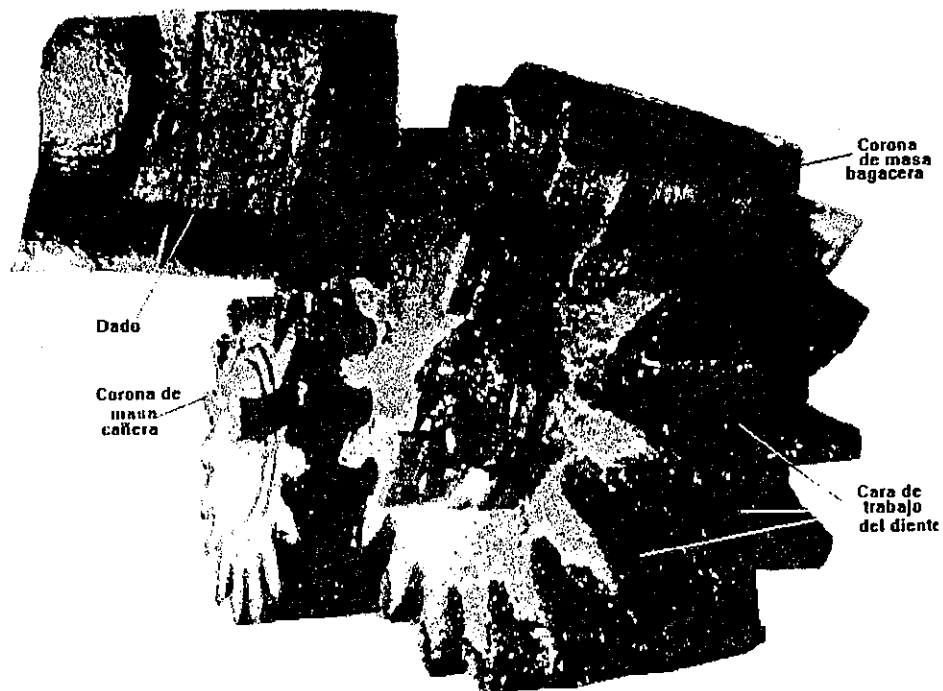


Figura 1.22 Coronas de masas, superior, cañera y bagacera.

otras masas por medio de estos engranajes o coronas como comúnmente se les llama. Hasta hace unos años, aunque en algunos ingenios todavía se usa, el sistema de lubricación de estas era una Lubricación por baño, dónde las coronas cañera y bagacera, al girar, se sumergían en una baño de aceite el cual estaba contenido en unas bandejas a cierto nivel. Debido al alto esfuerzo que se da al contacto de las caras superiores de los dientes, en todas las coronas, éste tendía a desplazar el lubricante hacia la parte inferior del diente, lo que provocada un marcado desgaste, altas temperaturas de los mismos que implicaba altos costos de reparación .

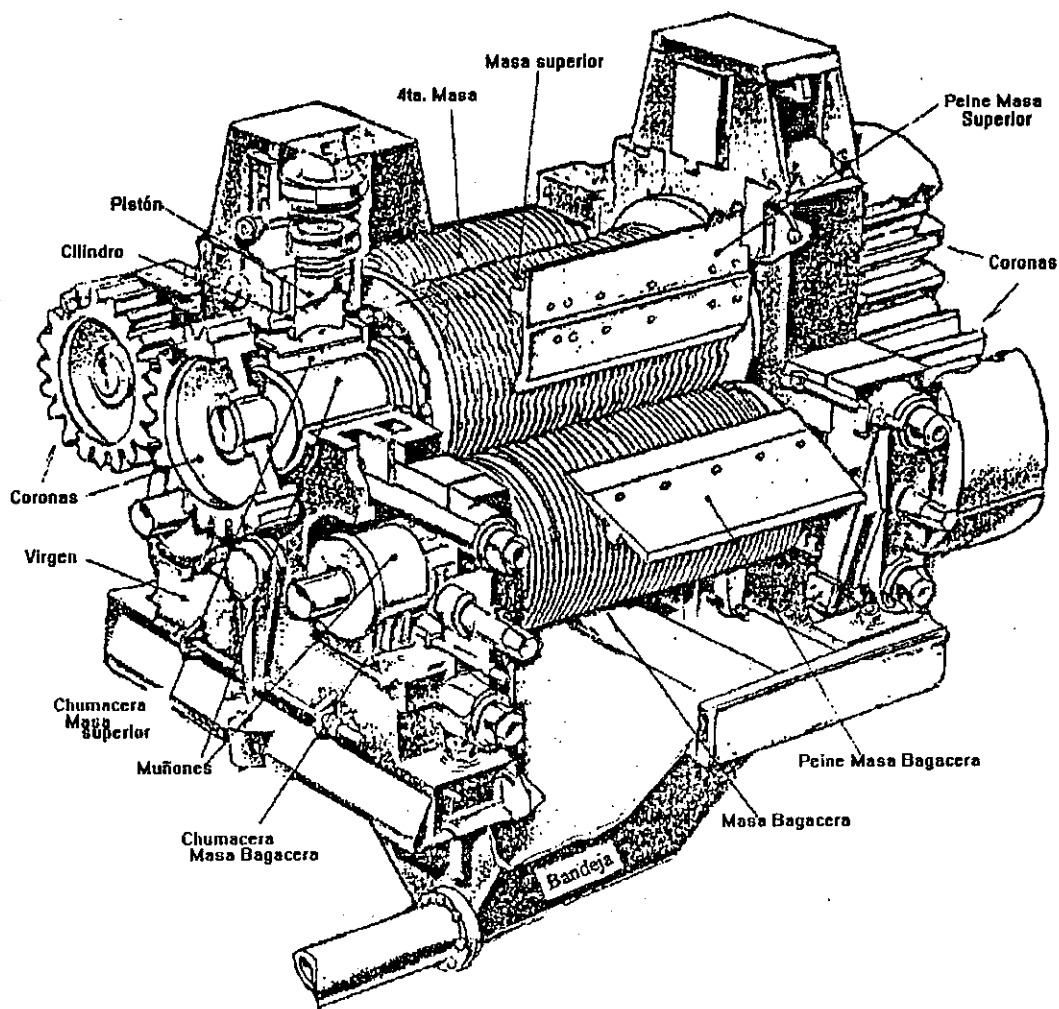


Figura 1.23 Molino de caña con todos sus componentes.

Otro problema que daba este tipo de lubricación era la suciedad y derrame de aceite a los costados que significa altos costos de operación y contaminación. Gracias a la tecnología, actualmente, existe un sistema de lubricación centralizado conocido comúnmente en el mercado como Lincoln, el cual utiliza aspersores, boquillas de aspersión, las cuales a cada cierto tiempo, minutos, lubrican por medio de grasas semifluidas o aceites de alta viscosidad las caras de trabajo de todas las coronas.

1.2.13 Rodillos de hule: conductores de banda de hule.

Adicionalmente, a ser un medio económico de transporte horizontal, los transportadores de banda son, también, usados para movimientos inclinados y declinados de la carga. La banda esta soportada sobre rodillos, debido a su baja necesidad de potencia y mayor vida útil de la banda. La selección de estos va a ser en base al tipo de carga que van a transportar, condiciones de humedad, velocidad de rotación, etc. El eje de estos rodillos usualmente van montados sobre cojinetes antifricción, rodamientos, y van a lubricarse según indicaciones del fabricante.

1.3 Area de fabricación.

1.3.1 Engranaje de gusano o de tornillo sin fin.

Los engranajes de tornillo sin fin han ganado gran aceptación en la industria debido a las muchas ventajas de la acción, disposición y capacidad de acarreo de carga de los dientes. Los engranajes de tornillos sin fin se emplean para reducir la velocidad y transmitir el movimiento entre los arboles, ejes, que se cruzan, la mayoría de las veces mutuamente perpendiculares. Entre las ventajas mas significativas están: a) posibilidad de gran reducción de velocidad b) funcionamiento suave y silencioso. Entre sus desventajas tenemos: a) bajo rendimiento, b) necesidad de usar para las ruedas materiales antifricción costosos. El tornillo sin fin tiene dientes helicoidales que se asemejan a un engranaje espiral, con la diferencia de que la rueda

helicoidal correspondiente al tornillo posee dientes cóncavos, con esto se consigue obtener una línea de engranaje en lugar de un punto.

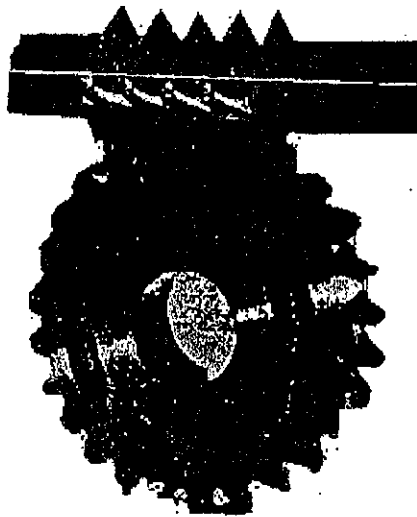


Figura 1.24 Tornillo sin fin.

1.3.2 Engranajes cónicos: estos engranajes son utilizados para transmitir fuerzas entre ejes que se cortan, puede variar teóricamente el ángulo entre los ejes de 0 grados a 180 grados, en general, el ángulo más común es de 90 grados, llamándose entonces: "Engranaje de inglete". Este tipo de engranajes permite poder reducir la velocidad hasta una muy baja y, además, suele mover equipos de gran capacidad. Para el caso de Ingenios azucareros se utiliza, frecuentemente, para el movimiento central de los clarificadores de jugo, etc.

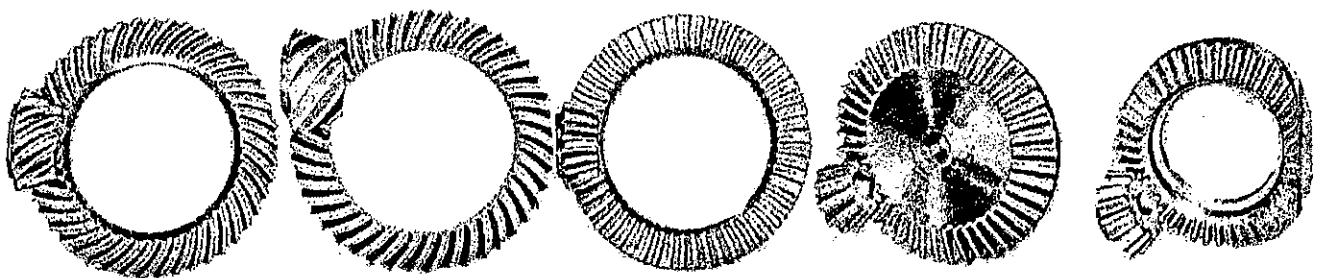


Figura 1.25 Engranajes cónicos de varios tipos.

1.3.3 Bombas de vacío: cojinetes de eje.

Estos equipos mecánicos sirven para extraer todos los gases indeseables en los procesos. El fluido de trabajo, en este caso aire que viaja a gran velocidad reduce su presión, por consiguiente crea un vacío parcial a sus alrededores. Estas bombas pueden dividirse como de **mediano y alto vacío**.

La diferencia fundamental entre las bombas de mediano y alto vacío es que mientras las de mediano vacío se lubrican por goteo las de alto vacío se inundan, completamente, de aceite para efectuar un mejor sello, una mayor lubricación y un enfriamiento más adecuado.

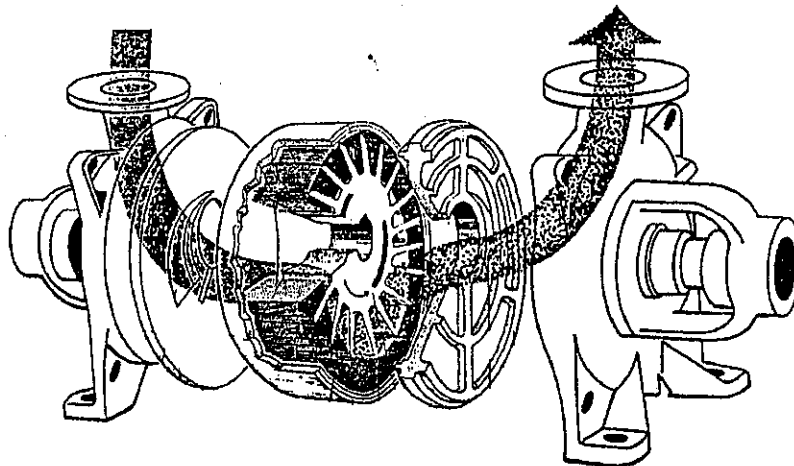


Figura 1.26 Bomba de vacío.

Estas bombas cuentan con un dispositivo, aceitera, en el cual el aceite se dosifica por goteo y que sirve para lubricar los cojinetes de la bomba y efectuar sello. También, hay bombas cuyos cojinetes se lubrican con grasa con pistola a presión.

1.4 Area de transporte.

1.4.1 Motor Diesel: su función principal es producir potencia para impulsar otros componentes. El motor convierte la energía térmica de la combustión del combustible en potencia útil para usos mecánicos. La unidad básica del motor es el émbolo que se mueve hacia arriba y hacia abajo adentro de un cilindro. A medida que el aire se comprime dentro del cilindro, se inyecta combustible sobre la parte de la cabeza del

pistón. A alta presión el combustible se mezcla con el aire caliente y se inflama causando la combustión. La fuerza de combustión empuja hacia abajo el pistón y la biela, haciendo girar el cigüeñal y el volante, los cuales impulsan los otros componentes. El cigüeñal está sostenido en el bloque por los cojinetes de bancada. Estos cojinetes y los cojinetes de biela están lubricados por aceite que circula a través de pasajes taladrados en el bloque y el cigüeñal. A parte de estas piezas, hay muchas más que están en movimiento continuo unas con otras que, necesariamente, hay que lubricarlas para evitar desgaste.

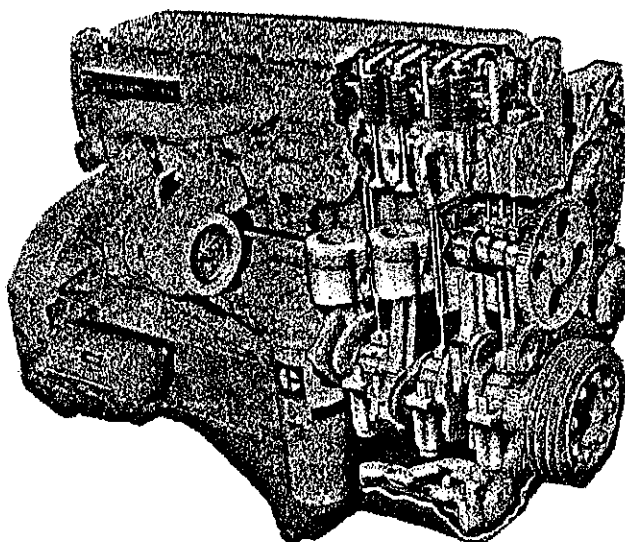


Figura 1.27 Motor Diesel.

1.4.2 Sistema hidráulico: este sistema ha llegado a ser uno de los más importantes en maquinaria pesada. El mecanismo principal del sistema hidráulico es su bomba. Los tractores pueden tener una bomba simple para satisfacer todas las demandas hidráulicas o bombas múltiples, siendo cada una responsable de su propia función en el sistema. Los componentes usuales de un sistema típico son: tanque del fluido hidráulico, bomba para impulsar el fluido, mangueras de alta presión, tubos, válvulas, filtros y cilindros con sus respectivos émbolos. Algunos sistemas usan una bomba de menor desplazamiento que conserva cargado el acumulador de presión hidráulica para satisfacer las demandas de flujo máximas repentinas, mayores que la capacidad

de la bomba. Muchos tractores usan la caja de la transmisión como recipiente, en este caso, el fluido hidráulico, también, sirve de lubricante para la transmisión.

1.4.3 Transmisiones: una transmisión es el mecanismo de control de fuerza en el tren de potencia de un vehículo. La transmisión mecánica, en combinación con un embrague principal, controla la potencia producida por el motor. Una transmisión proporciona el avance y el retroceso de la máquina, controla diferentes velocidades y diferentes fuerzas de empuje. En las transmisiones mecánicas, el avance y retroceso, los cambios de velocidades y las multiplicaciones de fuerza de propulsión se producen mediante la conexión mecánica de diferentes trenes de engranajes en ejes paralelos. Por el continuo movimiento en que trabajan todas las piezas de una transmisión, los desgastes entre ellas tienen que ser controlados. Engranajes, piñones, bujes, cojinetes, etc. tienen que estar perfectamente bien lubricados para evitar desgastes anormales e incluso roturas de piezas vitales en todo el mecanismo. Un aceite de alta viscosidad da una mayor protección a los dientes de los engranes.

1.4.4 Convertidor del par : es otro tipo de transmisión denominada, también, Convertidor hidráulico del momento de torsión. En éste, el motor impulsa una bomba hidráulica centrífuga, la cual, a su vez, hace accionar un motor o turbina hidráulica centrífuga sujeta a la flecha motriz. Tiene por objeto multiplicar el par y hace



Figura 1.28 Convertidor de torsión, par.

posible mantener altas las revoluciones del motor a fin de suministrar fuerzas a las bombas hidráulicas. La función básica de los convertidores es impedir que el motor disminuya su velocidad y se pare debido a sobrecargas. El convertidor es un dispositivo que usa la energía del fluido en movimiento para transmitir la potencia.

1.4.5 Mandos finales: los mandos finales reciben la potencia de la transmisión para transmitirla ya modificada a la rueda dentada que es la que acciona el carril para poner en movimiento la máquina. Los mandos finales proveen la mayor parte del aumento del par en el tren de potencia. Esto permite que los otros componentes en el tren de potencia soporten cargas de par relativamente livianas. El resultado es una mayor duración de la transmisión, corona y piñón, así como, también, los frenos.

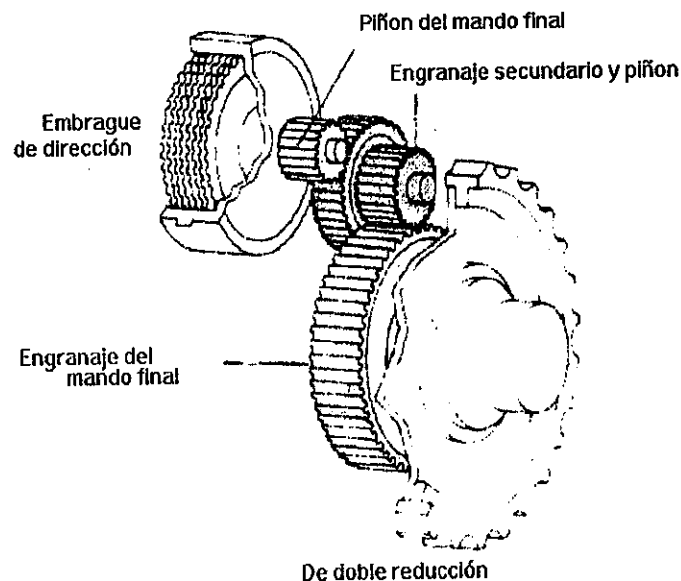


Figura 1.29 Mandos finales

Los mandos finales son simplemente dispositivos de multiplicación. Los mandos finales cuentan con un sistema de lubricación que, en la mayor parte de ellos, es a presión, cuentan con una bomba de aceite de engranajes que normalmente va montada sobre el extremo del piñón.

CAPÍTULO 2

2. Principios de lubricación.

El campo de la lubricación es tan amplio que muy bien puede ser tratada como objeto de estudio por aparte, sin embargo, por el tema base de esta tesis es importante tocar ciertos puntos que tienen una relación directa con los objetivos de la misma. El enfoque se aquí daremos estará de acuerdo con las características y forma en que deberán aplicarse los diversos tipos de lubricantes en los diferentes tipos de equipos en Ingenios azucareros. Antes de hablar de Lubricación debemos hablar sobre Fricción que es un fenómeno que se da y que ha originado la lubricación.

- Al Deslizar un cuerpo sobre otro, debe vencerse una resistencia que se opone al movimiento. A esta resistencia se le conoce como, **FRICCIÓN**. Tiene su origen en la aspereza o irregularidades de las superficies deslizantes y en la fuerza entre ellas.
- El deslizamiento de un cuerpo sobre otro provoca pérdida de material o destrucción de las superficies, fenómeno que se le da el nombre de **desgaste**.

Si pudiéramos ver en un microscopio y ampliar 50 veces las superficies observadas, podríamos observar lo siguiente: aún en las superficies más pulidas se pueden observar asperezas microscópicas con picos y valles que interfieren unos con otros y ocasionan fricción siempre que un cuerpo deslice sobre otro, según figura siguiente:

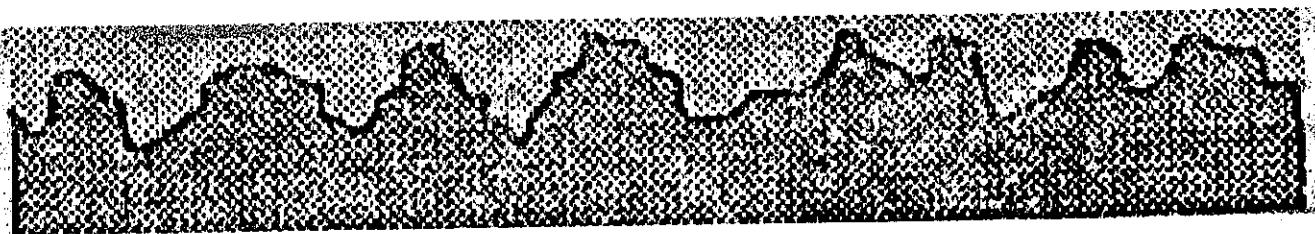


Figura 2.1 Ampliación de una superficie 50 veces.

2. A Efectos de la fricción.

De cierta manera y en ciertos casos al hombre le favorece la fricción. Sin fricción, caminar sería imposible y un automóvil, un freno, resultarían inútiles. Por el contrario, en casi la totalidad de los mecanismos en donde se ve involucrado el deslizamiento de una parte sobre o contra otra, el efecto de la fricción es indeseable, ya la misma provoca pérdida de potencia y eficiencia, por lo tanto, requiere mayor energía para reponer la pérdida. Entre los efectos más perjudiciales e indeseables que provocan la fricción están:

- calor: la temperatura del equipo y del lubricante se eleva;
- desgaste: pérdida de material debido a la acción cortante de las asperezas opuestas y al rompimiento de las minúsculas superficies soldadas;
- pérdida de energía: se requiere de mayor energía para llevar a cabo un trabajo.

Controlar la fricción es un factor esencial para la eficiencia, el buen funcionamiento y la durabilidad de todo tipo de maquinaria. Es evidente que la fricción y el desgaste pueden eliminarse o minimizarse si se mantienen sin tocarse las superficies móviles en contacto.

2.B Lubricación: los conceptos sobre lubricación no son nuevos ni tampoco tan complicados. Se puede decir que lubricación es el principio de reducir y/o modificar la fricción por medio de un lubricante entre dos superficies en contacto con movimiento relativo. El lubricante, por lo general, es un fluido, aunque, también, puede ser un sólido o un gas y, en su defecto, puede ser una sustancia plástica. Se conoce por **lubricación** al principio de soportar una carga deslizante sobre una película reductora de fricción. El medio o sustancia de la que está compuesta esta **película es un lubricante** y al aplicar el mismo es a lo que se le llama lubricación. La finalidad de la Lubricación es el desplazamiento mutuamente relativo de dos superficies en la presencia de un lubricante, lo cual origina la formación de una película del lubricante

que aísla las dos superficies entre sí. Actualmente, la maquinaria moderna se ha vuelto mucho más complicada y las demandas impuestas a los lubricantes se ha vuelto, proporcionalmente, más exigente. La lubricación moderna se ha convertido en un estudio complejo, aún cuando su principio básico de prevención de contacto de metal a metal por medio de una capa intermedia de material fluido, sigue

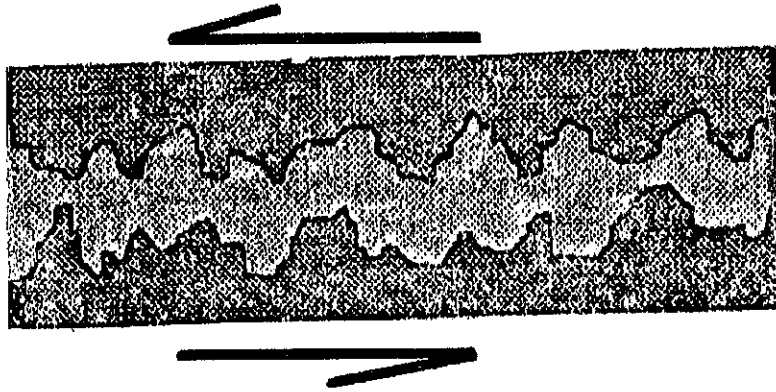


Figura 2.2 Capa de lubricante en medio de 2 superficies.

prevalciendo, todos los líquidos, en cierto modo, proveen lubricación aunque algunos lo hacen mejor que otros. La diferencia entre un material lubricante y otro es, con frecuencia, la diferencia entre el éxito o fracaso con que se opera una máquina. Cuando la lubricación es eficaz, ambas superficies no llegan a tocarse y sus numerosas irregularidades no llegan a originar fricción, calor ni desgaste. La fricción nunca puede ser anulada por completo, pues el lubricante está expuesto a una resistencia o fricción interna, la cual se denomina arrastre. Si el lubricante posee propiedades adecuadas, en condiciones normales de carga, se prevendrá el contacto metal a metal y la única resistencia que habrá que vencer es del flujo del lubricante que es mucho menor.

Objetivos de la lubricación:

- es para reducir:
- el rozamiento en los cojinetes;
 - el rozamiento de superficies deslizantes de las máquinas;
 - el desgaste;
 - el calentamiento;
 - la posibilidad de fusión de las superficies.

2.B.1 Tipos de lubricación.

Los fabricantes de equipo enfrentan siempre con un problema , controlar y minimizar los efectos de la fricción. Para esto, se sabe que si se introduce un fluido o una especie de película fluida , la fricción disminuye considerablemente.

Entre las formas de lubricación más utilizadas para disminuir la fricción encontramos las siguientes: 1) lubricación hidrodinámica , 2) lubricación hidrostática , 3) lubricación elastohidrodinámica , 4) lubricación de capa límite , 5) lubricación de película sólida.

Lubricación hidrodinámica: si observamos la **CURVA ZN/P** ,

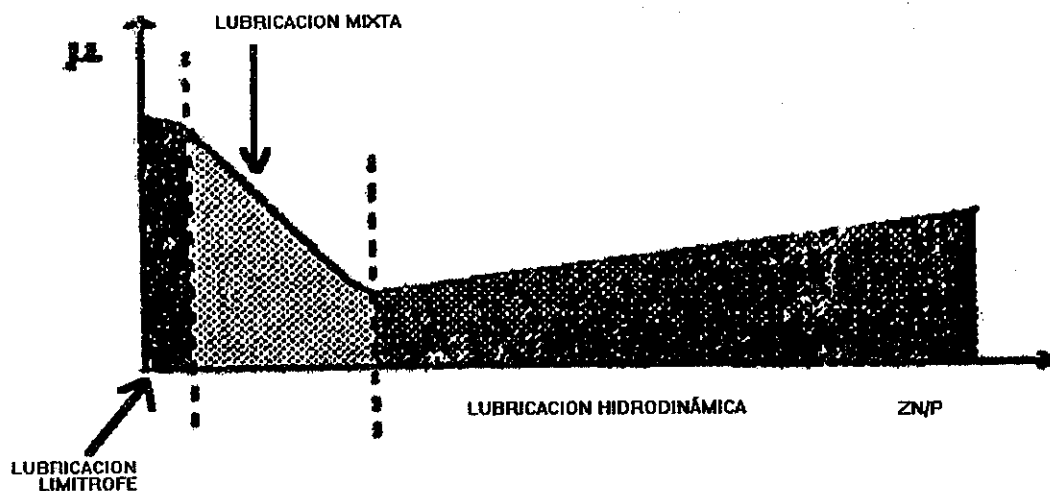


Figura 2.3 Curva ZN/P de lubricación.

se ve que las superficies de carga de un cojinete están separadas por una capa de substancia lubricante, la cual separa, completamente, ambas superficies, de manera que se impide el contacto directo de metal a metal. Esta lubricación no depende de la introducción del lubricante a presión, aunque ello puede ocurrir, pero si se requiere un suministro adecuado en todo momento. La presión en la capa de lubricante la crea la propia superficie en movimiento al arrastrar el material hacia una zona cuneiforme o en forma de cuña , a una velocidad suficientemente elevada que origine la presión necesaria para separar las superficies en contacto. En este tipo de lubricación es bajo el desgaste y la fricción. Este tipo de lubricación se da para bajas cargas y altas

velocidades, es decir, donde hay presiones o cargas extremas, el lubricante es desplazado y existe contacto de metal a metal. También, puede causar pérdida de lubricación, es la baja viscosidad del aceite que se utiliza, la baja velocidad y el funcionamiento.

Lubricación hidrostática: en este tipo de lubricación no hay necesidad de sustituir continuamente el lubricante utilizado. Este tipo de lubricación se utiliza para cargas livianas y para materiales que no necesiten de lubricación.

Lubricación elastohidrodinámica: es el fenómeno que se presenta cuando se introduce un lubricante entre las superficies que están en contacto rodante, como engranajes y rodamientos.

Lubricación mixta: al observar la curva ZN/P, vemos que aquí la carga es soportada por la película de lubricante y por el contacto de las superficies.

Lubricación limítrofe: aquí no se desarrolla una película fluida que soporte la carga. Usualmente, es donde ocurre alto desgaste y fricción. Es aconsejable para altas cargas y bajas velocidades.

Lubricación de película sólida: se presenta en la lubricación de cojinetes simples o deslizantes que operen a temperaturas extremas. Usualmente, este tipo de lubricante que se utiliza aquí contiene aditivos especiales.

2.B.2 Propiedades de un Lubricante.

2.B.2.a Lubricación con Aceite: el aceite lubricante, como cualquier otro líquido, está compuesto de partículas muy pequeñas incesantemente en movimiento, pero ejercen una atracción, tal entre sí, que muy pocas se dispersan. La materia prima para lubricantes, son aceites base, que se han separado del petróleo crudo, mediante fraccionamiento. El formulador de aceites elige las fracciones que resultan útiles para obtener características específicas. Los aceites minerales o derivados del petróleo sobresalen como lubricantes en la mayoría de aplicaciones ya que:

⇒ **mantiene las superficies deslizantes separadas, buena adherencia a las superficies, relativamente económicos y abundantes, poseen larga vida de servicio, con aditivos especiales se pueden mejorar su desempeño.**

Las propiedades que los lubricantes deben tener dependen de los siguientes factores:

- **tipo de máquina;**
- **carga;**
- **velocidad;**
- **temperatura de operación;**
- **ambiente.**

2.B.2.b Principales propiedades de los aceites .

La capacidad de un aceite para cumplir con sus requisitos de lubricación depende de ciertas propiedades físicas o químicas del mismo. Entre estas podemos mencionar las siguientes:

propiedades de los aceites

- Viscosidad.
- Índice de Viscosidad.
- Resistencia a la oxidación , deterioro químico del lubricante.
- Protección de las partes metálicas contra la corrosión.
- Protección contra el desgaste.
- Detergencia.
- Dispersancia.
- Resistencia a la formación de espuma.
- Resistencia a la emulsificación.

Hay algunas otras propiedades importantes en los lubricantes como por ejemplo:

- **color, demulsibilidad, resistencia dieléctrica, punto de inflamación y combustión , capacidad para soportar cargas, puntos de escurrimiento y de enturbamiento, protección contra la herrumbre, etc.**

Viscosidad: es la resistencia que tiene un líquido a fluir y es, probablemente, la propiedad física más significativa de un aceite lubricante derivado del petróleo.

También, podemos decir que es la medida de la fricción interna de un fluido. La viscosidad del aceite cambia con la temperatura :

- ◆ con el frío aumenta o sube la viscosidad, es decir, se engruesa o espesa.
- ◆ con el calor baja la viscosidad, es decir, se adelgaza .

La selección de la viscosidad adecuada, está en función de las condiciones de carga, temperatura de operación y la velocidad relativa de las superficies deslizantes.

Altas Temperaturas
Altas Cargas
Baja velocidad

ALTA VISCOSIDAD

Bajas temperaturas
Bajas Cargas
Altas Velocidades

BAJA VISCOSIDAD

Es importante que el lubricante tenga la viscosidad adecuada debido a lo siguiente:

⇒ una viscosidad mayor a la necesaria:

- dificulta el flujo del lubricante;
- dificulta el arranque;
- retrasa la llegada del lubricante a las piezas en el arranque, produciendo mayor desgaste;
- produce pérdidas de energía debido a la mayor fricción fluida;

⇒ una viscosidad menor a la requerida provoca que:

- la película fluida no soporta la carga, produciéndose contacto de metal con metal.

Los aceites se clasifican según su viscosidad a temperaturas establecidas; para esto, existen diferentes escalas de viscosidad como grados ISO para equipos industriales, grados AGMA para engranajes industriales y en grados SAE para aceites de motor y engranajes automotrices. Para hacer una conversión de una clasificación a otra se hace de la siguiente manera: observamos la clasificación que queremos convertir y horizontalmente, paralela a esta están las conversiones a otras clasificaciones: ejemplo: viscosidad SAE 90 , es equivalente a viscosidades en grados AGMA 4,5,6 y en grados ISO 150,220 y 320.

Clasificación de Viscosidades Equivalentes

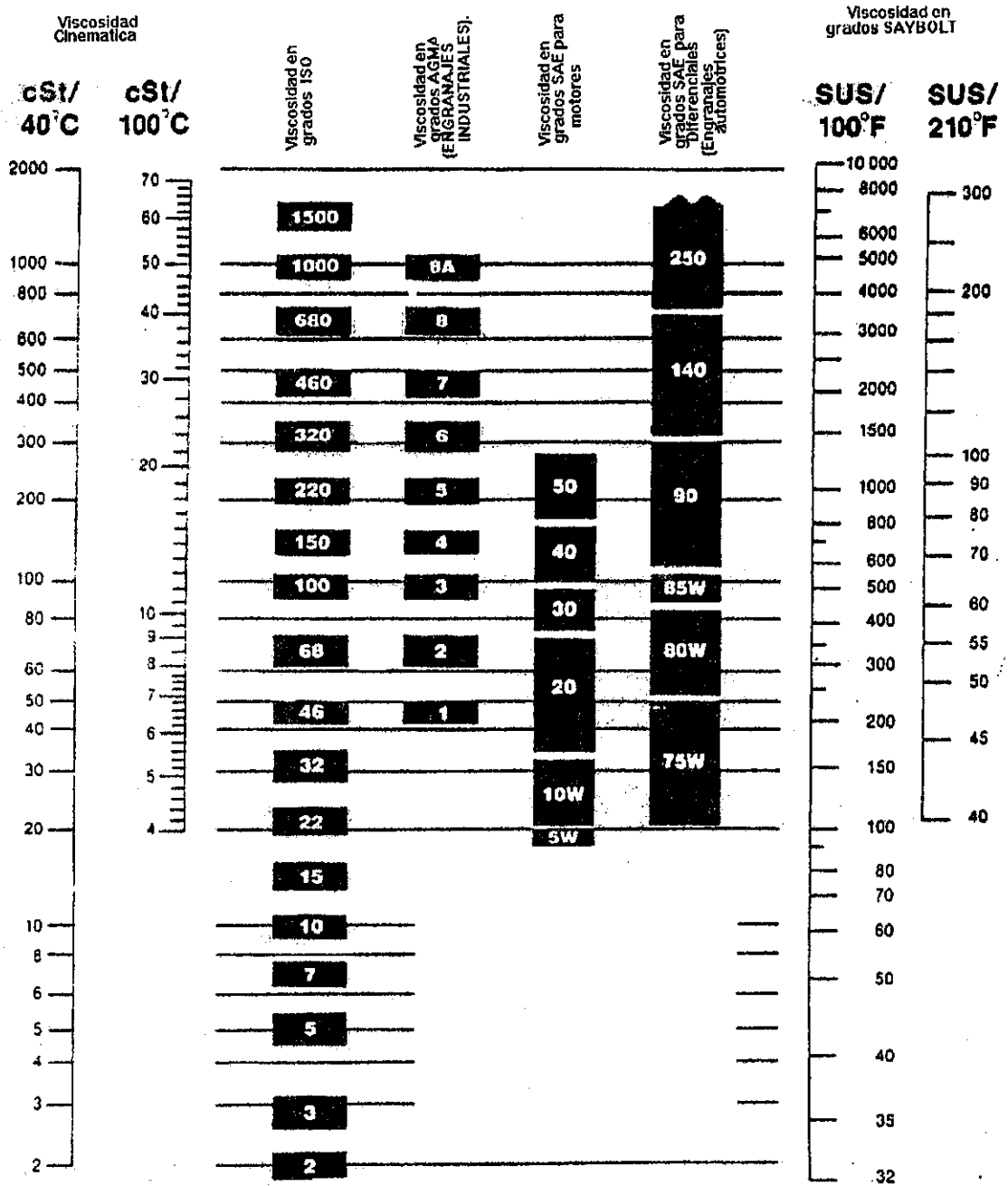


Figura 2.4 Tabla de clasificación de viscosidades equivalentes.

Índice de viscosidad: número empírico adimensional que indica el efecto del cambio de temperatura en la viscosidad dinámica de un aceite. Podríamos decirlo en otras palabras, es la propiedad que tiene un aceite a resistir o adelgazarse cuando se calienta y a espesarse cuando se enfría. Mientras más alto sea el **ÍNDICE DE VISCOSIDAD** de un aceite, menos cambiará su viscosidad con cambios en la temperatura. Este índice de viscosidad es necesario cuando :

- los equipos pueden operar a distintas temperaturas ambientales.
- un mismo aceite lubrica partes de una misma máquina o diferentes equipos que se encuentran a diferente temperatura.

Hay que tomar en consideración que los aceites con alto índice de viscosidad, son de mayor costo que los usuales y podemos mencionar algunos con alto índice a los aceites sintéticos.

Resistencia o estabilidad a la oxidación: la oxidación es una reacción química de una materia con el oxígeno y es una forma de deterioro a la que están expuestos todos los aceites derivados del petróleo. La oxidación es acelerada por altas temperaturas, por catalizadores como el cobre y por la presencia de agua, de ácidos o de contaminantes sólidos. El tiempo de servicio es otro parámetro que acelera la oxidación. La estabilidad a la oxidación es un factor importante en la predicción del comportamiento del aceite y sin ella puede que la vida útil sea, sumamente, limitada. Las materias que se formen podrán ser corrosivos a los metales. Puede ser que se depositen lodos sobre las superficies deslizantes, haciendo que éstas se peguen o se desgasten o bien que se tapen filtros u orificios de paso del aceite. Esta propiedad de Estabilidad a la oxidación es un condición muy importante en aceite que se utilizan en sistemas cerrados, en los que se hace circular el aceite durante largos períodos. Cuanto mayor sea la temperatura de operación, mayor será la estabilidad a la oxidación, especialmente si hay presencia de agua. Esta propiedad es muy importante en aceite para cojinetes de turbinas de vapor, aceites para engranajes y fluidos hidráulicas. Es importante, cuando se evalúa esta propiedad, determinar las condiciones en las que ha de utilizarse.

Color: el color de un aceite no constituye, normalmente, una indicación directa de sus propiedades lubricantes, excepto para señalar la presencia de contaminantes o para servir de pauta en lo que atañe a la uniformidad del producto.

Demulsibilidad: un aceite mineral puro, altamente refinado, resiste el emulsionamiento ; tiende a separarse rápidamente de las mezclas con agua al estar en reposo. Con muchos otros productos, tales como aceite para turbinas o aceites para cárter, se requiere en cambio la característica opuesta ,vale decir, una buena emulsibilidad. El aceite lubricante está, a menudo, expuesto a contaminación con el agua condensada proveniente de la atmósfera. Con los aceites para turbinas ocurre que el riesgo es incluso más severo aún ya que el aceite tiende a entrar en contacto con vapor de agua condensado. Los fluidos hidráulicos, los aceite para motores a gasolina, los aceites para engranajes, los aceites para motores diesel, los aceites aislantes, todos ellos y muchos productos similares del petróleo tienen que resistir el emulsionamiento.

Punto de inflamación y de combustión: el punto de inflamación en un lubricante, es la temperatura mínima a la cual se vaporiza suficiente líquido para crear una mezcla de combustible y aire que se quemará al ser encendida. El punto de combustión que es algo más elevado, es la temperatura mínima a la cual se genera suficiente vapor como para mantener la combustión.

Capacidad para soportar cargas: para piezas de maquinaria sometidas a elevadas cargas unitarias será necesario que el lubricante pueda mantener una película que impida el contacto de metal a metal, bajo las presiones extremas que están en juego. De lo contrario, se producirá el rayado de las superficies y una posible falla de las piezas. Para semejantes aplicaciones se requieren lubricantes de extrema presión EP.

Punto de escurrimiento : si se enfría suficientemente un aceite lubricante, este aceite llega a una temperatura a la cual ya no seguirá fluyendo bajo la influencia de la gravedad. Este estado lo podrá causar, ya sea el espesamiento del aceite que siempre acompaña a una reducción de temperatura o, bien, la cristalización de las materias cerosas o parafinas sólidas contenidas en el aceite, lo que restringe el flujo

de la porción fluida. El punto de escurrimiento de un aceite se aproxima a la temperatura más baja hasta la que se puede enfriar un aceite y seguirlo vertiendo desde un recipiente. El punto de escurrimiento de un aceite está relacionado con su capacidad para empezar a lubricar cuando se haga funcionar una máquina fría. Si el aceite no está, realmente, congelado, una agitación por medio de la bomba romperá cualquier estructura cristalina que se pueda haber formado, restaurando así la fluidez. Pero el aceite se suele suministrar a la bomba por gravedad y no es dable esperar que llegue a la bomba en dichas condiciones si la temperatura es inferior al punto de escurrimiento.

Protección contra la herrumbre: cuando el aceite lubricante de una turbina o de otro sistema se contamina con agua, puede producirse la formación de herrumbre. Las partículas de herrumbre, en el aceite, pueden actuar como catalizadores para la oxidación del aceite. Agregada a otros contaminantes en un sistema de circulación, la herrumbre puede obstruir los elementos que tengan poca holgura entre sus piezas, tales como: las servoválvulas y, también, pueden tapar los filtros. Además, las partículas de herrumbre son abrasivas y causan desgaste y rayado de las piezas críticas.

2.B.2.c Lubricación con grasas.

Al igual que con los aceites industriales, se necesitan muchos tipos de grasa para satisfacer la enorme variedad de máquinas y de condiciones operacionales que existen en toda la industria. Ya sea que se trate de un gran engranaje abierto expuesto al polvo o de un cojinete antifricción en una máquina de precisión. Para determinados fines de lubricación, los aceites no son adecuados porque no permanecen en el elemento lubricándolo, por varias razones, especialmente, por alta temperatura. Se necesita un lubricante que se quede en donde se coloca y es allí donde se utiliza la grasa. Las grasas consisten en aceites minerales de petróleo espesados con jabón que les da una consistencia plástica. Las propiedades de una grasa y de cualquier aditivo que se use, de las características del aceite base y de la

manera como se fabrica la grasa. La viscosidad del aceite base, el tipo de hidrocarburo y la volatilidad pueden influir en la estabilidad estructural, en la cualidad lubricadora, en el comportamiento a bajas y altas temperaturas y en el costo. El espesador es el principal factor que controla la resistencia al agua, las cualidades para altas temperaturas, la resistencia a la descomposición por uso continuado y la aptitud de la grasa a permanecer en su sitio. El costo de la grasa lo determinan, en gran medida, el tipo del espesador y otros aditivos. Para el estudio principalmente, se menciona las siguientes grasas: grasas de usos múltiples y grasas de extrema presión (EP).

Grasas de usos múltiples : estas grasas tienen una buena resistencia al agua y se pueden utilizar a temperaturas relativamente elevadas (hasta 150°C). Estas grasas ofrecen, en un solo producto, una combinación de muchos de los beneficios que se espera ya que reduce costos debido a las existencias.

Grasas de extrema presión : estas se necesitan donde las presiones unitarias son altas o donde se pueden encontrar cargas por impacto. Los agentes EP, Extrema presión, que comúnmente, se usan son compuestos de azufre, de fósforo, de cloro y de plomo, utilizados en forma individual o en combinación. A veces, se usa Disulfuro de Molibdeno, comúnmente, llamado: "moly" como un aditivo para lubricantes, especialmente, en grasas automotrices. En ciertas condiciones ocurre que su adición a las grasas comunes mejorara el poder lubricante, las propiedades antidesgaste o la duración del mismo. Para el caso de las grasas, entre sus propiedades importantes podemos mencionar: consistencia de la grasa , penetración, punto de goteo de la grasa, etc.

2.B.2.d Principales propiedades de las grasas.

Consistencia de la grasa ,penetración : esta se define como su resistencia a la deformación al ser sometida a una fuerza aplicada, en otras palabras, su rigidez o dureza relativa. Esta propiedad es importante para determinar su idoneidad para su aplicación dada. La consistencia de una grasa no es un factor uniforme, varia a

medida que es sometida a fricción interna similar a la que se produce en un cojinete, por lo que, generalmente, se ablanda. Al calentarse la grasa, se ablanda y la temperatura a la cual fluye la primera gota de una muestra de grasa es su punto de goteo.

Designaciones de los grados de grasa : las grasas se suelen identificar, en cuanto a su consistencia, por el sistema de clasificación NGLI , National Lubricating Grease Institute - Instituto Nacional de grasas lubricantes . Los grados NLGI se definen como rangos de la penetración trabajada . Esta es la medición más, comúnmente, usada para comparar la consistencia de diferentes grasas y constituye la base para el sistema de clasificación NGLI . La siguiente figura ilustra la clasificación NGLI para las grasas.

No. NGLI	Penetración a 25 grados centígrados
000	445-475
00	400-430
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	84-115

Figura 2.5 Clasificación NGLI para grasas.

2.1 Sistemas de lubricación.

2.1.1 Sistemas de aplicación de aceite.

En los equipos industriales y automotrices se emplean sistemas individuales y sistemas centralizados de lubricación. El método individual , se utiliza cuando el

lubricante se suministra a cada equipo por un lubricador individual, situado cerca de la superficie o superficies en roce. Cuando tenemos algunos equipos o componentes mecánicos, están situados, separadamente, se lubrican por medio de un Sistema Centralizado.

2.1.1.1 Sistema de lubricación centralizados: cuando se tienen varios puntos de lubricación situados en un mismo lugar y tienen que ser abastecidos de lubricante en períodos de tiempo regulares, esto resulta ser una tarea fácil, pero cuando los puntos de lubricación son muchos y están situados en lugares distantes unos de otros y, además, la cantidad de lubricante a suministrar tiene que ser medida para cada punto de lubricación, durante períodos de tiempo, relativamente, cortos, y, esta tarea debe ser realizada simultáneamente esta se vuelve difícil y tediosa. En estos casos, lo más conveniente es utilizar un sistema de lubricación centralizado, el cual resuelve todas los aspectos descritos de una manera eficiente y segura. Para el caso de ingenios azucareros este tipo de lubricación, usualmente es utilizada para la lubricación de las chumaceras de los molinos y para las coronas de los mismos. Para el caso hablaremos de los sistemas **FARVAL Y LINCOLN**.

Sistema de lubricación Dual Farval: de este tipo existen dos sistemas, el **sistema final de línea y el sistema de circuito cerrado**. El sistema de final de línea es aquel, en el cual las líneas de suministro, finalizan en la última válvula de medición del sistema, este sistema es, usualmente, utilizado cuando los puntos de lubricación quedan en la misma línea. El sistema de circuito cerrado es aquel en el cual las dos líneas principales de suministro forman el circuito que es necesario para obtener la presión de la línea de retorno y este sistema es utilizado cuando los puntos de lubricación están en un área cerrada, como usualmente están en los ingenios azucareros. Los componentes principales de un sistema de lubricación Dual Farval son: depósito de lubricante, bomba de lubricante, motor eléctrico, reductor de velocidad, válvula de alivio o extrangulamiento, válvula reversible, microinterruptor, contador eléctrico de tiempo, válvulas de medición y tuberías de conducción del lubricante.

Funcionamiento del sistema Farval: el controlador eléctrico se activa y enciende la bomba de lubricante, esta empieza a levantar la presión en una de las dos líneas y hace que las válvulas de dirección se muevan en una dirección descargando lubricante hacia los puntos, mientras que la otra línea que no tiene presión, sirve de alivio y retorno de lubricante al depósito. Como la presión sigue aumentando, al llegar a la presión ajustada, la línea principal es aliviada y sirve como de retorno del lubricante al depósito y, por la otra línea de descarga, aceite a presión a las válvulas y de estas a los puntos. La descarga en ambas líneas forma un ciclo de trabajo.

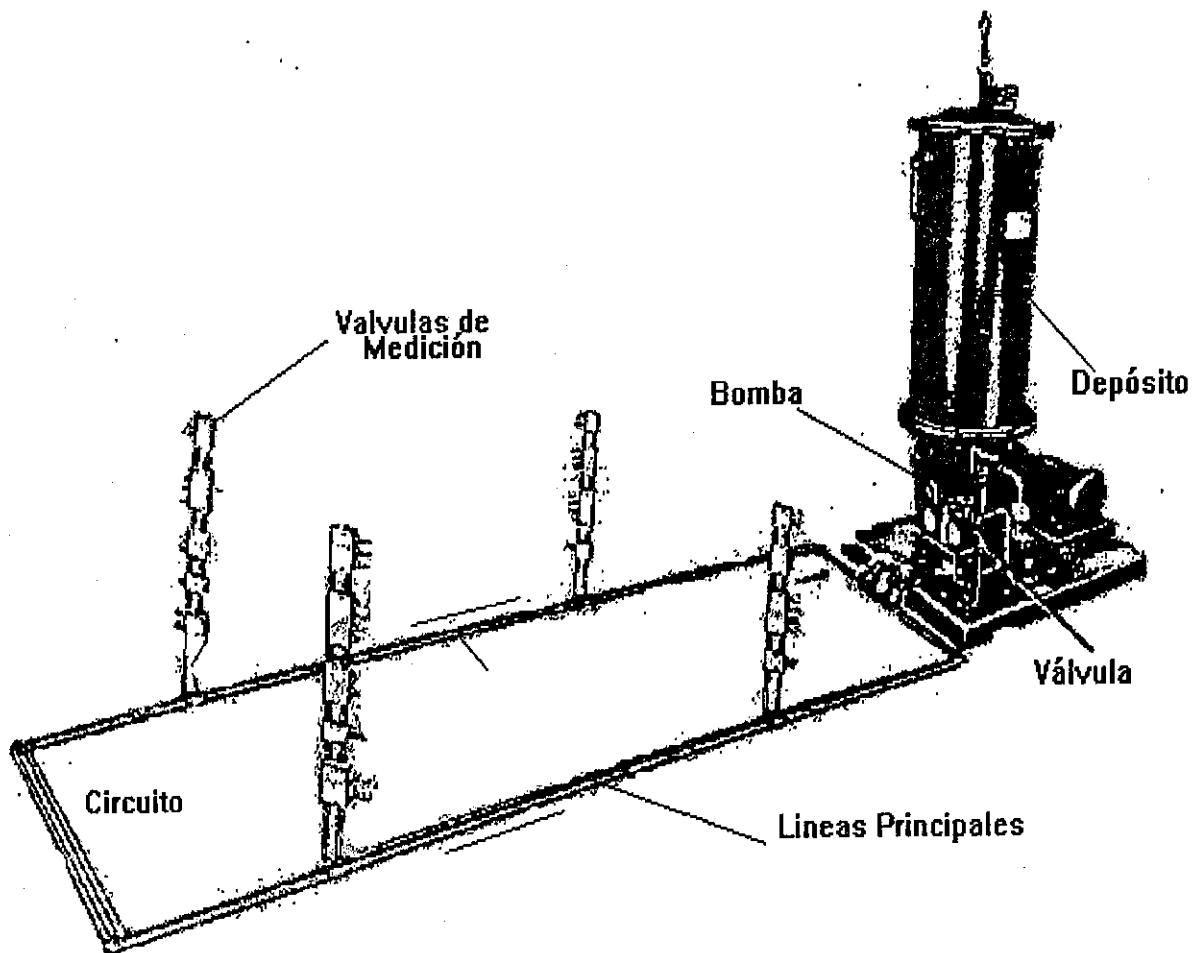


Figura 2.6 Sistema de lubricación centralizado del tipo Dual Farval.

Sistema de lubricación Lincoln: es un sist. de lubricación por aspersión. Sus componentes son: un depósito de lubricante, bomba de lubricante, manguera de lubricante, manguera de aire, un sistema de control , líneas de distribución de aceite y aspersores o boquillas de lubricación. Su funcionamiento consiste en lo siguiente: se programa el timer, controlador de tiempo, para que la bomba trabaje a cada cierto intervalo de tiempo, esta succióna el lubricante del depósito, aumenta su presión y lo distribuye hacia las líneas, tuberías, y , estas a los aspersores, boquillas, lubrica, aspersionando el lubricante por medio de aire comprimido y presión del mismo. Al finalizar la aspersión, durante unos segundos, a las boquillas de aspersión se inyecta aire comprimido para la limpieza de las mismas. Es ideal para lubricar la cara de trabajo de los dientes de las coronas de los molinos. Es importante agregar que

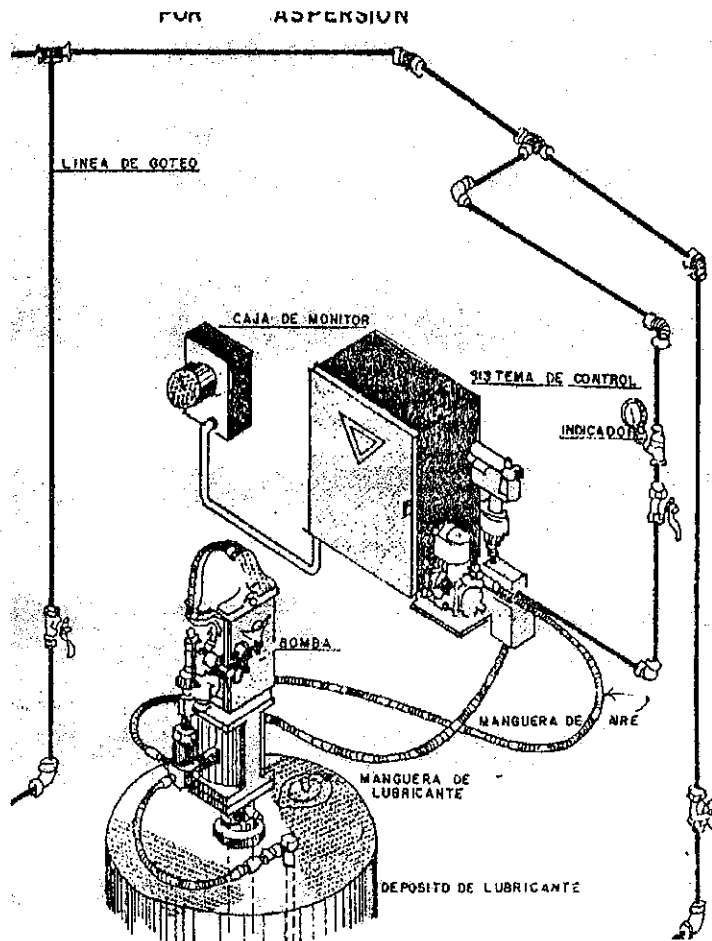


Figura 2.7 Sistema de lubricación centraliza por aspersión del tipo Lincoln

debe medirse la longitud de la cara de trabajo de los dientes ya que esto nos indicará la cantidad de aspersores por cada corona. Este sistema es ideal para manejar lubricante de alta viscosidad , grasas Gear Cover 40 ,Esso y Tribol , Molub-Alloy.

2.1.1.2 Sistema de lubricación por baño de aceite: este sistema, usualmente, es utilizado en las transmisiones de Tornillo sin fin y corona. Regularmente, se utiliza cuando la corona está en una posición horizontal , en este caso el elemento que se sumerge, continuamente, es el tornillo sin fin y éste se encarga de lubricar la corona.

2.1.1.3 Sistema de lubricación de aceite de botellas o copillas de aceite: este sistema consiste en una pequeña copa de metal , algunas veces pueden utilizar recipientes plásticos de buena resistencia, la cual va a adaptada al orificio de lubricación y, usualmente, tiene su tapadera levantara para proteger el aceite de la contaminación. Se deposita aceite en la copilla esta tiene un orificio reducido para algunos casos por el cual el aceite esta fluyendo por gravedad hacia la parte que se desea lubricar. Evita estar, continuamente, lubricando manualmente, aunque hay que tener cuidado de estar suministrando cada cierto tiempo aceite a la copa.

2.1.1.4 Sistema de Lubricación por salpicadura o baño parcial: este sistema de lubricación es utilizado, frecuentemente, en engranajes de cajas reductoras de velocidad cerradas. En esta parte, las cajas de engranajes mantienen un nivel de lubricante. Cierta parte de los engranajes está sumergida en el lubricante, los mecanismos, en este caso: engranajes o coronas , al girar se sumerge en el aceite y lo salpica como un fino rocío a todas las partes en movimiento. Este sistema de lubricación asegura la adecuada lubricación, pero tiene la desventaja de que arroja , constantemente, aceite sucio , partículas metálicas, contaminantes, etc.,y sin colar y filtrar a las partes en movimiento. Es importante, para este tipo de lubricación, en estos sistemas cerrados los lubricantes, aceites, deben poseer características de resistencia a la oxidación y emulsibilidad. Es importante que el nivel del lubricante en

la caja de engranajes sea el adecuado, si es insuficiente la lubricación será incompleta pudiendo causar desgaste, etc., por el contrario, si la cantidad de aceite es excesiva, se produce una innecesaria agitación, lo que se traduce en generación de calor y pérdida de potencia. Muchos de los equipos, los cuales son lubricados por este sistema están provistos de enfriadores de aceite que son intercambiadores de calor, los cuales le bajan la temperatura al aceite por medio de agua circulante.

2.1.1.5 Sistemas de lubricación por circulación: este método consiste en hacer llegar un suministro constante de aceite a los puntos que requieran lubricación. Estos sistemas no son los más, comúnmente, usados dados su alto costo y se les utiliza solamente en instalaciones de cierta importancia. El aceite utilizado debe poseer características de buena resistencia a la oxidación, demulsificantes y duración a largos períodos bajo severas condiciones de operación.

Hay dos sistemas de lubricación por circulación del aceite a presión: **el sistema de circulación-gravedad**, en donde el aceite alimenta a los cojinetes y **el sistema de presión completa**, en el cual se utiliza una bomba para suministrar la presión.

Sistema de circulación-gravedad: este sistema consiste en dejar caer por gravedad por medio de tuberías, aceite desde un depósito colocado a una altura superior a los cojinetes situados debajo. De la parte de abajo de los cojinetes cae el aceite hacia un recipiente inferior, desde donde es recogido por una bomba y enviado de regreso al tanque superior, para utilizarse de nuevo.

Sistema de circulación a presión completa: en este sistema de lubricación un depósito de aceite grande mantiene un amplio suministro de aceite que es extraído a través de coladores por una o más bombas y distribuido a todos los mecanismos por medio de un sistema de tuberías. El aceite penetra al mecanismo bajo la presión y, literalmente, lo hace flotar en él. Un copioso suministro de aceite se encuentra disponible en todo momento, tanto para enfriamiento como para lubricación y los mecanismos equipados con este sistema funcionan, por lo tanto, muy fríos. Después de pasar por los cojinetes, el aceite cae de nuevo dentro del recipiente principal para

su recirculación. Muchos de los sistemas están equipados con enfriadores de aceite, en los cuales éste pasa por tuberías rodeadas de agua fría. Mantener el aceite por este medio a baja temperatura, evita la rápida oxidación y mantiene sus condiciones durante largo tiempo.

2.1.2 Sistemas de aplicación de grasas.

Actualmente, existen sistemas de aplicación de grasas muy modernos desde los sistemas centralizados a los sistemas convencionales como lo son las pistolas y las brochas.

2.1.2.1 Graseras de copa, para engrasado a presión: usualmente se utilizan en flechas de transmisión. Este método es un mejoramiento del método de aplicación directo es la familiarizada copa de grasa , el cual es un pequeño recipiente adaptado al mecanismo con una tapa enroscada. La tapa y el recipiente se llenan con grasa, la cual es forzada entre los espacios libres del mecanismo al enroscar la tapa. Cuando la tapa no se aprieta, el flujo de grasa al mecanismo cesa y, por lo tanto, la alimentación es intermitente y depende de la adición de la grasa al cojinete para proveer la lubricación, la copa de grasa de compresión por muelle provee un flujo continuo y automático, eliminando así la necesidad por parte del operador para darle vuelta, frecuentemente, a la tapa de la copa.

2.1.2.2 Pistolas para engrasado a presión: este tipo de dispositivo mecánico es el más familiar a las diversas industrias. Consiste en una pistola de grasa portátil, en la cual la grasa es forzada a salir de la pistola por la presión que le es ejercida por un pistón dentro del cilindro que contiene la grasa . Estas pistolas de grasa están equipadas con un cheque de bola que evita que la grasa siga saliendo cuando se retira la pistola.

2.2 Selección de lubricantes.

2.2.1 Factores a considerar en la aplicación de aceites o grasas: al seleccionar que tipo de lubricante vamos a utilizar, ya sea aceite o grasa, la elección depende del tipo de equipo, condiciones de operación como: temperatura, velocidad de rotación o contacto, carga, medio- ambiente, etc.

- Generalmente se prefiere el aceite: cuando las velocidades son, extremadamente, elevadas, las cargas son bajas, temperaturas pueden ser altas o bajas y sistema de lubricación.

En general se prefiere las grasas cuando existe:

- ⇒ baja velocidad, altas cargas, alta temperatura, peligro de contaminación;
- ⇒ cuando los elementos mecánicos se lubrican a intervalos no continuos;
- ⇒ cuando el cojinete hay grandes espacios libres, en cuales el aceite se escurriría;
- ⇒ cuando necesitamos un lubricante que sirve como sello al polvo, suciedad y agua.

Grasa contra Aceite

La grasa	El aceite
Sella mejor	Mejor para tolerancias estrechas
Mayor duración	Menor fricción interna
Gotea menos	Mejor a altas velocidades
Protege del polvo, agua.	Disipa mejor el calor.

2.2.1.1 Factores en la selección de aceites lubricantes industriales.

Gran parte de la maquinaria moderna actual trabaja a altas velocidades o con cargas pesadas o en condiciones extremas de temperatura y, frecuentemente, sometida a horarios muy ajustados, en líneas de producción automáticas y de precisión. Estas maquinas tienen que ser lubricadas con el aceite apropiado, en el sitio indicado y a su debido tiempo. El aceite tiene que reducir la fricción, impedir el desgaste o la corrosión y soportar las cargas que se requieren a fin de que las máquinas sigan trabajando con máxima eficiencia. Al mencionar algunos factores

importantes en la selección de un aceite lubricante tenemos: * el primero y mas importante es el siguiente: **todo equipo trae su manual de instrucciones, dónde el fabricante indica las aplicaciones que se le pueden dar, condiciones de trabajo que puede soportar, las características de sus componentes, es decir de que materiales están hechos, los tipos de lubricantes, diferentes marcas, de diferentes petroleras , es decir que primordialmente se debe aplicar lo que el fabricante recomienda y para las diferentes condiciones reinantes. Si se diera el caso de que el equipo es usado, reconstruido y que no contamos con manual de instrucciones debemos, entonces, consultar a los distribuidores de ese equipo en el país, buscar la asesoría de un experto en lubricantes y como ultimo recurso basarnos en nuestra experiencia al hacer comparaciones con otros equipos similares.**

2.2.1.2 Factores en la selección de las grasas.

La selección de una grasa está regida por muchos factores, tales como: el tipo y velocidad del elemento de máquina, la temperatura operacional, el nivel de humedad del medio ambiente y el método de aplicación. El medio ambiente en el cual deberá actuar una grasa es importante, pero a menudo se le descuida al elegir una grasa. Un medio ambiente húmedo, incluyendo el contacto directo con la acción lavadora del agua, conduce, generalmente, a la selección de una grasa cálcica, resistente al agua. Aún cuando se use una grasa resistente al agua, no se debe escatimar esfuerzo alguno para eliminar, en lo posible, todo contacto con el agua, ya sea mediante el uso de cubiertas protectoras u otros cambios mecánicos. Al darse el caso de una aplicación a altas temperaturas, es posible que la mejor de las grasas para altas temperaturas actúe en forma deficiente si se permite un período de relubricación demasiado prolongado. La suciedad y contaminación similar, también pueden presentar obstáculos serios al comportamiento apropiado de la grasa. En condiciones, inevitablemente, sucias alrededor de un cojinete abierto, podrá convenir,

en algunos casos, aumentar el intervalo entre las relubricaciones, de manera que la grasa pueda formar un buen sello o cierre para impedir la introducción de suciedad, en otros casos, podrá ser aconsejable relubricar con mayor frecuencia a fin de eliminar continuamente la grasa vieja y sucia. **El método de aplicación o suministro de la grasa es un factor importante en la selección. Para los sistemas de engrase centralizados son importantes las cualidades de una grasa, tales como, la bombeabilidad y la estabilidad, pero si la aplicación es por empaquetado a mano, de cojinetes, o mediante una pistola engrasadora, accionada manualmente, éstas cualidades no son importantes. Cuando se emplean sistemas centralizados de suministro, habrá que considerar el tipo del sistema, la longitud y el diámetro de las tuberías de lubricación, el tipo y la ubicación de los bloques de distribución, las temperaturas, las frecuencias de las aplicaciones y el caudal del flujo. Incluso la mejor de las grasas para sistemas centralizados podrá dar resultados insatisfactorios si no se examinan estos factores y no se les corrige en caso de ser necesario.** En lo que respecta a la viscosidad del aceite base, hay una regla empírica que podrá aplicarse cuando la consideración de otros factores permita escoger los aceites base y dicha regla consiste en elegir el mismo aceite base que se escogería si se usase, solamente, aceite. Naturalmente, el costo es, también un punto importante. Pero habrá que considerar el costo total y no solamente el costo de adquisición de la grasa. Por ejemplo, en una planta que tenga necesidad de usar una gran cantidad de grasa de calidad superior o tipo "premium" y cantidades, relativamente, pequeñas de grasas mas baratas, de calidad inferior, puede resultar mas económico usar el producto de mayor calidad para todas las aplicaciones, si se consideran factores, tales, como los requerimientos de existencias y almacenamiento, el equipo surtidor que se necesita, un juego en vez de varios juegos para diferentes grasas, el desperdicio debido a restos que quedan en los recipientes, la mano de obra que se gasta en llevar la cuenta de los suministros y de los tipos de grasas y las posibilidades de una

aplicación equivocada. Finalmente, podrá ocurrir que las especificaciones de los fabricantes de equipos o de los clientes influyan en la selección de la grasa. Dichas especificaciones podrá implicar criterios adicionales de ensayos o pruebas, o, bien, criterios funcionales adicionales adicionales.

2.3 Aplicaciones especiales de lubricantes : dentro de las aplicaciones especiales de lubricantes para equipos de ingenios azucareros mencionaremos los más importantes :

2.3.1 Lubricación de las chumaceras de los molinos: unos de los efectos que más afectan a las chumaceras de los molinos es la contaminación con materiales sólidos, tales como: caña, bagazo, bagacillo y guarapo, etc. Otro de los contaminantes son partículas metálicas provenientes del desgaste y la arena de fundición que ha quedado como residuo proveniente de la fundición y de un no muy buen acabado de la superficie. Es importante mencionar que para una aplicación eficiente y para facilitar la distribución del lubricante , las ranuras de lubricación en las chumaceras, deben estar bien diseñadas y ubicadas en las mismas.

Entre las recomendaciones están: a) los bordes de las ranuras deben ser redondeados y deben ser poco profundas , además, las ranuras deben estar ubicadas en la zona de baja presión.

2.3.2 Lubricación de coronas , dientes de trabajo : uno de los problemas que más afectan las superficies de las caras de trabajo de los dientes, es aparte de la presión del contacto entre diente y diente, es la contaminación, bagacillo, polvillo, jugo, y principalmente, el agua que salpica y lava el lubricante aplicado. El tipo de lubricante que aquí se utilice debe ser, extremadamente, tenaz para soportar la presión de contacto entre los dientes. En lo que respecta a la aplicación del lubricante, es importante programar el controlador de tiempo para que trabaje a intervalos de tiempo, previamente establecidos con base en experiencias y que no permitan que la

cara de trabajo quede durante algún tiempo sin lubricación, debido a que causan brillo, desgaste del diente. La cantidad de aspersores por cada corona dependerá del largo del diente, es decir, hay que medir y hacer pruebas y verificar el alcance de aspersión de la misma. La distancia y el ángulo de inclinación de la boquilla del aspersor, deben ser las indicadas por el fabricante del equipo o en su defecto el representante, casa distribuidora en el país, usualmente, se sugiere que la posición de la boquilla debe de ser perpendicular a la cara de trabajo del diente.

2.3.3 Lubricación de acoplamientos y equipos cuyo funcionamiento es continuo y prolongado: la lubricación de ciertos equipos, principalmente los acoplamientos, representa una tarea difícil en la mayoría de los casos ya que la mayoría de estos unen ejes que se mantienen, continuamente, rotando. Es por eso que se debe utilizar un tipo de grasa, cuya duración sea prolongada como mínimo toda la zafra. Sería oportuno mencionar, que es importante elaborar un listado de equipos que en trabajo continuo no se pueden lubricar, únicamente durante paradas, para poder lubricarlos cuando se de la misma.

CAPÍTULO 3

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE LUBRICACIÓN EN UN INGENIO AZUCARERO

Los cambios que continuamente se dan en el complejo sistema agroindustrial exigen a las empresas ser mas competitivas, eficientes, etc. Esto les permitirá seguir operando y competir con Agroindustrias similares. La lubricación forma parte fundamental de los equipos de cualquier industria, principalmente de la industria azucarera que es a la cual se refiere este estudio. La necesidad de un PROGRAMA DE LUBRICACIÓN bien definido, sencillo, práctico y que pueda implementar sus recomendaciones , dará como resultado una operación continua y sin problemas. Aunado a esto se reducirán los gastos de mantenimiento y se asegurará un incremento en la duración o vida útil de los equipos .

Es importante establecer, cuándo debemos diseñar o implementar un programa de lubricación . Al respecto, podemos decir que no existe una reglamentación para poder efectuarlo, aunque, regularmente, se establece que es necesario cuándo se den algunos de los siguientes casos:

1. cuando en una industria o fábrica no se tiene un programa establecido de lubricación;
2. cuando hay una rotación , alta o mediana, o cambios de personal de lubricación y para que las nuevas personas puedan familiarizarse o adaptarse lo más pronto posible en lo que se refiere a correcta dosificación; intervalos correctos de aplicación del lubricante a diferentes equipos;
3. cuando se determine que por defectos en la lubricación hayan fallado equipos que implican paradas prolongadas y reparaciones costosas;

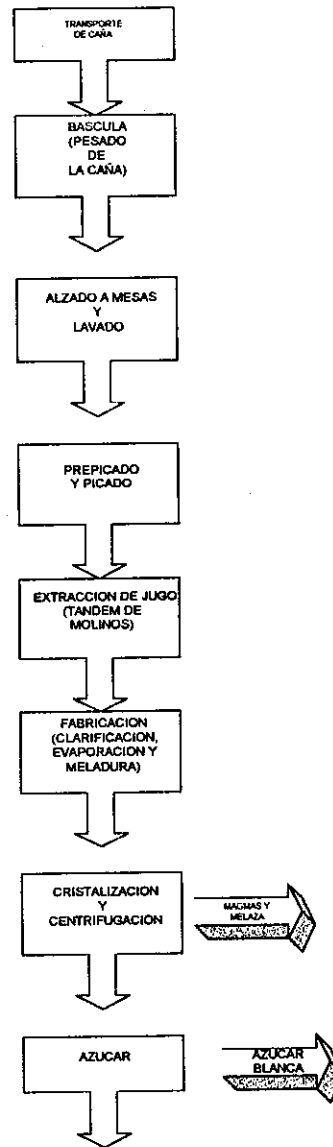
4. cuando se quiere reducir la cantidad de lubricantes e implementar el uso de lubricantes multipropósitos y, además, queremos saber si estamos utilizando los lubricantes adecuados;
5. cuando se hacen adquisiciones de equipo nuevo o equipo usado , para poder tener referencias en base a equipo similar, con respecto a su lubricación;
6. cuando se establece una nueva fábrica , es importante un programa de lubricación para poder establecer un historial del equipo.

A continuación se describirán los pasos, importantemente necesarios para poder efectuar un estudio de esta naturaleza y poder establecer un **PROGRAMA DE LUBRICACION** en un **INGENIO AZUCARERO** y, agregando que con esta metodología se puede efectuar o llevar a cabo un diseño de un programa de lubricación de este tipo en cualquier tipo de industria.

3.1.A Identificación de los equipos y puntos a lubricar , recolección de la información .

Al iniciar a diseñar un programa de lubricación debe tomarse muy en cuenta definir el orden del proceso de producción, de preferencia, si es posible diseñar un diagrama de operaciones de fabricación. Esto es fundamental porque, nos permitirá distribuir con mayor facilidad las actividades de recolección de Información, en el caso particular nuestro desde la preparación de la molienda ,mesas de caña, hasta el envasado . Para recolectar toda la información de preferencia debemos hacerlo iniciando por las áreas de mayor importancia y que se consideran vitales en el proceso.

Figura 3.1 Diagrama de flujo del proceso del azúcar



Una vez, habiendo distribuido el proceso de producción por áreas, vamos a la Identificación de los equipos y puntos a lubricar que representa, básicamente, la recolección de la información.

1. Diseñamos un formato con los parámetros que consideremos importantes, con los cuales podemos recolectar toda la información que necesitamos. Como el siguiente.

2. Cualquier información adicional que podamos observar en los equipos, ya sea por la placa o experiencia debemos anotarla en las observaciones ya que en el momento que menos esperemos nos será de utilidad.
3. Ir al área física donde se encuentra ubicado el equipo.
4. Describir el equipo, tomando en cuenta aspectos como marca, modelo, serie, revoluciones, temperatura normal de operación , promedio de varias tomas de temperatura.
5. Toma de datos de placa del equipo, nombre del fabricante, poniendo énfasis en información sobre la lubricación del mismo, regularmente, recomiendan un lubricante AGMA , caso especial de engranajes industriales , o bien cualquier otro tipo de clasificación. Podría, también, darse el caso que dan rangos de temperaturas de operación indicando grados SAE , ISO a diferentes temperaturas.
6. Describir los puntos de lubricación, anotar cuántos son, ejemplo una chumacera puede tener una o mas graseras. Anotar, también, si tiene alguna tipo de medidor de nivel ya que puede darse el caso que tenga o no. Debe, también, anotarse que tipo de dispositivo de lubricación tiene, ejemplo: si son graseras, tiene deposito.
7. Si el equipo ya está en funcionamiento anotar qué tipo de lubricante está utilizando, actualmente.
 - Si el equipo es nuevo, antes de ponerle el aceite y de ponerle en operación, debemos buscar el manual de operación y leer todo lo concerniente a su sistema de lubricación, establecer conversiones de un aceite a otro, ejemplo de AGMA a SAE, marcas que recomiendan, etc..

- En el caso, que por cualquier circunstancia no tengamos el manual de operación o lubricación, debemos guiarnos siempre por la placa del fabricante que casi siempre viene en los equipos, o en su defecto comunicarnos con quien lo adquirimos, distribuidor/ importador, dentro o, fuera del país.
 - Si en última instancia no contamos con ninguna de las opciones, anteriores debemos basarnos en la experiencia de un asesor técnico en lubricación, compañías petroleras, a quienes les compramos los lubricantes o en nuestra propia experiencia con equipos similares.
8. Anotar con qué frecuencia se lubrica, ejemplo: si es lubricación manual a cada cuantas horas, días, semanas, meses y la dosificación, cantidad aplicada.
 9. Anotar con que tipo de equipo se lubrica, ejemplo: sistemas centralizados, Farval, Lincoln, pistola de engrase, recipientes, copillas, brocha, etc..
 10. Anotar datos referentes a la lubricación si es de tipo centralizado, anotando tiempo de operación de la bomba, descanso y la dosificación.
 11. Debe agregarse la columna extra, para poder anotar alguna observación respecto.
 12. Debe, también, anotarse como parámetro de referencia la temperatura normal de operación del equipo, realizando para ello varias tomas a diferentes horas y, luego, sacar un promedio para establecer la misma.
 13. Después de obtener toda la información, nos vamos, área por área y equipo por equipo, a determinar cual es el lubricante más indicado, tomando en cuenta recomendación del fabricante del mismo, equipo, condiciones de operación y las disponibilidades de lubricantes que tengamos.

3.1.B Parámetros importantes para el Diseño del Programa de Lubricación.

Después de haber recolectado toda la información, nuestro siguiente paso es determinar los aspectos más importantes para el diseño del **Programa de Lubricación**.

1. Todas las operaciones de lubricación deben distribuirse por áreas.
2. Las áreas a programar primero, son las de mayor prioridad.
3. Los equipos similares o iguales que se encuentren ubicados en la misma área deben agruparse para más facilidad de aplicación, control de lubricación, etc.
4. Debe investigarse equipo por equipo, las indicaciones o recomendaciones del fabricante, la cantidad a dosificar , aplicar y a qué intervalos de tiempo hay que lubricar.
5. Deben determinarse que actividades se realizarán cuando:
 - el equipo este en operación sea continua o intermitente, caso ingenios azucareros durante zafra;
 - haya una parada prolongada, según el programa de mantenimiento;
 - el equipo este paralizado por mantenimiento mayor o reparación , caso usual en ingenios azucareros.
6. Deberá llevarse registro de todas las operaciones efectuadas y observaciones, en formatos diseñados para el efecto, para cada equipo.
7. Deberá determinarse a cada cuánto intervalo de tiempo, deberán realizarse cada actividad de control para cada equipo.

8. Se debe recolectar toda la información obtenida durante la zafra, para sacar estadísticas de equipo por equipo y poder contar con cualquier información que se requiera en cualquier momento.

3.2 Determinación de las propiedades de los lubricantes a utilizar en los diferentes equipos, cantidad, frecuencia y método de aplicación.

Equipos:

motores eléctricos;

lubricante para cojinetes de eje;

propiedades:

las condiciones de operación de la mayoría de los motores eléctricos son severas, especialmente, en equipos que su operación es continua las 24 horas y durante toda la zafra. Dentro de sus propiedades más importantes están:

- ser un tipo de grasa diseñada, especialmente, para larga vida útil, al menos que su consistencia permanezca en similares características durante la zafra;
- ser resistente a elevadas temperaturas ya que en el ingenio, especialmente, durante la zafra en algunos lugares se dan temperatura sumamente altas;
- su punto de goteo debe ser alto, es decir, debemos evitar que fluya a temperaturas no muy altas;
- su rango de viscosidad debe oscilar a 40 C (178 cSt) y 100 C 14.1 cSt;
- este tipo de grasa no debe ser demasiado viscosa, pues la causaría demasiado arrastre.

Cantidad: debe aplicarse la cantidad que permita una fricción mínima entre los componentes del cojinete a grasa. La medida por experiencia del depto. eléctrico consideren sea la adecuada.

Frecuencia de aplicación y método: debe aplicarse a mano, como mínimo cada 6 meses, pero cuando haya otro tipo de mantenimiento es recomendable lavar el cojinete y aplicar nueva grasa.

Equipos:

sprokets y cadenas;

lubricante para casquillos y dientes de sprokets;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debe ser un tipo de lubricante que se adhiera lo suficiente a la parte del rodillo , casquillo , de la cadena y, también en la cara de trabajo del diente del sprokets;
- el lubricante debe soportar ciertos problemas, como: no se lave con facilidad, jugo, agua caliente, alta temperatura, etc;
- este tipo de lubricante debe ser manejado por cualquier sistema de lubricación centralizada, aunque, actualmente, la lubricación es manual, puede ser que en cualquier momento necesitemos ya sea por automatización lubricarle, automáticamente.

Cantidad: es recomendable aplicar la cantidad que cubra la parte interna entre el pasador y el rodillo de la cadena.

Frecuencia y método de aplicación: debe aplicarse conforme se vea que hace falta, aproximadamente, cada 4 horas y de preferencia con brocha tamaño mediano.

Equipos:

piñones de tambores ,enrolla cables grúas, y cables de grúas volt. y viera;

transmisiones de alta y baja;

lubricante para engranajes abiertos y superficie , alrededor de cables;

propiedades que debe llenar:

- este tipo de lubricante debe estar compuesto de una adhesividad o fibrosidad adicional que le permita permanecer alrededor de los cables y tambores durante un tiempo prolongado;
- adhesividad alta en engranajes abiertos , catarinas;
- debe ser resistente al calor, humedad, contaminantes ,hollín, bagacillo, agua,etc.

Cantidad : es recomendable aplicar la cantidad necesaria que cubra el total de la superficie ,alrededor, del cable, teniendo cuidado en cubrir sobre todo la longitud del cable más utilizada.

Frecuencia y método de aplicación: es recomendable aplicar cada 2 días y aplicarlo con brocha de tamaño mediano.

Equipos:

chumaceras ,rodamientos de bolas y rodillos ,ejes motrices y de cola;

acoplamientos rígidos, Falk;

lubricante para cojinetes de bolas y rodillos;

propiedades que debe reunir:

- una característica esencial de este tipo de grasa es que no cause arrastre en el rodamiento, es decir que la misma grasa cause fricción al rodar;
- tiene que tener una excelente resistencia a la oxidación, es decir, que a medida que trabaje debido a contaminantes no se vuelva más viscosa y provoque fricción o arrastre al ser más gruesa;
- debe ser resistente al agua, salpicaduras, y ser resistente aunque en el equipo haya vibración;
- en base a su alta viscosidad debe ser posible aplicarla por medio de un sistema centralizado;
- debe ser resistente a altas temperaturas, es decir que su viscosidad sea la adecuada aún a altas temperaturas, como las que se dan por ejemplo en conductores de bagazo en calderas;
- que posea excelente penetración y alto punto de goteo por lo menos hasta 185 C;
- en los que respecta a los acoplamientos, es importante que el tipo de grasa que se utilice su vida útil sea prolongada, es decir, que puedan engrasarse estos cada 6 meses.

Cantidad: debe aplicarse la cantidad de grasa , basados en las condiciones de operación donde esta ubicado el equipo, por ejemplo, temperatura, humedad, etc.. No es recomendable saturar las chumaceras hasta que se ve que la grasa fluye o escapa por los costados , sino debe tenerse un parámetro de cantidad conforme opere.

Frecuencia y método de aplicación: debe aplicarse conforme el plan de lubricación, ver Plan , por supuesto teniendo cuidado en verificar si la lubricación, efectivamente, se realizó. El método será aplicarlo por medio de pistola , teniendo cuidado que esta pistola debe ser, exclusivamente, para chumaceras y para el tipo de grasa recomendada .

Equipos:**reductores pequeños , marca Falk y Link belt y motoreductores;****lubricación de engranajes y piñones y cojinetes de ejes;****propiedades que debe reunir :**

- deben ser resistentes a altas temperaturas operacionales;
- deben mantener su viscosidad dentro de los rangos permisible a 40 C (210 cSt) y 100 C (17.8 cSt), su punto de inflamación debe ser alto para evitar vapores inflamables al elevarse la temperatura;
- deben ser fácilmente separables del agua y no deben ser corrosivos para el acero, el cobre y el bronce;
- deben precipitar cualquier tipo de sedimento que se forme durante su operación;
- deben poseer buena conductividad térmica para transferir el calor a las paredes y estas al ambiente.

Cantidad : este parámetro es muy importante debe depositarse la cantidad especificada por el fabricante del equipo, esta cantidad viene indicada en la placa del mismo. El aceite como máximo $\frac{3}{4}$ partes de los engranajes, para darle la posibilidad de enfriarse en la parte restante. Si no se cuenta con datos de placas habría que efectuar una medición de la cantidad requerida o en comparaciones con equipos similares. Algunos reductores, lo más modernos, ya traen incorporado un varilla medidora de nivel.

Para poder medir el nivel es necesario hacerlo, preferentemente, cuando hay una parada prolongada por lo menos de 4 horas, para que el aceite se quede en reposo. Si se nota que hace falta hay que agregarle la cantidad que requiera poco a poco, hasta que se llegue al nivel.

Frecuencia y método de aplicación: estos aceites, regularmente, deben cambiarse cada 6 meses, es decir, si no están, expuestos a contaminación, agua, hollín, etc , de lo contrario, habría que chequear cómo están sus propiedades , continuamente. Si está contaminado cambiarlo. Para aplicar este aceite se debe hacer con recipientes con medidas exactas, en Galones o en litros.

Equipos:

sistema hidráulico de mesas de caña y cabezotes hidráulicos, flotación de masa superior, y conductores de caña picada;

lubricante que da potencia hidráulica para mover todos estos equipos;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debe contener aditivos antioxidantes, no eleven su viscosidad, anticorrosivos, propiedades antidesgaste y antiespumantes;
- debe ser capaz de soportar altas temperatura por la fricción que se genera en el servicio;
- debe ser capaz de separarse del agua y de que todos los sedimentos se vayan al fondo del depósito;
- debe fluir, también, a bajas temperaturas. Su rango de viscosidad, regularmente, debe mantenerse dentro de los siguientes límites 40 C(64 cSt) y 100 C (8.4 cSt).

Cantidad: es importante mantener el nivel del aceite para que funcionen bien los equipos. Es importante que en estos sistemas, entre el depósito y los equipos, se instalen filtros de aceite para proteger los equipos de incrustaciones.

Frecuencia y método de aplicación: regularmente, se observa como está el nivel y dependiendo de esto se le agrega o no, pudimos observar que en el Ingenio Guadalupe hay demasiadas fugas en el sistema, por lo que en reparación deberían repararse las mismas.

Equipos:

turbinas, Moore y Worthington, y reductores Terry Gear para picadoras de caña;

lubricante para cojinetes de turbinas y engranajes de reductores;

lubricante para chumacera izquierda eje ventilador tiro inducido caldera No.

propiedades que debe reunir el lubricante:

- deben trabajar a altas temperaturas y altas cargas;
- la viscosidad no debe aumentar , es decir debe ser antioxidante;
- como el mismo aceite del reductor lubrica la turbina , debe ser un aceite que su rango de viscosidades establecidas para el reductor, permita lubricar la turbina, aún sabiendo que su viscosidad disminuye, considerablemente, al pasar a la turbina, debido a su alta temperatura , vapor . Por lo tanto, principalmente, se debe escoger

una aceite que proteja el reductor, por su elevado costo, no obstante, proteja de antemano la turbina;

- debe poseer un paquete de aditivos de extrema presión que le permitan combinarse, químicamente, con las superficies de los metales de estos equipos, de esta manera los metales consiguen un punto de fusión más alto y, por consiguiente, una mayor resistencia a microsoldaduras y desgaste.
- debe contener aditivos químicamente activos en base a azufre, fósforo y/o cloro y debe proteger contra la herrumbre y corrosión.

Cantidad: es importante la cantidad de lubricante que esta en el equipo , regularmente estos traen en la placa la cantidad de galones que llevan , si no la tienen ver equipos similares que si las tengan y hacer comparación para aplicarles la cantidad adecuada. Sería importante automatizar la dosificación del aceite a estos equipos, cuyo costo regularmente es alto.

Frecuencia y método de aplicación: regularmente estos aceites hay que cambiarlos cada 6 meses, dependiendo sobre manera en qué condiciones esté el lubricante en uso actual. La forma de aplicarlo también es manual con recipientes de medidas exactas.

Equipos:

reductores de alta y turbinas, molino 2, 3, 4, 5, 6;

bombas maceración, jugo crudo;

lubricante de cojinetes de turbina y engranajes de reductores de alta;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debe poseer excelente estabilidad a la oxidación, es decir, que su viscosidad no aumente y que brinde una larga duración sin formación de lodos perjudiciales;
- protección contra la formación de herrumbre en superficies metálicas;
- alto índice de viscosidad, es decir, que no cambie mucho con el aumento de la temperatura;
- que tenga buena demulsibilidad, es decir, que se separe rápidamente del agua proveniente de vapor que se condensa;
- resistencia a la formación de espuma;
- que tenga un buen paquete de aditivo, antidesgaste, detergentes, extrema presión, etc.

Cantidad: como el aceite del reductor de alta, es el mismo que lubrica los cojinetes de la turbina, es preciso que el comportamiento de este aceite sea compatible para los dos equipos, por supuesto, tratando siempre de proteger el reductor que es el de mayor costo. En la medida de lo posible, sería conveniente instalar para la turbina su propio equipo de lubricación. La cantidad que necesitan estos equipos lo indican en la placa de fabricante.

Frecuencia y método de aplicación: a estos equipos se les debe cambiar su aceite cada 6 meses y qué tipo de lubricante soporta ese tiempo, siempre y cuando no sea contaminado por varios factores.

Equipos:

chumaceras de transmisiones de alta y baja;

chumaceras de masa superior, cañera y bagacera;

lubricante para cojinetes de transmisiones y mazas;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debe ser una grasa sin asfalto, de esta manera lubrica mejor los cojinetes planos;
- debe reducir al mínimo residuos de lubricante en los dientes del engranaje, sus raíces y canales de lubricación. Esto ofrece una mayor economía de mantenimiento a través de una limpieza fácil;
- debe poseer una excelente fluidez para poder usarlo, sin peligro en sistemas de lubricación centralizada;
- su película debe ser tenaz y debe adherirse a la superficie de los metales, reduciendo el consumo del producto y manteniendo una operación limpia y eficaz;
- debe ser una grasa de alta viscosidad, de litio, sin asfalto y además su composición debe poseer una paquete de aditivos de extrema presión;
- debe contener una combinación de grafito y disulfuro de molibdeno, moly , lo que le da propiedades de gran capacidad para soportar cargas;
- su punto de goteo debe ser alto alrededor de 175 °C;
- debe poseer excelente resistencia al ser lavada por agua;
- el grado NGLI de grasas debe ser cero (0);
- la viscosidad de la base de aceite debe andar entre : a 40 °C (1000 cSt) y a 100 °C (60 cSt).

Cantidad: en lo que respecta a cantidad las dosificaciones deben de acuerdo al tipo de lubricación centralizada que se tenga, es decir sus presiones que maneje. Debe solicitar información, tanto a quien vende la grasa como, también, el equipo.

Frecuencia y método de aplicación: podría darse una parámetro de dosificación como el siguiente: aplicar por sistema centralizado Farval, cada 20 minutos continuamente, con descansos de 10 minutos.

Equipo:

reductores de baja Westinhouse, molinos 2, 3, 4 , y Lufkin , molino 6;

lubricante de engranajes, tipo cerrado;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debe contener una paquete de aditivos de extrema presión;
- su rango de viscosidades debe estar comprendido entre: 40 °C (210 cSt) y 100 °C (17.8 cSt);
- buena protección contra la herrumbre y corrosión;
- buena demulsibilidad, separación rápida del agua;
- resistencia a cargas elevadas.

Cantidad: estos equipos traen en su placa del fabricante la cantidad en galones que se le debe suministrar.

Frecuencia y método de aplicación: debe cambiarse el aceite cada 6 meses , dependiendo si este no a sido contaminado por diversas partículas ,agua, lodos,etc.

Equipo:

gobernador de turbina y turbogeneradores, generadores fuera de servicio;

lubricante para engranajes de precisión como los del gobernador d/ turbina y lubricación de turbos;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- buena demulsibilidad, separación rápida del agua;
- excelente estabilidad a la oxidación , es decir no incrementar su viscosidad;
- resistente a altas temperaturas.

Cantidad: el gobernador trae un nivel que es indicado por una mirilla o vasito indicador del mismo.

Frecuencia y método de aplicación: se cambia completamente cada 6 meses y se le agrega según el operador visualice que hace falta, hasta llegar al nivel de la mirilla.

Equipos:

chumaceras de eje de picadoras 1 y 2;

lubricante para cojinetes de picadoras 1&2, reductor Radicon clarificador No. 1, reductor clarificador No. 2, reductor Link-Belt clarificador No. 3;

propiedades que debe reunir el lubricante:

- debido a la alta rotación y cargas elevadas que tienen los cojinetes de las picadoras se hace necesario un aceite compuesto o un aceite mineral puro, de alta viscosidad;
- debe ser separable rápidamente del agua;
- su viscosidad debe andar entre el sig. rango: a 40 °C (460 cSt) y a 100 °C (28 Cst);
- se hace necesario que el lubricante sea más viscoso, cuando hay fugas en los sellos del cojinete.

Cantidad: se debe dosificar lo necesario, pero se pudo observar que estas chumaceras sus sellos o empaques no sellan, completamente, y existen fugas al darse la rotación del eje. Sería recomendable desarmarlas y cambiar sus empaques. Durante esta zafra el engrasador tendría que tener mucho cuidado durante su operación ya que, por las fugas , bajaba el nivel del lubricante. En la medida de las posibilidades sería interesante instalar una bomba pequeña y con sistema neumático que lubricara durante cada cierto tiempo, para lograr con ésto la efectividad de la lubricación y que no se quedara sin lubricante.

Equipos:

chumaceras, eje motriz & cola, rodillos faja de hule conductor de azúcar a sin fin elevador;

chumaceras, eje tornillo sin fin, sin fin de azúcar a elevador;

chumaceras, eje motriz & cola elevador de azúcar de cangilones a fajas, bodega de crudo;

chumaceras, eje motriz & cola, elevador de azúcar que cae de cernidora;

chumaceras, eje motriz, cola & tensor, rodillos hule, conductor de azúcar a tolva de envasado;

chumaceras, eje motriz, tensor, cola, eje de cilindro. Slingers 1,2&3;

chumaceras, eje motriz & cola, elevador de azúcar a granel, crudo;

propiedades que debe reunir el lubricante: el tipo de producto básico que se produce en el Ingenio Guadalupe es azúcar para consumo humano, por lo tanto, en su producción, manejo y distribución debe guardarse ciertos cuidados.

La contaminación del azúcar se puede dar en varios procesos. Pero, primordialmente donde más puede contaminarse es durante su proceso de producción, principalmente cuando ésta ya ha pasado por las centrifugas y va hacia la envasadora, llenadora de sacos, o bien va hacia la bodega a granel, crudo.

Conscientes de la responsabilidad que implica que va a ser consumida por humanos es necesario que en los equipos, anteriormente mencionados, se utilice un tipo de grasa especial, que alguna manera podría tener contacto con el azúcar y que con fuera a contaminarla o cambiarle sus propiedades o características. La grasa a utilizar debe cumplir con lo siguiente:

- debe ser una grasa sin olor, ni sabor para lubricar cualquier equipo;
- debe ser resistente al agua, el vapor y excelentes propiedades anticorrosivas;
- debe ser resistente a soportar altas cargas y pto. de goteo que sobrepase los 260°C;
- debe cumplir con todos lo requisitos para que pueda tener contacto con alimento.

Cantidad y frecuencia de aplicación: se debe aplicar la necesaria teniendo cuidado en no aplicar demasiado, de manera que caiga en gran cantidad sobre el azúcar, porque podría rebasar el límite permitido. Debe aplicarse con pistola manual, teniendo el cuidado de que esa pistola sólo se use para esa grasa.

3.3 Simplificación del número de lubricantes a utilizar.

Este parámetro es muy importante visto desde dos puntos de vista: primeramente, un menor número de lubricantes facilita la tarea del personal de lubricación por las siguientes razones:

- facilita las labores porque se reducen la diversidad de existencias de lubricantes lo cual permite menor probabilidad de equivocarse al aplicar los mismos;
- al llevar las existencias al mínimo, puede dar como resultado un significativo ahorro en los costos por lubricación;
- hay una menor probabilidad de que los lubricantes se contaminen y que se apliquen donde no se debe o se desperdicien;
- al utilizar lubricantes multipropósitos, se ven beneficios de antemano, como por ejemplo: al aplicar un lubricante multipropósito, usualmente, da mayor protección a los equipos y , en algunos casos, es posible un ahorro de lubricante;
- debemos estar conscientes que es importante, a parte de reducir el número de lubricantes, que los multipropósitos ofrecen en un sólo producto una combinación de los beneficios de los lubricantes de uso único, por lo tanto, aunque su costo sea un poco mayor, al final se recompensa con buenos resultados.

3.4 Rutas de Lubricación.

Continuamente, están cambiando los esquemas establecidos para diseñar las rutas para cualquier actividad, en la cual se desea que sea el tiempo para cubrir la misma sea el menor, se utilice el menor personal posible que sea eficiente y que pueda marcarse un patrón fácil de seguir y cumplir. Indudablemente las actividades que son repetitivas y que a diario deben cubrir áreas específicas como el caso de la lubricación de ingenios azucareros, también, deben tener rutas eficientes que le permitan una operación eficiente y segura .

Parámetros importantes a considerar al diseñar las rutas de lubricación. Dentro de los parámetros importantes están:

- diseñar, específicamente, por áreas; este diseño debe tener un orden en base a prioridades, es decir, vigilar la lubricación de los equipos que por su importancia en el proceso, puedan provocar en determinado momento un paro total de la molienda;
- calcular el tiempo aproximado por áreas para poder distribuir el tiempo disponible, en este caso 24 horas entre las mismas;
- tomar en consideración, al diseñar todos los equipos existentes, en el caso de equipos que se lubrican cada 6 meses, hacer una ruta de inspección a los mismos;
- asignar equipos específicamente, a los lubricadores, para que ellos, aparte de sus tareas normales hagan inspecciones a los mismos;
- elaborar un listado específico de todos los equipos que debido a su funcionamiento no pueden lubricarse en operación , para poderlo hacer durante las paradas programadas;
- es importante hacer inspecciones periódicas para ver si esta lubricando bien;
- cronometrar tiempos para efectuar cada tarea y observar los movimientos innecesarios y tratar de eliminarlos, lo que reduciría el tiempo necesario para efectuar todas las tareas y poder ocupar el tiempo restante en otras actividades relacionadas a la lubricación.

3.5 Organización del personal.

La responsabilidad de grupo de lubricadores comprende no solamente la aplicación de lubricantes. Este grupo debe llenar, también, otras funciones muy importantes tales como:

- manipulación y almacenamiento de lubricantes;
- cuidado del equipo de lubricación;
- recuperación de los aceites lubricantes usados;
- utilización de programas y registro de datos de lubricación.

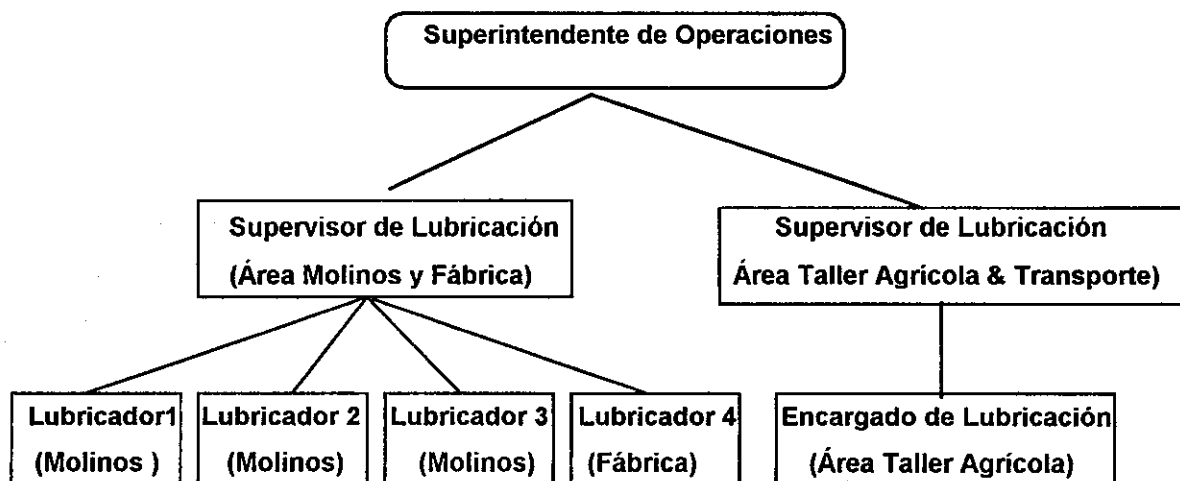
La organización actual, en el área de lubricación, podría decirse que está bien respecto de la distribución de turnos de lubricadores, pero estas personas necesitan estar bajo la supervisión constante de una persona responsable y que conozca con detalle los equipos y sistemas de lubricación apropiados a los mismos. Además, se necesita establecer un programa de prevención para paradas en lo que respecta a lubricación. Estas personas deben organizarse de la siguiente manera:

debe nombrarse un supervisor de lubricación que, por supuesto, no sea, únicamente, su tarea y que sus funciones sean, aparte de supervisar, ser el contacto entre el grupo de lubricadores y la superintendencia del ingenio. Esta persona debe conocer, ampliamente, la operación de todos los equipos del Ingenio, básicamente en lo que respecta a su lubricación. Específicamente en el área patio de caña, molinos y fábrica la supervisión debe ser efectuada por una persona. Adicionalmente, debe nombrarse un supervisor en lo que respecta a área agrícola ya que el departamento es grande y cuenta con equipo y maquinaria numerosa. Hacemos énfasis de nuevo que la función de supervisión de lubricación no debe ser exclusivamente la de la persona nombrada, sino que ésta debe ser una atribución más de cualquier Ingeniero del personal del ingenio guadalupe.

En lo que respecta a manejo, almacenamiento, de los lubricantes es importante mencionar que éste, también, debe ser efectuado por cualquiera de los lubricadores,

de acuerdo con el personal de la bodega del ingenio, para que se lleve un buen manejo y control adecuado de salidas de los mismos.

Recomendamos el siguiente esquema de Organización del personal para que la lubricación de los equipos, parte fundamental del funcionamiento de los mismos.



3.5.1 Funciones de la Organización, lubricación.

Superintendente de operaciones: su función básica sería servir como enlace entre todas las operaciones de lubricación. Establecer programas de entrenamiento, con compañías que les proveen lubricantes. Inspeccionar, detectar cualquier falla en el sistema de lubricación, tener reuniones con los supervisores, delegar responsabilidades y tareas sobre los mismos, y, continuamente, impulsar programas de mejoras en los que respecta a automatización y compra de equipo auxiliar.

Supervisor de lubricación: área molinos y fábrica & área taller agrícola: su función sería el de coordinar todo lo referente a lubricación, llevar un completo registro sobre distribución de turnos, diseño de formatos para recolectar información que se presente durante la operación de los equipos, supervisar a los lubricadores, diseñar un formato por áreas o equipos para poder contar con información sobre los mismos, vigilar sobre la recolección del aceite y grasas usadas.

Encargarse de que se construyan e instalen tableros o pizarras para poder llevar un registro o estadística de las temperaturas de algunos equipos importantes:

por ejemplo, chumaceras de molinos, reductores de alta velocidad, etc. Esta tarea debe ser asignada a una persona en especial asignada para el efecto. El objetivo de esto es para poder sacar al final estadísticas del comportamiento, por ejemplo, de las chumaceras, las cuales calientan fuera de lo normal y , de esta manera, poder hacer las correcciones y mejoras en los sistemas de enfriamiento extras a la lubricación, ejemplo , los pasajes de agua de enfriamiento, revisar si hay algún tipo de obstrucción o fallas en el acabado de las mismas. También, el supervisor de lubricación deberá ser una persona, cuyo criterio sea que siempre se pueden hacer mejorar a todos los sistemas, en este caso el de Lubricación.

Lubricadores, 3 turnos en molinos, lubricador fábrica & encargado de lubricación en taller agrícola: su función sería básicamente la aplicación del lubricante adecuado en el equipo adecuado, a intervalos de tiempo establecidos y cantidad definida. Supervisión continua de equipos más delicados y recolección de aceite y grasas usadas y depositarlas en tanques diseñados para el efecto.

Llevar el registro de cualquier situación que se diera durante la operación de los equipos y reportar cual anomalía o desperfecto al supervisor indicado. Llevar registro de todo el lubricante aplicado en respectivo formatos diseñados por el supervisor. Reportar al supervisor cualquier comportamiento fuera de lo normal que haya observado en cualquier equipo.

3.6 Recolección del aceite usado.

La tendencia de todos los países del mundo sobre todo de los bloques económicos más poderosos e influyentes en casi todas las áreas, esta empezando a orientarse a protección y control del medio ambiente circundante.

En el caso de, Guatemala, también se están empezando a sentir las corrientes ambientalistas, cada día con mayor importancia e influencia para permitirnos desarrollarnos. Nuestra legislación ha sido un poco benigna respecto al medio ambiente, pero debido a los cambios tan importantes que se han dado en las últimas décadas, se esta empezando a sentir que los cambios en la misma se van a ir dando,

paulatinamente, con mucha aceleración. Para poder hacer un análisis y propuestas viables de solución con respecto a que hacer con los aceites después de su operación es necesario que antes hagamos un introducción con respecto a los usos del agua.

Usos del agua.

- 2/3 Partes de nuestro cuerpo son agua;
- ¾ del planeta tierra están cubiertos por agua;
- De estas ¾, sólo el 3% es agua fresca;
- De esta agua fresca, están en los polos;
- El consumo humano normal de una persona es de 2-3 litros/día;
- En Guatemala como en la mayoría de los países su uso se distribuye en las sigs., áreas: la industria, la agricultura, usos personales, etc..

Contaminación del agua.

- Personas mueren cada día por beber agua contaminada;
- ¾ de la población mundial disponen de solamente 50 litros de agua/día;
- El mínimo necesario para una calidad de vida razonable son 80 litros/persona día;
- Actualmente se han descubierto más 700 substancias contaminantes del agua pública;
- La contaminación del agua por hidrocarburos es uno de los mayores problemas que enfrentan las ciudades.

Los siguientes parámetros van a mostrar el impacto que la contaminación por hidrocarburos tienen en Guatemala.

- Contaminación por aceites lubricantes usados en Guatemala;
- Utilizamos cerca de 7,000,000 de galones de aceite cada año;
- De esta cantidad, solo una fracción muy pequeña se recicla;
- Cada galón de aceite lubricante usado puede contaminar 1,000,000 litros de agua;
- Si tiramos este aceite a la tierra y drenajes contaminaremos 6,620 millones de litros de agua;
- Esta cantidad equivaldría a 1 paja de agua para cada uno de los 9 millones de guatemaltecos.

Problemas originados por eliminación incorrecta de Aceite Lubricante usado.

- Contaminación ambiental;
- Agua (niveles friáticos);
- Ríos, lagos, mares, tierra;
- Mala imagen como empresa destructora del medio ambiente;

- Competencia desleal;
- Reciclado incorrecto;
- Posible adulteración;
- Daños a consumidores;
- Posibles demandas:
 - * por infracción de leyes ambientalistas del Gobierno;
 - * de grupos ambientalistas;
 - * público y sociedad en general;
 - * usuarios y potenciales compradores;
 - * personas perjudicadas, población aledaña a la planta;
 - * regulaciones/leyes/controles;
 - * problemas de estética, suciedad en la planta.

3.6.1 Posibles destinos del aceite lubricante usado: actualmente, nuestra industria no ha entrado de lleno a la conciencia del reciclamiento o reutilización de los aceites lubricantes usados. Pero, como mencionamos anteriormente, de una u otra manera tendrán que hacer uso del Lubricante usado adecuadamente, y no, simplemente, tirarlo al medio ambiente. Podríamos mencionar infinidad de destinos que se le pueden dar a estos lubricantes pero básicamente nos vamos a centrar en los posibles medios que tenemos al alcance para el destino de estos lubricantes:

Actualmente, en Guatemala se han iniciado operaciones, una industria dedicada a la conservación del medio ambiente. Esta creó un programa de recolección de aceites usados. Se creó este programa para eliminar los aceites lubricantes usados incinerándolos de una manera, ambientalmente, segura, con lo que se consiguen las siguientes ventajas:

- **se evita la contaminación del agua;**
- **se aprovecha la energía contenida en el aceite lubricante usado, con fines productivos.**

Para el caso de ingenios azucareros esta posibilidad de que una empresa particular les maneje los desechos, lubricantes usados, es importante porque esto disminuirá considerable la contaminación y se manejaría de una manera consciente el

problema y, sobre todo, el tiempo y costos que se sitúan para esta actividad, se verían, substancialmente, reducidos.

⇒ **Reciclarlo para utilizarlo como combustible:** esta posibilidad es la más viable de todas las posibles, no solo porque se ha demostrado que, aparte de ser un derivado del petróleo, posee potencial calorífico, que puede utilizarse como combustible alternativo en un proceso de producción en donde al realizarse el proceso de combustión entre éste y el producto para el cual lo utilizamos, se demuestre que sus emisiones son normales. Esta compañía recolecta el aceite usado, cuenta con instalaciones y equipos adecuados para la separación de este aceite de partículas como, agua, depósitos, partículas metálicas, etc. Posteriormente después de haberlo tratado y separado de sus contaminantes, se le da un destino hacia los hornos de calcinación del clinker del cemento, en donde trabaja como un fuente energética, **COMBUSTIBLE**. Se ha demostrado que cuando este aceite se quema o forma parte del proceso de calcinación del clinker, cemento, el porcentaje de emisión de gases provenientes de la combustión en las chimeneas son, relativamente menores. Según estadísticas en Guatemala, ya se están recolectando, aproximadamente 100,000 galones de aceite usado, mensualmente, y, casi, en su totalidad, se destina hacia la fabricación del cemento. Para cualquier industria que proyecte sus operaciones hacia largo plazo tendrá, obligatoriamente, que planificar que hacer con sus desechos industriales, especialmente, con los lubricantes usados, por lo que de manera de referencia, se mencionara esta compañía para que cualquier lector de ésta tesis y que este interesado se ponga en contactos con ellos.

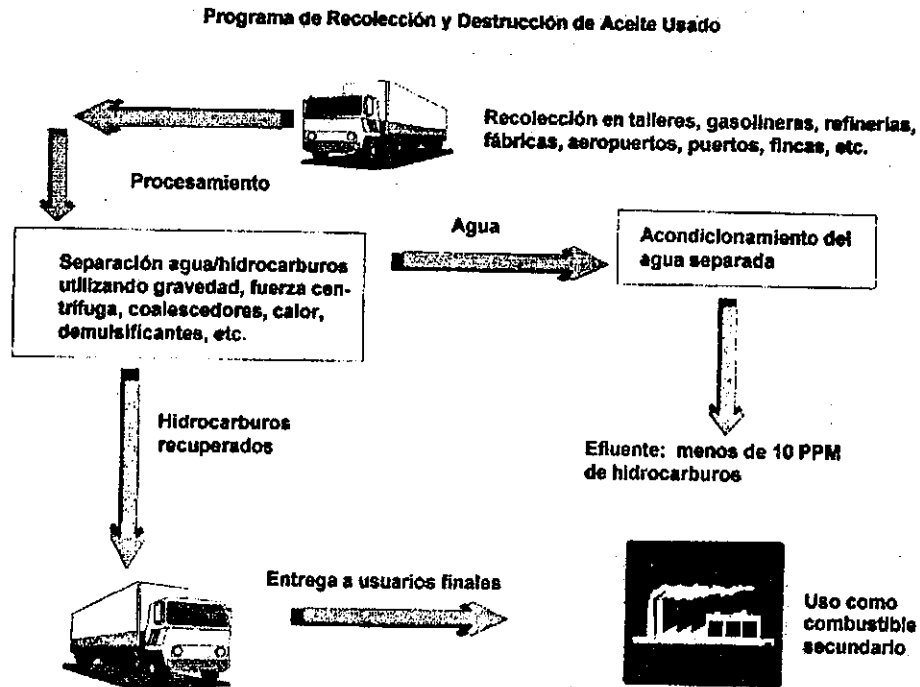
Nombre Empresa: ORPOR S.A.

Dirección: 8a. Av. 17-74 zona 13 Aurora I Ciudad Guatemala

Tel. Fax 3603326, 3603327, 3318029

Operaciones: Recolección, tratamiento y destino final de
Lubricantes Usados.

Figura 3.3 Programa de recolección y destrucción de aceite usado.



3.7 Entrenamiento del Personal.

Actualmente, hay una tendencia en las Industrias, de prestar más atención al personal de lubricación o sea a los que hacen las labores de lubricar y esto de antemano es obvio y vale la pena ya que en todas las industrias se opera con equipos, sumamente, caros y los modelos más recientes, diseñados para trabajar a altas presiones y mayor capacidad de producción requieren una protección tan completa como sea posible a menos que esta protección esta debidamente organizada por el grupo o departamento de lubricación, se dará la misma. La organización es importante en el departamento o dónde una unidad de varios miles de quetzales puede llegar a fallar por la mala aplicación de un lubricante inadecuado, de donde se deduce que la organización y entrenamiento son factores importantísimos

para desarrollar a cualquier grupo orientado a la lubricación. La idea del lubricador sucio e ignorante, como muchos los consideran debe desaparecer del criterio de quien así lo piense ya que esta persona desarrolla una función importantísima en la operación de los equipos. Debe dejarse, también, por un lado que su categoría es inferior al demás personal, tal vez siempre lo vean sucio. También, debe dejarse por un lado que se tienen muchos años de estar trabajando y nunca han tenido muchos problemas y que para qué vamos hacer las cosas de otra forma si siempre nos ha funcionado, aunque pensando de esta manera no pensamos el beneficio adicional que podríamos obtener al optimizar la producción, el tiempo y la duración de los equipos.

Talvez, aparentemente, es cierto que no han tenido muchos problemas a la vista, pero al hacer un análisis de costos de reparaciones, costos de paradas por fallas, es decir, tiempo improductivo, y llegar a concluir debido a que se originaron es posible que ya no piense igual. Es importante que cambiemos de actitud respecto de la lubricación y los lubricadores, porque a menos que queramos ser más eficientes y a menos que este lubricador esté debidamente capacitado y entrenado para realizar lo mejor, seguiremos desperdiciando recursos, teniendo mayores problemas de operación, paradas continuas y prolongadas, y el Ingenio permanece estático respecto a su desarrollo. Es importante, poder diseñar un buen plan de capacitación para todo el personal para que todos de alguna manera sepamos aplicar lo aprendido en el momento indicado.

Regularmente, las compañías que venden o suministran los lubricantes tienen personal altamente capacitado y que, como parte de servicio al cliente, podemos solicitar en determinado momento poder establecer planes de asesoría y capacitación para todo el personal del Ingenio, principalmente el personal de lubricación. Puedo recomendar que para diseñar cualquier plan efectivo de capacitación con respecto de lubricación se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- hacer una planificación para operaciones durante zafra y reparación con el objeto de establecer las actividades de lubricación y que se enmarque dentro de los siguientes parámetros.

3.7.1 Capacitación al personal de lubricación, conferencias y demostraciones:

- uso de lubricantes y cantidades correctas para la operación del equipo;
- aplicación adecuada, forma de operar los equipos;
- aplicación adecuada de lubricantes en los intervalos previamente establecidos;
- realizar entrenamientos continuamente como reforzamiento;
- instalación y utilización de aparatos limpios y sin posibilidad de contaminación;
- capacitación sobre manejo y resguardo de lubricantes, libres de contaminación;
- formas de evitar que lubricantes se contaminen al aplicarlos;
- capacitación sobre recolección de aceite y grasas usadas y formas de depositarlas en recipientes diseñados para el efecto;
- capacitar sobre como llevar archivos actualizados de consumo por tipo de lubricante y especialmente por equipo;
- entrenar sobre como llevar un registro adecuado de fallas y averías relacionadas con la lubricación y mantener actualizado con nuevos conceptos y prácticas en el campo de la lubricación;
- disminuir el costo total de lubricación pero manteniendo siempre en mente que el precio de un lubricante incorrecto es una fracción muy pequeña en comparación con los problemas que va ocasionar.

Para concluir al respecto debo agregar que con una buena organización con respecto a la capacitación y sobre lubricación y un buen enlace entre el ingenio y cualquier compañía de lubricantes se pueden lograr mejores resultados.

CAPÍTULO 4

Desarrollo-Parte práctica

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LUBRICACIÓN DEL INGENIO GUADALUPE.

1. Después de recolectar toda la información que es, primordialmente uno de los objetivos de esta tesis, nuestro siguiente paso es realizar el diseño del programa de lubricación. Para efectos de ejemplificación se tomará específicamente una de las áreas del Ingenio Guadalupe para realizar el diseño del Programa de Lubricación. Para este caso tomaremos el área de molinos, por una de las más importantes y vitales en el proceso.

4.1 Localización y Datos del Ingenio Guadalupe.

El Ingenio Guadalupe S.A. es una empresa conocida por sus actividades agroindustriales, dedicada a la fabricación de azúcar proveniente de la caña. Debido a que el Ingenio se encuentra ubicado en una zona tropical con grandes sabanas, extensiones de terreno de gran extensión cuyo superficie es plana, y un clima húmedo, hacen que esta región sea propicia para la siembra y cultivo de la caña de azúcar, principal insumo de la industria azucarera, frutas, maíz, así como producción ganadera.

El Ingenio Guadalupe se encuentra ubicado en el km. 120 carretera hacia las playas de Sipacate, La gomera, Escuintla. Las instalaciones del ingenio limitan al Norte, Sur y Occidente con la finca El Retazo, la cual es de su propiedad y al este, al otro lado de la carretera, con la finca San Isidro.

Podríamos decir, con certeza, que la ubicación del ingenio Guadalupe resulta estratégica, basado en que sus costos por transporte de la caña usualmente son mas bajos ya que sus cañaverales se encuentran a distancia cercana al mismo. Desde hace algunos años, la producción azucarera del Ingenio, ha venido incrementándose, como consecuencia de la inversión en infraestructura, equipo, personal, etc. Hace, aproximadamente, 6 años la producción del Ingenio se encontraba alrededor de los 400,000 qq de azúcar, pero en base a políticas de inversión, mejor administración, adiestramiento de personal, etc. la producción del mismo llego a las siguientes cifras:

Zafra 93-94	630,000 qq de azúcar
Zafra 94-95	785,000 qq de azúcar
Zafra 95-96	875,000 qq de azúcar

De lo anteriormente expuesto, deducimos que el Ingenio Guadalupe es una empresa en crecimiento basados en buenas políticas de administración e inversión.

4. 2 Identificación de los Equipos y puntos a lubricar										
Es esta sección se recolecta toda la información de los equipos de todo el ingenio por Areas.										
AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
PATIO DE CARA	GRUA VOLTEADORA (*ver nota 1)	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM/TZ	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	MOVIMIENTO VERTICAL (LEVANTE MALETAS)
	Motor Electrico									Motor marca Electric Serial DL 698090 HP 30 Volts 230/460 Amps 80/40 HZ 60 SF 1.15 Con Cadena de doble hilera # 60
	Sprokels (contraeje) - cadena. Chumaceras (contraeje) #1 Pifones de Transmision Chumaceras (contraeje) #2 Pifones de tambor Chumaceras tambor Pastecas Cable d/ tambor Pastecas	2	Dientes	2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Segun Requerim.	Brocha	Para Contraeje # 2
		2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Tambor que enrolla winches
		2	Dientes	2	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 16 horas	1/4 de litro	Brocha	Tambor que enrolla cables
		2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bomb. p/ grasera	Brocha	
		2	Dientes	2	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 16 horas	1/4 de litro	Brocha	
		2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bomb. p/ grasera	Pistola	
		3	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	2 bombazos	Brocha	
		2	Bujes de pastecas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 horas	25 bombazos	Pistola	
		2	Bujes de pastecas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 horas	25 bombazos	Pistola	
		2	Bujes de pastecas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 horas	25 bombazos	Pistola	
		2	Bujes de pastecas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 horas	25 bombazos	Pistola	
		2	Bujes de pastecas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 horas	25 bombazos	Pistola	
GRUA VOLTEADORA	Motor Electrico Placa #83 Reductor	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM/TZ	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	MOVIMIENTO HORIZONTAL DEL CARRO
		1	Cof/engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	1/2 galon	Recipiente	Sin Placa de Informacion Marca Link-Belt (15 a 60 grados F), Agma No. 2 (50 a 125 " F) Agma No. 4
		2	Dientes	2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Segun Requerim.	Brocha	Sproket Acoplado al Eje del Reductor
		2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	6 bomb. p/ grasera	Pistola	Con bujes de Bronce
		2	Parte Superior	2	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 16 horas	Segun Requerim.	Brocha	Tambor que enrolla Cable
		2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Con bujes de Bronce
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ turno	10 bomb. p/ grasera	Pistola	4 rolos del carro con bujes de bronce
		1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ semana	Segun requerim.	Pistola	
		1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ semana	Segun requerim.	Pistola	
		1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ semana	Segun requerim.	Pistola	
		1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ semana	Segun requerim.	Pistola	
		1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ semana	Segun requerim.	Pistola	
GRUA VIERA # 1	Motor Electrico Placa 126005 Acoplamiento tipo Rejilla Reductor	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM/TZ	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	MOVIMIENTO Vertical (Levantado de maletas)
		1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Fak 1080 T10. Este es entre Motor y Reductor
		1	Deposito	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente (galon)	Marca Us Electrical Motors HP 25.7 gear ratio 31.39 Input 1750 RPM. Output 66 RPM Frame 45 SF. 1. (155-60") "F Agma (2-3) & (50-125) "F Agma (3-4)
		2	Dientes	2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 24 horas	Segun requerim.	Brocha	Acoplado al eje del reductor y eje de Tambor cable
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	1 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras fabricadas en taller Industrial
		3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Con bujes de bronce
		4	Alrededor	4	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 24 horas	Segun Requerim.	Brocha	Cable Acerado con alma de yute de 3/4"
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	
		4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	
		GRUA VIERA # 1	Motoreductor Placa 051511	1	Cof/ Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Segun requerimie.
2	Dientes/Esabon.			2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Segun requerimie.	Brocha	Us Electrical Motors Reato 31.39 HP 5 Volts 230/460 Serie ID # E 194/ No. SN 18 3R043F RPM 1745
3	Graseras			3	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	3 bomb. p/ grasera	Pistola	Acoplados al reductor y eje de tambor de cable
4	Alrededor			4	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 16 horas	Segun requerim.	Brocha	Chumaceras con bujes de bronce
4	No tiene graseras			4	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 16 horas	Segun requerim.	Brocha	Cable de acero con alma de yute de 1/2"
1	Grasera			1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bombazos	Pistola	Pasteca en punta de cable
1	Cof/Engranajes			1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente (galon)	
2	Dientes/Esabon.			2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Segun Requerim.	Brocha	MOVIMIENTO Vertical (levante de maletas) Sew-Euro-Drive Input 1740 RPM. Output 30.65 RPM
3	Graseras			3	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
3	Alrededor			3	Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 24 horas	Segun Requerim.	Brocha	180 pies de cable de acero con alma de yute 3/4"
3	Graseras			3	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	1 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras hechas en taller Industrial del Ingenio
4	Graseras			4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	Segun requerim.	Pistola	
1	Cof/Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente			

AREA	EQUIPO	#	LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Sprockets y cadena	2	Dientes/esabon.	2	Surett N 28k	Surett N 28k	c/ 16 horas	Según requerimie.	Brocha	Acoplados al eje del Reductor y eje del tambor cable
	Chumaceras (eje de tambor)	3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	3 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Cable de acero	4	Alrededor	4	Ronex N 28k	Surett N 28k	c/ 2 dias	2 galones	Brocha	180 pies de cable de acero con alma de yute de 3/8"
	Rodillos sobre rieles	4	A los costados	4	Ronex MP	Beacon Q 2	reparación	Según Requerimie.	Brocha	
	Pasteca	1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bombazos	Pistola	
	MESA DE CARA # 1									
	Motor Eléctrico Placa 1514019	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (motor-bomba Hi)	1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bombazos	Pistola	Falk 1070T10
	Sistema Hidráulico	4	Depositor/lanque	4	Tereso 88	Nulo H 88	c/ 8 horas	15 galones	Recipiente	Tiene Fugas. Abasteca el mismo tanque a Mesa#2
	Chumaceras (Eje motriz)	4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	15 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje cargador)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras de contraeje	3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Sprockets y cadena	2	Dientes/esabon.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 2 dias	Según requerimie.	Recipiente	Rodamientos de bolas
	Sprockets y cadena	2	Dientes/esabon.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 2 dias	Según Requerimie.	Recipiente	Acoplado a Eje motriz y a eje (contraeje)
	DESFIBRADOR MESA # 1									Acoplado a Eje Bomba Hidráulica y eje (contraeje)
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Red.# 1)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Falk 1040T10B
	Reductor Falk# 1	1	Cof/Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Reductor similar al del cush-Cush # 1
	Acoplamiento (Red#1-Red#2)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/ grasera	Pistola	(90-125)*Fagme# 5
	Reductor Falk#2	1	Cof/ Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Falk 1070T10B
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	5 bomb.p/ grasera	Pistola	Model 1050FZ2A Capacidad 3.2 galones Ratio 25:22
	Chumaceras (Eje Intermedio)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Rpm Entrada 1750 Rpm Salida 50
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras de bronce
	MESA DE CARA # 2									Chumaceras de bronce
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (motor-bomba Hi)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Falk
	Sistema Hidráulico	3	Depositor/Nive	3	Tereso 88	Nulo H 88	c/ 8 horas	15 galones p/ nivel	Recipiente	El mismo (Deposito/Acete) para Mesas # 1&2
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	6 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje cargador)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	4 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje de Cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	4 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Sprockets y cadena	2	Dientes/esabon.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 24 horas	1/2 litro	Recipiente	Acoplado a eje motriz y contraeje
	Chumaceras (contraeje)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Sprockets y cadena	2	Parte Superior	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ parada	1/2 litro	Recipiente	Acoplado a contraeje y eje Bomba Hidráulica
	PRECUCILLA									
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Refrancia Id.# 4X308710A1-KN Frame 404U
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Type P 60 HP Rpm 1770 Volts. 440
	Reductor ELLIOT	1	Cof/engranajes	1	Tereso 100	Spartan EP 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Falk 1130T10
	Acoplamiento (Reduc-Eje Prec)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	20 bomb.p/ grasera	Pistola	Serie Y-2236-G Rpm entrada 4500/ Salida 750
	Chumaceras (eje Precuchilla)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 8 horas	10 bomb.p/ grasera	Pistola	Hp 150 F.S. 1.7 Diam.Eje Entr/Sal. 3" Ejes 2
	PICADORA # 1 y # 2									Koopers Co. Inc. Serial No. 5013701
	Turbina MOORE									SKF SNA 532 TG
	Acoplamiento (Turbina-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	Mismo Aceite d/ Reductor	Presor del eje	Estos Datos son de componentes de Picadora No.1
	Reductor TERRY GEAR	1	Cof/engranajes	1	Tereso 100	Tereso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	A esta turbina la lubrica el mismo Aceite d/Reductor de Alta. Rpm normal 3900 Rpm 4400 No. etapas 2
										Gro Ow Preston Ent. 200 psi/ Salida 20 psi
										Falk 1080 T10
										No. 55506 Type U HP 250 Rpm Entrada 4217 Rpm Salida 550 Ratio 7.667 Diam. Eje Entrada 4 1/2"

AREA	EQUIPO	#	LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Acoplamiento (Red-Picadora)	1	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	30 bomb.p/grasera	Pistola	Falk 1150 T10
	Gobernador de Turbina	1	Depositor/ive	1	Teresso 68	Teresso 68	c/ 2 horas	1/2 lbro	Recipiente	
	Chumaceras (Eje de Picadora)	2	Orificio d/mbricac.	2	Cyesso TK 460	Spartan EP 460	c/ 8 horas	1/2 lbro	Recipiente	Calentaban mucho al aplicarles grasa. Se cambio a Cyesso 460
	CONDUCTOR DE CARA # 1 y # 2									Datos de los equipos del Conductor de Cara # 1
	Motor Eléctrico Ficta # 19	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Bomba H)	1	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Sistema Hidráulico	2	Depositor/ive	2	Teresso 68	Nuto H 68	c/ 3 dias	3 galones	Recipiente	Capacidad 30 a 35 galones.
	Sproklets y cadena	2	Dientes/slabon.	2	Surett N 26K	Spartan EP 220	c/ 16 horas	Según requerimie.	Recipiente	Acoplado a eje Molin Hidráulico y eje Montz Conoduct
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 8 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	SD 3144 TS
	Chumaceras (Eje de Cola)	2	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 8 horas	6 bomb.p/grasera	Pistola	SVA 532 TG
	CONDUCTOR DE CARA PICADA DE PIC.# 2 A MOLINO # 2									
	Motor Eléctrico	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 10 1745 Rpm Frame 215T. Volts. 230/460 Hz 60 Amps 26/13 Serial No. U3950903877 TF-4288
	Reductor TERRY	1	Cofre/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Mod. 307TR35 Ratio 35 Serial 8046 (15-75°F) Agma 3 (32-100°F) Agma 4 or 4EP (50-125°F) Agma 5 or 5EP
	Chumaceras (Eje Motriz)	2	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (Eje de Cola)	2	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Rodillos de Hule (Movim. de Faja Superior Conductor)	32	Grasas	32	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	2 bomb.p/grasera	Pistola	Una Graseras por rodillo. Rodillos inclinados a los lados y al centro Rodillo Horizontal 1x. por grasera de inclin.
	Rodillos de Hule (Movim. de Faja Inferior Conductor)	5	Grasas	10	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	2 bomb.p/grasera	Pistola	Son 5 rodillos todos tienen 2 graseras por lado.
	MOLINOS									Datos de componentes del Molino No. 2
	Turbina ELLIOT	1	Cofinetes de eje	2	Teresso 100	Teresso 100		El mismo aceite d/ Reductor d/ alta	Bomba de Presión	Model 2D/YR Hp 800 S/N 58888-4B Rated Rpm 4000 Inlet Press 200 psi / Disch Press 15 psi In Temp. 380 Falk 1030T10
	Acoplamiento/Turb-Reductor A	1	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Type SU Size 3012 Style TL56534 Serial 72164 Rato 8.763 Serv. Rating Hp 675 Cap. 30 galones
	Reductor de Alta Westinhouse	1	Cofre/engranajes		Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	30 galones	Recipiente	Fas Coupling Berlett Kopressio Serial No. 130091M Hp 900 Rpm 520/110 Serial 2-A 7855-2
	Acoplamiento (Red. Alta-Red B)	1	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	16 bomb.p/grasera	Pistola	
	Reductor de Baja Westinhouse	1	Cofre/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	80 galones	Bomba Pres.	Falk 1070G20
	Acoplamiento (Red/Baja-Trans)	1	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	Además se le agrega conforme requiere en operación
	Transmisión de Alta	1	Catarrinas	2	Surett N 26K	Surett N 26K	c/ 6 meses	54 galones	Recipiente	Además se le agrega conforme requiere en operación
	Transmisión de baja	1	Catarrinas	2	Surett N 26K	Surett N 26K	c/ 6 meses	54 galones	Recipiente	
	Dados	2	Inferior	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 6 meses	1/2 galón aprox.	Brocha	
	Chumaceras (Transm. Alta)	56	Orificio de Lut	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumacera (Transm. Alta)	1	Orificio de Lut	1	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumacera (Transm. Baja)	1	Orificio de Lut	1	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumaceras (Transm. Baja)	2	Orificio de Lut	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumaceras (Masa Superior)	2	Orificio de Lut	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumaceras (Masa Cañera)	2	Orificio de Lut	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Chumaceras (Masa Bagacera)	2	Orificio de Lut	2	Usina S	Gear Cover 40	c/ 3 horas	12 galones	S. Farval	Eje de Salida *Total desificado continuamente
	Cabezales Hidráulicos	2	Depositor/ive	2	Teresso 68	Nuto H 68	c/ 3 dias	Aprox. 54 galones	Inya Presion	Este molino 2 cabezales. Un solo tanque p/ 10 cabbez
	Coronas (Super/Cantera/Bagac)	3	Carra Trabajo D.	3	Gear Cover 40	Gear Cover 40	c/ 25 minutos	1 tonelil mes	Sis. Lincoln	Temp Pt. (C. Sup 37°C/ C. Cañera 41°C/ C. Bage 39°C)
	Cadena y sproklets	2	Dientes/slabon.	2	Surett N 26K	Surett N 26K	c/ 16 horas	Según Requerimie.	Brocha	Acoplado a masa cañera y eje rodillo alimentador
	Gobernador de turbina	1	Depositor/ive	1	Teresso 68	Teresso 68	c/ 6 meses	Nivelar copilla	Recipiente	Woodward Type Pigi Serial No. 694499
	Motor Eléct (Bomba Aux. de aceite del Reductor de Alta)	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Toshiba Houston Hp 2 Modelo B00266LF2AM
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene Gras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Volts 230/460 Serie 94207517 Rpm 1165
	Motor Eléct (Bomba Aux. de aceite del Reductor de Baja)	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Tipo Love-Joy ML-090 Sire 11/8"
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Toshiba Houston Volts. 230/460 Mod. B0024FLF2AM Amps. 6/3 Serie 93307591 Rpm 1730 Hp 2
	Chumaceras (Rodillo Aliment)	2	Grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 8 horas	5 bomb.p/grasera	Pistola	Acoplamiento Tipo LOVE-JOY ML-090 7/8 2 graseras por chumacera
	Motor Eléct (Bomba Farval)	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 1 Volts. 440 Amps 8 Rpm 1745
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene Gras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según Requerimie.	A mano	Acoplamiento Tipo Love-Joy 099-L 1000
	Motor Eléct (Hidraul.Molinos)	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Baldor Hp 10 Volts.230/460 Rpm 1725 Amps.25/12.5
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según Requerimie.	A mano	

AREA	#	EQUIPO	PUNTO DE LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
MOLINO # 5 (Este molino se diferencia con los demas en que este no tiene Reductor de Baja velocidad)										
Turbina ELLIOT	1		Cojinetes de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Mismo Aceite d/ Reductor	Bomba de Presión	Modelo 27DR Hp 800 Rated Rpm 5520 No. Etiquetas 2 In Press 200 PSIG Dish Press 20 PSIG T Rpm 6348
Acoplamiento Turb-Reductor A	1		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Falk 1020CE20
Reductor de Alta Lufkin	1		Coflengranajes		Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	35 galones	Bomba de Presión	Size N34PC Serial No. 251 Ratio 37.97 InputRpm 4200 Serv. Rating 288Hp S.F. 2.7 Cap. 35 galones Agma #3 Falk 1070CE20
Acoplamiento (Red-Transmis)	1		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	
Transmisión de Alta	1		Caballinas	2	Surett N 28k	Surett N 28k	c/ 3 dias	54 galones	Recipiente	Cambio de aceite al finalizar zafra 54 galones
Transmisión de bajo	1		Caballinas	2	Surett N 28k	Surett N 28k	c/ 3 dias	54 galones	Recipiente	Cambio de aceite al finalizar zafra 54 galones
Dados	2		Inferior	2	Surett N 28k	Gear Cover 40	c/ 6 meses	1/2 galón aprox.	Brocha	
Chumaceras (Transm. Alta)	56		Orificio de Lub.	2	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Eje dentada *Total dosificado continuamente
Chumacera (Transm. Alta)	1		Orificio de Lub.	1	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Eje de Salida durante 25 minutos y paradas
Chumacera (Transm. Baja)	1		Orificio de Lub.	1	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Eje dentada de 10 minutos.
Chumaceras (Transm. Baja)	2		Orificio de Lub.	2	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Eje de Salida
Chumaceras (Mesa Superior)	2		Orificio de Lub.	2	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Lado Corona&L.Cush-C.C.Bronce
Chumaceras (Mesa Cañera)	2		Orificio de Lub.	2	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Lado Corona&L.Cush-C.C.Bronce
Chumaceras (Mesa Bagacer)	2		Orificio de Lub.	2	Usina S	Gear Cover 40			S.Farval	Lado Corona&L.Cush-C.C.Bronce
Cabezotes Hidráulicos	2		Depositorines	2	Teresso 58	Gear Cover 40			S.Farval	Este molino 2 cabezotes. Un tanque para 10 cabezotes
Coronas(Super/Cantera/Bagacer)	3		Cara Trabajo D.	3	GearCover40	Nudo H 68	Ver molino 2	Ver molino 2	Jry a Presión	Temp Pt. (C.Sup 35°C/ C.Cañera 37°C/ C.Baga 32°C)
Gobernador de turbina	1		Depositorines	1	Teresso 58	Teresso 58	c/ 25 minutos	Nivel copias	S.Lincoln	Woodward Type PG-PL Serie 1124699-SP
Motor Elect.(Bomba Aux. de aceite del Reductor de Alta)	1		Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca WEG Serie FR 905680 Hp 1.5 Vols 220/380V
Acoplamiento(Motor-Bomba)	1		No tiene Gras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según Requerim.	A mano	440/ 760 Rpm 1725 Amps 5.2/6/2 6/1.5 Tipo Love-Joy AL 983 Bore 7/8"
CONDUCTORES INTERM.										
Molinos(2-3)/(3-4)/(4-5)/(5-6)										Todos lleva- la misma dosificación y lubricante
Chumaceras (Eje Moltiz)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	22 bomb.p/grasera	Pistola	
Chumaceras (Eje de Nartz)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	22 bomb.p/grasera	Pistola	
Chumaceras (Eje de Coda)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	22 bomb.p/grasera	Pistola	
Sprokets y cadena	6		Dientes/Eslabon.	6	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 16 horas	Según Requerim.	Recipiente	Acoplo a Masa Cañera y eje d/ movim. a eje moltiz
Eje transmisor Movimiento	1		Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	22 bombazos	Pistola	A los costados del este eje hay sprokets y cadenas que transm. movim. de Masa Cañera a Eje moltiz
Eje transmisor Movimiento	1		Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	22 bombazos	Pistola	A los costados del este eje hay sprokets y cadenas que transm. movim. de Masa Superior a Rodillo Alm
Eje cargador	1		Grasera	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bombazos	Pistola	Solo el eje del Cond. (3-4) tiene graseras , los demas conductores no llevan, a estos los engrasan p/ Repar.
Chumaceras(Rodillo aliment.)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas		Pistola	
CUSH-CUSH # 1 y # 2										Datos de los equipos del Cush-Cush No. 1
Motor Eléctico	1		Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Tecco 10 Hp Vols 230/460 Amps 24/12 SF 1.15 1740 Rpm Ser. No. BW 266069174 Rating Continuo
Acoplamiento (Motor-Reductor)	1		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Falk 1050T 10B
Reductor Falk	1		Coflengranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	4.6 galones	Recipiente	Mod. 1060FC3A Ratio 38.73 Input Rpm 1750/Out 45 Serv. Rating HP 15 SF 1.23 M.O. 95-033688-02 (50-125)F Agma5
Grasera (Eje Salida Reductor)	1		Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	Actualmente no la engrasan.
Chumaceras (Eje moltiz)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
Sprokets y cadena	2		Dientes/Eslabon.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 16 horas	Según Requerim.	Brocha	Acoplo a eje reductor p/ movimiento Eje moltiz
Sprokets y cadena	2		Dientes/Eslabon.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 16 horas	Según Requerim.	Brocha	Acoplo a eje moltiz p/ movimiento del gusano TSF
Chumaceras (Gusano)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	15 bomb.p/grasera	Pistola	LadoCorona Cojinete #69000Link Belliflor Lado Bronce
Chumaceras (Eje Intermedio)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras con buje de bronce
Chumaceras (Eje de Coda)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras con buje de bronce
DESARENADOR										
Motoreductor The Louis AIs	1		Engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Hp 1/2 Rpm 1800 Frame 7G-4451D Vols. 220/440
Sprokets y Cadena	2		Parte Superior		Surett N 28k	Spartan EP 220	c/ 8 dias	Según Requerim.	Brocha	Acoplo Eje Motoreductor y eje moltiz Desarenador
Graseras (eje moltiz)	2		Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 8 horas	3 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
Chumaceras (eje int. y coda)	2		No se engrasan							Debido a que estas chumac. estan inmersas en lujó

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	BOMBA MACERACION # 1 y # 2								Datos de los equipos de Bomba de maceración # 1
	Motor Electrico General Elect	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Modelo 5K4254B21 Serie No. 130765XS Hp 7.5 Fact. Serv. 1 Rpm 1760 Volts. 208-220/440 Hz 60
	Accoplamiento (Motor-Bomba)	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ parada	15 bombazos	Pistola	Fak 1070T 10
	Bomba Goubs	1	Cojinetes	2 Teresso 100	Teresso 100	C/ 5 dias	1/2 galón	Recipiente	Modelo 3196 Gpm 75 Cabeza Ft. 75 Serie: 7488728
	BOMBA DE JUGO CRUDO # 1 y # 2								Datos de los equipos de Bomba de Jugo crudo # 1
	Motor Electrico Us Elect. Mot	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Serie IDHF 207-SOX09X112R282M Hp 40 Rpm 1775 Volts. 230/460 Amps. 9648 No. de ficha 25
	Accoplamiento (Motor-Bomba)	1	Graseras	2 Romex MP	Beacon Q 2	C/ parada	Pistola Completa	Pistola	Fak 1080T 10
	Bomba AS Chalmers	1	Cofin. L. Accplam	2 Teresso 100	Teresso 100	C/ 5 dias	1 galón	Recipiente	Size Ex4 Type PD Impeller Dia. 12.25 Serial No. 1-62030-1-1
	GRUA PUENTE								
	Motor Electrico Demag	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Type 2812KIP Nr 2097645B5
	Motor Electrico Demag	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Type 1617P4 1410-20-30 Vrain. Motor SR 27016180
	Reductor	1	Cojinetes/Ejers	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Fabrik N12 8276-34/1977 Baug" or" Be P625M134 Hakenweg 6.5 M Hulgenschw Ca. 6 m/min Trag. 10000 Kgs. Baj Feimbub Ca. 0.6 m/min
	Cable de acero cilindra 1 1/2"								Son 135 pies de cable para cada polpasto.
	Chumaceras (eje transversal)	8	Arredador	Surett N 28R	Surett N 28R				Son 8 chumaceras.
CASA DE FUERZA	TURBOGENERADORES								
	Turbina Westinghouse (en servicio)	1	Cojinetes de eje	Teresso 68	Teresso 68	C/ 6 meses	55 galones que se utilizan p/ lubricar todos estos equipos.	Sistema a presión con interfaz-cash	Rated Kw 2000 Max. Kw 2500 Presión in. 230 psi Temp. Inc. 500°F Presión Sal 20 psi Rpm 3600 2860 KVA Rom 3600 480 voltios. Exc. Amps. 160 3440 amps. Exc. Volts 125 70% Pf 3 Phase 60 Cycles Serial IS 1550P225
	Generador A.C. Westinghouse	1	Graseras	8 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 6 meses	10 bomb. p/grasera	Pistola	22 Kw 125 volts. 176 Amps. 3600 Rpm Mount Shurt. Rice Cort 40 °F Serie No. 17528P577
	Generador D.C. Westinghouse (Excitaviz)	1	Arredador	Surett N 28R	Surett N 28R				Producción 24880 lbs. vapor/hora Serie GG 2314412 Hp 50 Volts. 230/460 Amps. 13065 Rpm 1760 No. de ficha 38
	Planta d' Emerg. Deutz	1	Motor	SAE 15W40	XD-3 15W40	C/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	De espada a Cush-Cush Chumac No. SN 513 FAG De espada a Cush-Cush Chumac No. SN 513 FAG
CALDERAS	CALDERA No. 1 (Tiro Forzado es el mismo para Caldera # 1 y # 2)	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Motor Electrico Faraday	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Chumacera Izquierda Eje Vent	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/grasera	Pistola	
	Chumacera Derecha Eje Vent	1	Grasera	2 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	3 bomb. p/grasera	Pistola	
	Tiro Inducido Cald. # 1								
	Motor Electrico Toshiba	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	No. de Ficha 37 S.F. 1.15
	Chumacera Derecha Eje Vent	1	Graseras	2 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	3 bomb. p/grasera	Pistola	Cg Chum Diam Inter. 4 7/16" Estas dos chumaceras estan paralelas a Espalda Caldera # 2 Viendo hacia chimeña.
	Chumacera Derecha Eje Vent	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bombazos	Pistola	Producción 27630 libras de vapor/hora
	CALDERA No. 2								
	Tiro Inducido Caldera # 2								
	Motor Electrico General Elect.	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 40 Volts. 230/460 Amps. 94/47 Rom 1770 Serie 5K 324 BN 205 No. Ficha 29
	Chumacera Izq. Eje Ventilad	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bombazos	Pistola	De espada a Caldera # 2 Chum. FAG SN 526
	Chumacera Derecha Eje Vent.	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bombazos	Pistola	
	CALDERA No. 3 Tiro Forzado CALDERA # 3								
	Motor Electrico Siemens Sch.	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Producción 27710 libras de vapor/hora Serie NRN 776028 VDE 0530 Hp 75 Volts. 440 Kw 67 Amps. 94 Rpm 1755. Ficha No. 40
	Chumaceras Eje Ventilador	2	Graseras	2 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bomb. p/grasera	Pistola	FAG SN 517 Ambos lados. En medio de espaldas calderas # 2/ 3. Viendo hacia chimeñas
	Tiro Inducido Caldera # 3								
	Motor Electrico	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	S. IDH9426P Hp 75 Volts. 230/460 Rpm 1775 A. 18887
	Chumacera Derecha Eje Vent.	1	Grasera	1 Romex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bombazos	Pistola	Cojinete No. SN 624 STEYR
	Chumacera Izquierda Eje Vent	1	Oficio de Lub	1 Spartan EP 220	Spartan EP 100	C/ 16 horas	litro y medio	Recipiente	Marca Fahr. Cojnete FAG 22324AS

AREA	EQUIPO	#	LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	CALDERA No. 4									Producción 95398 libras de vaporizadora
	Tiro Forzado Caldera # 4									Hp. 75 Volts. 230/460 Amps. 174/67 Rpm 1760 F# 46
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unifrex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	NTN SN 518 De espátula a cattera #
	Chumaceras Derizq. Eje Vent.	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras Española Caldera #4 Viendo hacia Chimen.
	Tiro Inducido Caldera # 4									
	Turbina Worthington	1	Cojinetes de eje	2	Terresso 100	Terresso 100	C/ 6 meses	El mismo aceite del reductor lubrica la turbina	Bomba c/ presión.	Serie 24835 Cilo CW Elapas 2 Presion. Sal. 12 Psig Presión Ent. 125 Psig Temp. Entrada 353°F Hp. 101 Rpm normal 3800 Rpm Disparo 4200 #Man. D14152
	Reductor Worthington	1	Cojinetes/Engra	1	Terresso 100	Terresso 100	C/ 6 meses			Serie G-10435 Rpm Entrada .5645 / Salida 500 Ratio 7.091 Hp 275 Diam. Eje Entrada 2"
	Acoplamiento (Turb-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ parada	2 Pistolas comple	Pistola	Falk 1120T10 Cada Grasea se lleva pistola llena
	Acoplamiento (Red-Eje Vent)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ parada	Pistola completa	Pistola	Las dos graseras se llevan juntas una pistola complet
	Gobernador de turbina	1	Copita	1	Terresso 68	Terresso 68	Baja nivel copillo	Nivelar copilla	Recipiente	
	Chumaceras Derizq. Eje Ventilador	2	Orificio de Lub.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 100	C/ 16 horas	1 tiro c/ una	Recipiente	
	CONDUCTOR DE BAGAZO #1 EN CAIDA DE MOLINO # 6									
	Motorreductor Us Eléct. Motors Placa No. 46	1	Cojinetes/Engran	2	SKF LGMT/2	Unifrex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	15 Hp Ph. 3 Hz 60 Type TF-6TM Volts. 230/460 Gear: Ratio 38.44 Rpm Motor 1750 Rpm Final 45 Id # 7639-88 Frame 254T-42 Amps. 40.420.2. Agma 5
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Según Requerim.	Recipiente	Chumaceras FAG SN 522
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje Intermedio)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	CONDUCTOR DE BAGAZO #2 (CONDUCTOR PRINCIPAL A CALDERAS)									
	Motor Eléctrico No. Ficha 47	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unifrex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Unibossed Serie 3845043 Frame 3260 Rpm 1500 Hp 30 Volts 209/220/440 Amps. 80/76/68 Rpm 1500/1800 Model 1090 FC2A Rpm Ent. 1750/ Rpm Salida 58 Ratio 30.42 Serv. Rating Hp 48.70 Serv. Factor 1.70 AGMA 5
	Reductor Falk	1	Cojinetes/Engran	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	14 galones	Recipiente	Falk 1070T10
	Acoplamiento Falk	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ parada	2 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras # 522-519 SKF con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce.
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce.
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Según Requerim.	Recipiente	Acoplado a eje de Reductor y eje motriz conductor
	CONDUCTOR DE BAGAZO #3 (Conductor de Retorno)									
	Motor Eléctrico TECO (No. de Ficha 2510/48)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unifrex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Serie JA 709016002 Hp 25 Volts. 230/460 Amps. 62/61 Rpm 1175 Cojinetes 6312 / 6212
	Acoplamiento Falk	1	No tiene graseras	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 meses	Según Requerim.	A mano	Falk 1070T10
	Reductor Philadelphia	1	Cojinetes/Engran	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Según Requerimie.	Recipiente	Size Type 10 Hp Serie 127153 Order No. 405188 Hp Rating 158 S.F. 1.0 Input Rpm 1750 Output 68.4
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 15 horas	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras Eje # S-622 SKF
	Chumaceras (Eje Intermedio)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 6 meses	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Solo engrasan preparación porque en zafra no acceso
	Chumaceras (Eje cola)	2	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	15 bombazos	Pistola	Solo chum. de la derecha tiene grasera. la izquierda no tiene
	Chumaceras (Eje cola tensor)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Eje de cola tensor superior.
	CONDUCTORES LATERALES									
	Conductor Lateral # 1 y # 2 (Caldera # 3)	1	Cojinetes/granajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Datos de los equipos de Conductor # 1
	Motorreductor Placa 50-104									
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	3 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes de bronce
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 16 horas	3 bomb. p/ grasera	Pistola	Chumaceras con bujes bronce Sometidas Alta Temp.
	Sprokets y cadena	2	Dientes/granaje	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 16 horas	Según Requerim.	Recipiente	Acoplado a eje motriz y eje de motorreductor

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Conductor Lateral # 1 y # 2 (Caldera # 4)								
	Motoreductor Placa 50/10	1	Cofre engranajes	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Datos de los equipos de Conductor # 1
	Sprockets y cadena	2	Dientes/espabon	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 18 horas	Según requerimie.	Recipiente	Acoplado a eje motoreductor y a eje motiz
	Chumaceras (Eje motiz)	2	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	3 bomb.pigrasera	Pistola	Chum. con bujes de bronce de 2.5" diam. inferior
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 16 horas	3 bomb.pigrasera	Pistola	Chum. con bujes de bronce
	AGUA DE ALIM. PARA CALDERAS Y DESAIREADOR								
	Aliment. todas las calderas								
	Turbina Worthington	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	250 Hp
	Bomba de agua Worthington	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 3 días	Nivelar Fallante	Recipiente	Hp 220 Type 4-UNB-12 Vokite Rpm 3600 Gpm 1000 TDH 680
	Gobernador Turbina Worthing	1	Depósito	Teresso 68	Teresso 68	Bajo nivel copia	Nivelar Fallante	Recipiente	
	Bombas aux. o emergencia								
	Motor Eléctrico Placa # 53	1	Cofinetes de eje	SKF LGMT2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Us Electrical M. Serie F230-50-U07U129RD74M Hp 150 volts. 460 Amp. 170 Rpm 3555
	Acoplamiento Love-Joy	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	50 bombazos	Pistola	
	Bomba de agua Marca ITT	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1/2 galón	Recipiente	Frame No. F4 H1 Size 3X2X13 Gpm 500 Type 731 Cabeza 624 pies Rpm 3570 Max. Field Press 375 ps.
	BOMBA AUX./EMERG. # 2 ALIMENTACION DE AGUA A CALDERAS								
	Turbina Elíct	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Serie 19031 Type 2DY Hp 318 Rpm 4200 Temp. 500°F Pres. Ent. 250/ psig Tripp Setting 6040 Rpm/BHP 200 Fak 1060T10
	Acoplamiento Fak	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 3 días	50 bomb.pigrasera	Pistola	
	Bomba Worthington	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 3 días	4 litros	Recipiente	Sin placa de identificación
	Bombas del Desaireador								
	Motor Eléctrico Ficha # 52	1	Cofinetes de eje	SKF LGMT2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Modelo 2037933 Serie JX Hp 15 Volts 220/440 Amps 38/19 Rpm 1760
	Acoplamiento (Motor-bomba)	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	25 bomb.pigrasera	Pistola	Fak 1070T10
	Bomba de Agua Worthington	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Modelo D1011 Size 6"X4"X8" Serial Y G5993181 D:1
	Bomba Aux. Desaireador	1	Cofinetes de eje	SKF LGMT2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	DSGN Press # (100°F) 275 Impeller Abierto 8"
	Motor Eléctrico Relance	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	40 bombazos	Pistola	H- 60 Frame 215T Rpm 1755 Volts. 230/460 A. 27/13.5
	Acoplamiento Fak (motor-bom)	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Fak 1050T10
	Bomba de agua Gouks	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Mod 3196 Gpm 350 Cab 70 FL Rpm 1750 SF762BS-3
	Bomba Auxiliar # 1								
	Bomba marca ITT	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Frame F4H1 Part # LH-191-111-101
	(Esta bomba está sin Motor)								
	CLARIFICACION DE JUGO								
	Disolutor de cal # 1								
	Motoreductor Ficha # 7216/72	1	Engranajes	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Tanque grande
	Sprockets y cadena	2	Parte superior	Surett N 26k	Spartan EP 220	c/ 24 horas	Según requerimie.	Recipiente	Hp 2 Volts. 460 Amps 3.2 Rpm 1750/650 Hz 60 Acoplado a eje Motoreductor.
	Chumaceras	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 4 días	25 bomb.pigrasera	Pistola	
	Pilon- Catarina	2	Parte superior	Surett N 26k	Surett N 26k	c/ 24 horas	Según requerimie.	Recipiente	
	Disolutor de cal # 2								
	Motor eléctrico Placa # 00207	1	Cofinetes de eje	SKF LGMT2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Tanque pequeño
	Chumaceras	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 4 días	25 bomb.pigrasera	Pistola	Chumaceras fabricadas en taller ind. de Ingiero
	Acoplamiento Fak	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Sin placa de identificación
	Reductor Fak	1	Cofre engranajes	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	3 galones	Recipiente	
	Bomba de cal diluida #1 y # 2								
	Motor Eléctrico Placa# 0308	1	Cofinetes de eje	SKF LGMT2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Envía cal diluida a mezclador con Jugo de molinos
	Acoplamiento Motor-bomba	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bombazos	Pistola	Hp 3 Volts. 230/460 Rpm 1750 Amps 9.2/4.6
	Bomba A/S-Chalmers	1	Cofinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1/2 galón	Recipiente	Acoplamiento Fak
	Clarificador de Jugo # 1 (Movimiento de Embolos ext. Cachaza).								Chequeo de niveles es cada 2 días en depósito
	Motoreductor Bomba Cachaza (Us Electrical Motors)	1	Engranajes	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Sinrogear Motor Hp 3 Gear ratio 1.71 Final Rpm 100 Rpm ent. 1730 ID # F-8817-01-38 No. Ficha 5713

AREA	EQUIPO	#	LUBRICACION	#	PUNTO DE	PRODUCTO	PRODUCTO	FRECUENCIA	CANTIDAD	METODO DE	CARACTERISTICAS Y DATOS
						UTILIZADO	RECOMENDADO	APLICACION	APLICADA	APLICACION	DEL EQUIPO
	Sprockets y cadena	2	Dientes/Esabon.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/2 dias	Segun Requerim.	Brocha		Actualmente no las engrasan por falta de graseras
	Chumaceras (eje central)	2	No tienen gras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Segun requerimite	A marc		Chumaceras excéntricas
	Chumaceras (d/ embolos)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ reparacion	5 bomb./p/grasera	Pistola		Actualmente no los lubrican
	Pines	2									
	Movimiento central/agitador (Clarificador # 1)										
	Motoreductor	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	Segun requerimite.	Recipiente		Motoreductor J. Warchalowski Nr. 7783 type B3
	Acoplamiento Motored-Reduct	1	Ronex MP								Acoplamiento tipo sellado
	Reductor Radicon	1	Spartan EP 220								David Brown Speed 1000/ 0.5 Rpm. Size 8 Cr. #150776
	Pifon-Catania	1	Graseras	2	Ronex MP	Cyesso TK 680	c/6 meses	Segun requerimite.	Recipiente		Graseras a los costados eje entracabalaíta
		1	Parte Sup. Diert.	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/4 dias	Segun requerimite.	Pistola		
		1									
	Clarificador de Jugo # 2										En la presente zafra por el momento no se utilizó
	(Mov Embolos Ext.Cachaza)										(Extrac.d/Cachaza difondo Clarif. hacia Cachazón)
	Chumaceras(punta eje central)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/2 dias c/6 usa	10 bomb./p/grasera	Pistola		A los costados del eje central
	Chumaceras(embolos excenrt)	3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	c/2 dias c/6 usa	5 bomb./p/grasera	Pistola		
	Motor eléctrico Ficha # 62	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unifrax S 2	c/ 6 meses	Segun requerimite.	A marc		General E. Mod.8k4266A21 Ser.#VV53969 Hp 10 vols.208-220-440 Rpm 1760
	Motoreductor Falk	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 mes. c/6 usa	Segun Requerim.	Recipiente		Mod. 522E206B-3 M.O. 114881 850 Date Rpm 230 7.656 Ratio Agma HP 5 Rating Class 2
											Room Temp. SAE (101-104) F 50
	Pines	3									Actualmente no los lubrican
	Movimiento central/agitador (Clarificador # 2)										
	Motor Eléctrico Fic.# 63/10/14	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unifrax S 2	c/ 6 meses	Segun requerimite.	A marc		Hp 10 Vols.230/460 Rpm 1740 Amps.28/13 Us Elect.
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	No tiene graseras								Acoplamiento sellado
	Reductor Falk	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	c/ 6 meses	Segun Requerim.			Mod. 50BUJA M.O. 7-7J1576 Ratio 29.50 F.S. 1.0 (918-1122) Viscosidad en SSU a 100°F (1335-1632). RoomTemp. (50-125)°F AGMA # 6
	Grasera del Red Falk Eje Solid	1	Cojinetes d' eje	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 dias	3 bombazos	Pistola		Acoplados a Reductor y eje de tornillo sin fin
	Sprockets y cadena	2	Dientes/Esabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 4 dias	Segun Requerim.	Recipiente		Chumaceras SKF instaladas a los costado Eje TSF
	Chumaceras (Tornillo sin fin)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 4 dias	10 bomb./p/grasera	Pistola		Chumacera a un costado de sprokets mayor
	Chumacera (Eje central)	1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 4 dias	10 bombazos	Pistola		Cuando Func.Clarific. estos equipos s/comeLatasTemp
	Tornillo Sin fin - Catania	1	Alrededor								
	Clarificador No. 3 (Mov. Embolos Ext. Cachaza)										
	(Bomba d/ embolos # 1)										
	Motoreductor Ficha No.66/15	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 2 dias	1/2 galón	Recipiente		JIV Hp 3 Vols. 220/440 Rpm 1900/72 Amps. 8,9/4.45
	Sprockets y cadena	2	Dientes/Esabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 4 dias	Segun Requerim.	Recipiente		De las 3 chumaceras solo 1 tiene grasera. la d/medio
	Chumacera (eje d' embolos)	1	Graseras	1	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bombazos	Pistola		Permiten el movimiento de rotacion de los embolos.
	Chumaceras embolos (excent)	3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bomb./p/grasera	Pistola		
	(Bomba d/ embolos # 2)										
	Motoreductor Ficha # 67/14	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Segun requerimite.	Recipiente		Temp.Air AGMA (15-60)°F # 2-3 (50-125)°F # 3-4
	Sprockets y cadena	2	Dientes/Esabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 4 dias	Segun requerimite.	Recipiente		Acoplado a eje de motoreductor & Eje dicorona pequeña
	Coronas (grande y pequeña)	2	Dientes	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 24 horas	Segun requerimite.	Brocha		Mayor Acopl. a eje embolos/ Peq.a eje Sproket. mayor
	Chumaceras (eje dicorona peq)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bomb./p/grasera	Pistola		Costados de Sproket mayor & Corona pequeña
	Chumaceras (eje de embolos)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bomb./p/grasera	Pistola		A los costados del eje que sostiene embolos.
	Chumaceras (mov. Rot. embolos)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bomb./p/grasera	Pistola		Permiten rotacion de embolos
	Pines (bombas # 1 y # 2)	5	Alrededor	5	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Segun requerimite.	A marc		Actualmente no los engrasan
	Motor Eléctrico Ficha#037/65	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unifrax S 2	c/ 6 meses	Segun requerimite.	A marc		Hp 3 Rpm 1755 Serie 51-303-069 Vols.230/460 Alis C.
	Acoplamiento(Motor-Reductor)	1	Sin graseras								Acoplamiento Sellado
	Reductor Link-Belt	1	Coj./Engranajes	1	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	c/ 6 meses	Segun Requerim.	Recipiente		Serial A2 34284 Size Mod DWB600-71 Ratio 885 SF 1 Agma Hp Rating 2.39 Input Rpm 1750 Outputorque 43400 Temp.(50-125)°F- AGMA # 8 Compound
	Sprockets y cadena	2	Dientes/Esabones	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 4 dias	Segun requerimite.	Recipiente		Acoplados a eje reductor y a eje de tornillo sin fin.
	Tornillo Sin Fin-Catania	1	Alrededor	1	Surett N 28k	Surett N 28k	c/ 4 dias	Segun Requerimite.	Recipiente		

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Filtro Cachaza # 1									
	Motor Eléctrico (Mov. Filtro)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Dorr-Oliver (Lado de paellito tanque de condens)
	Reductor (Movimiento Filtro)	1	Cofin/Engranajes	2	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	Según Requerim.	Recipiente	WEG Electrom FR100 HP 3 RPM 1780
	Chumaceras (Red.TSF-Catania)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	20 bomb.p/grasera	Pistola	Placa no se lee. Similar al Reductor(mov.filtro Cach#2)
	Cojinetes (mov. filtro)	2	Cofinetes/Depos.	2	Teresso 68	Spartan EP 220	A diario	2 1/2 galones	Pres Borca	Desde este depósito se bombea por presión a cojinetes
	Tornillo Sin Fin-Catania	1	Parte Superior	1	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Acéite se deposita por la parte de arriba/depósito
	(mov. de agitador y brazos)									
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Allis-Chalmers Hp 1.5
	Reductor	1	Cofin/Engranajes	2	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	2 galones	Recipiente	Da movimiento a eje de brazos
	Chumaceras (Eje de brazos)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chum. # 299D14
	Chumaceras (Brazos)	4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	4 bomb.p/grasera	Pistola	Una grasera por cada chumacera del brazo
	Reductor Falk (agitador)	1	Cofin/engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Falk Mod.52-1EZX2-15C3 M.O. 6-230387 Date 8/62
	(actualmente no funciona)									Rpm 350 Ratio 5.063 Hp 5 Class 2
	Filtro Cachaza # 2									Temp. (60-125)°F SAE 40
	Motor Eléctrico (Mov. filtro)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Dorr-Oliver Serial No. 535955-1 (Lado d/centrifugas
	Reductor	1	Cofin/Engranajes	2	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	1 galón	Recipiente	Model 5K182A Hp 1 Ficha # 0101/59
	Chumaceras (Red.TSF-Catan)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	15 bomb.p/grasera	Pistola	Ratio 40.1 1756 Rpm LL2 Model 50-7300C-CJ. Agms 8.
	Cojinetes (movimiento filtro)	22	Cofin/Depósito	2	Teresso 68	Spartan EP 100	A diario	1 galón	Recipiente	Mantener nivel de Tanque Marzel Force Feed Lubricat.
	(Ambos lados del filtro)									Model No. 25D 441 L
	Tornillo Sin Fin-Catania	1	Parte Superior	1	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	Según requerim.	Recipiente	Acéite se introduce por parte de arriba/depósito
	Acoplamiento Reduct-TSF	1	Sin graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses			Acoplamiento sellado
	(mov. de agitador y brazos)									
	Motor Eléctrico (mov.brazos)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Cyesso TK 680	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Reductor (Movim.Brazo&Agitad)	1	Cofin/engranajes	2	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	C/6 meses	Según requerim.	Recipiente	No se pueden leer datos. Agms 8.
	Acoplamiento Motor-Reductor	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Falk 30T10
	Chumaceras (Eje de brazos)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	4 bomb.p/grasera	Pistola	De eje que recibe movimiento de reductor.
	Chumaceras (Brazos)	4	Graseras	4	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	4 bomb.p/grasera	Pistola	2 chumaceras por lado del filtro
	Spurkes y cadena (agitador)	2	Dientes/labones	2	Surett N 26k	Spartan EP 220	C/2 días	Según requerim.	Recipiente	
	Chumaceras (Eje agitador)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	4 bomb. p/grasera	Pistola	Chumaceras de eje principal del agitador
	Pifon-Catania (Agitador)	1	Cara Trab.Diente	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Bomb.Vacío Filtr.Cachaza#1 y # 2									Datos de Bomba de Vacío Filtro Cachaza No. 1
	Motor Eléctrico Sin ficha	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 24 Volts 220/440 Amps.64/32 Rpm 1185 Brown Bov
	Bomba de vacío (Eje bomba)	1	Cofinetes/grasas	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	Graseras a los costados del eje de bomba
	Agitador de jugo alcalizado									
	Motorreductor Reliang A.C.	1	Cofin/Engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Reliang Hp 15 Rpm 1765 Volts 440 Phille Gear sident.
	Bombas difracción de Lavado de Centrifugas									
	Bomba # 1 y # 2									(Datos Bomba 1) Lado tanque de cabeza c/c. de meladura
	Motor Eléctrico. Placa 2508	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Acoplamiento Falk 1050T10B
	Acoplamiento Falk (Motor-bomb)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Allis-Chalmers Model F453-516 S. 52-050-031-61
	Bomba de agua c/ su visor ac.	1	Cojinetes de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	C/6 meses	1 1/2 galón	Recipiente	
	Bomb. d/cachazon a filtros									(Datos de Bomba # 1) Lado de bombas de alcalizado
	Bomba # 1 y # 2									Falk 1040T10
	Motor Eléctrico. Ficha # 714	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Worthington Ser. No. 1530455 Group # ZUNFEFCFN
	Acoplamiento Falk	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Bomba (cachazon a filtro # 1)	1	Cojinetes de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	C/parada menor	1 1/2 galón	Recipiente	(Datos de Bomba # 1) Bomba lado tanque de condensado
	Bomb. Jugofiltrado Filtro#1									Hp 10 Rpm 1740 Hz 60 Serie 32M475
	Bomba # 1 y # 2									
	Motor Eléct. WEG. Ficha # 64	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Mod. 3196 Size 2X3-10 Gpm 150 Cabeza Ft. 60
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Rpm 1750. Serie No. 7488726
	Bomba Goukds	1	Cojinetes de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	C/6 meses	1/2 galón	Recipiente	

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO	
	Bomb. Jugo filtrado Filtro #2									
	Bomba # 1 y # 2	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	(Datos de Bomba # 1) Lado de Centrifugas	
	Motor Elect. Fich # 0310	2	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb. p/ grasera	Pistola		
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	2	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1/2 galón	Recipiente	Worthington Mod D1011.3X2X5 Serie 751867	
	Bomba									
	Bombas de Jugo claro									
	Bomba # 1 y # 2									
	Motor Elect. Us Electricl Mol	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	(Datos Bomba 1) Lado tanque condensado evaporadores	
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Sin Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Hp 40 Rpm 1775 ID# F208-50-W11W272PO69M	
	Bomba	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	3 galones	Recipiente	Tipo Sellado # 8094	
									ITT Frame No. F23 A2 Pat. No. RO-604-000-000	
	Bombas de Jugo alcalizado (Bombas # 1 y # 2)								Datos de Bomba # 1 Lado Tanque de Jugo claro	
	Motor Elect. Us Elect. Motors	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Frame 40ST Rpm 1780 Volts. 230/460 Amps. 240/120	
	Bomba	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	2 1/2 galones	Recipiente	Id # F-224-50-X09X118R08411	
		2	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 3 dias	5 bomb. p/ grasera	Pistola	1780 Rpm 5X4X17 Hp 20	
	Agitador/Removedor Cachazón									
	Motor Eléctrico Fich # 77	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Hp 3 Volts. 460 Amps. 4.6 Rpm 1740 Hz 60	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	No tiene grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Acoplamiento tipo sellado	
	Reductor Falk	1	Cofreles de eje	2 Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente	Falk Mod. 3268-3E2-06C9 Ratio 25.16 Rpm 68 Hp 3	
	Sprockets y cadena	2	Dientes/abones	2 Surett N 26k	Spartan EP 220	c/ 3 dias	Segun requerimie.	Recipiente	Class 2 M.O. 6-832368 Temp. F (50-125) SAE 40	
	Bomba agua de imbibición	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Acoplado a eje motor reductor y movimiento diagonal	
	Motor Eléctrico Reliance	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Frame 284U Id# 2851A HF Hp 15 Rpm 1760 Phase 3	
	Acoplamiento (Motor-bomba)	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Volts. 220/440 Dasing B Fich # 1506	
	Bomba de agua	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente	Size 8X40X2P Serie 9031230	
	Motor Elect. Marathon Electric	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Hp 15 Mod. 1V1215TDR7305FPL Rpm 3475 S.F. 1.15	
	Transportador de Bagacillo	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	(Extrae bagacillo de cond. princ. hacia Cachazón)	
	Motor Eléctrico	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Westinghouse Hp 10 Frame 206U Mod. ABFC Rpm 1730	
	Chumaceras (Eje de ventilador)	2	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 dias	5 bomb. p/ grasera	Pistola	Volts 208-220/440 Amps. 27-2613 SH#4748860655	
									Chumaceras SKF SY510 M	
	BOMBAS DE CONDENSADOS DE EVAPORADORES Y PRECALENTADORES									
	Evaporador # 1 (Bomba de Condensado # 1 Y # 2)	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	(Datos de Bomba # 1) (Lado de Turbina/molino No. 6)	
	Motor Eléctrico Fich No. 88	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Volts 230/460 Rpm 1730 Frame 182T	
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	2	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Acoplamiento Falk	
	Bomba Goulfis	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Segun requerimie.	Recipiente	Model 3196 Size 1 1/2X3-10 Gpm 75 Cabeza Ft. 75	
	Bomb. Cond. Precaentador								Rpm 1750 Serie No. 748B7271	
	Motor Elect. Fich # 1009/84	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Precaentador-Guarapo	
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bombazos	Pistola	Duroco Pump Serial 32217 Series W27KDR84	
	Bomba de agua	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	2 galones	Recipiente	Estas graseras son para cojin. entrada y salida bomba	
	Evaporador # 2 (Bombas de condensado # 1 Y # 2)								Lado bombas de condensados Precaentador Gua.	
	Bomba de condensado # 1	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Acoplamiento tipo 20	
	Motor Eléctrico Fich # 95	1	Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	10 bombazos	Pistola	Worthington Serie Y639992	
	Acoplamiento (Motor-bomba)	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1/4 galón	Recipiente	(Datos de Bomba 1) Lado condensados de Evaporador # 3	
	Bomba de agua	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Hp 10 Hz 60 Frame 215T Volts. 230/460 Rpm 1740	
	Evaporador # 3								ID # F-9289-00-086 Amps. 29.6/14.8	
	Bomba de condensado # 1 Y # 2	1	Cofreles de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Acoplamiento tipo estriela	
	Motor Eléctrico Fich # 97	1	Sin Grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Segun requerimie.	A mano	Size 2CRVL Gpm 220 Rpm 1780 Imp. 2RVL 38X1 Dia 11	
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	3 galones	Recipiente		
	Bomba de agua Ingersoll-Rand	1	Cofreles de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	3 galones	Recipiente		

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Evaporador # 4 Bomba de Condensado # 1 Y # 2	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	(Datos de Bomba # 1) Lado pasillo (tablas) Hp 7.5 Rpm 1745 Frame 213T Serial No. 3566173
	Motor Eléctrico Lincoln	1	Grasera	1 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	5 bombazos	Pistola	Accoplamiento tipo 20
	Bomba de agua Durcopump	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Co. Series WTRDX 70 Serial No. 66371
	Bomba de agua Durcopump	2	Graseras/costad	2 Ronex MP	Beacon Q.2				
	BOMBAS CONDENSADORAS								
	Melador # 1 (Bombas de condensado # 1 Y # 2)	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos Bomba #1 Lado bombas condensado Evaporador # 4 Unimount 125 Ph 3 Hz 60 Rpm 1750 Frame 182T Model A899A Hp 3 Volts. 208-230/460
	Motor Eléctrico Us Electrical Mol	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	5 bomb.p/grasera	Pistola	Fak 30T10
	Accoplamiento (Motor-Bomba)	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Serial No. 1-28425-04-1-1 Gpm 130 Rpm 1745
	Bomba de agua ITT	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	5 bomb.p/grasera	Pistola	Fak 30T10
	Melador # 2 (Bomba de condensado # 1)	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	(Envía meladura de meladores a Clar, Meladura)
	Motor Eléct. Placa # 2008/101	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos Bomba # 1 lado bombas condensado de melador # 1 Hp 20 Volts. 230/460 Rpm 1760 Amps. 5226 Us E.L.M.
	Accoplamiento (Motor-Bomba)	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Tipo Love-Joy
	Bomba de agua	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Worthington Serial 751654-9 Size 3X2X13 Mod A923A Model # 150 Type 731 plus
	BOMBAS MELADURA A TACHOS Melador # 1								
	Bomba No. 1 Y # 2	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Motor Eléct. Fich # 2004/102	1	Grasera	1 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Accoplamiento (Motor-bomba)	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	
	Bomba de meladura	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	
	Melador # 2 (Bomba de Meladura # 1)	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Motor Eléctrico Fich # 103	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Fak 1040T10B
	Accoplamiento (Motor-Bomba)	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Worthington D-line Model D1011 Size 3X2X13
	Bomba de meladura	1	Cojinetes de eje	2 Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	
	CLARIFIC. DE MELADURA								
	Agilador de meladura	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Rpm 1735 Gear Ratio 5.1 DW F-3936-00-273 Volts. 230/460 Type TF-OD Frame 182T-21
	Motor Eléct. Us Electrical M.	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Accoplamiento Falk	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Clarificador de meladura	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Westhouse 2287 266793
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Motorreductor 440 Link-Belt
	Motorreductor Link-Belt	1	Coi./Frgnatales	Spartan EP 220	Beacon Q.2	c/ 6 meses	10 bomb.p/grasera	Pistola	Fak 1060T10
	Accoplamiento (MotRed-Reduct)	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	De por vida		Series 7AA237-25-RA-1
	Reductor Radicon	1	Coi./engranajes	Ac.Sintético	Beacon Q.2	c/ 8 días	3 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (Eje tornillo SF)	2	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ hace falta	Según requerimie.	Brocha	
	Tornillo Sh Fin-Catalina	1	Arededor	1 Ronex MP	Beacon Q.2				
	BOMBAS DE VACIO TACHOS								
	Bomb.Aux.vacio V Tachos	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 40 Rpm 1765 Frame 324T Volts.230/460 Hz 60 Amps 98/49 FS 1.15 Serial No. U1950204637
	Motor Eléctrico Lincoln	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	Fak 1060T10
	Accoplamiento (Motor-bomba)	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	Trinity Pumps. Serial H7080 Type TR HG 80-750C/F. (Esta bomba tiene 2 graseras. Una placada extremo eje)
	Bomba de Vacío Trinity	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos de Bomba Vacío Tacho # 1 Nº. N 938129 Hz 60 V 440 Rpm 1165
	Vacío Tacho # 1, # 2, # 3, # 4, # 5	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Accoplamiento tipo amortiguador Woods
	Motor Eléctrico Siemens	1	No tiene gras.	Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 6 meses	15 bomb.p/grasera	Pistola	Nash Vacuum Size SC-4 Test No.8803065 Rpm 1170 (Esta bomba tiene 2 graseras. Una placada extremo eje)
	Accoplamiento	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	
	Bomba de Vacío NASH	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q.2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Bomba de Vacío Meladores	1	Cojinetes de eje	2 SKF LGM1/2	Unirex S.2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 50 Volts. 220/440 Rpm 1750 Amps. 12A/62 Wagner Mod.365-26/60-01 Serie AA.67 N9 661
	Motor Eléct. Placa 5002/111	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MO	Beacon Q.2	c/ 2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	(Esta bomba tiene 2 graseras. una c/ extremo del eje)
	Bomba de Vacío	1	Cojinetes de eje	2 Ronex MO	Beacon Q.2	c/ 2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	AGITAD. MAGMA 2DA&3RA									
	Agitador Magma 3ra. Y 2da.									(Datos de Agitador Magma 3ra.) (Tanque Abajo)
	Motor Elect. Alfa-Chalmers	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Serie #61-307-201 Model G44 Type R67 Frame 213T
	Reductor (FMC Link-Belt)	1	Cof./Ejengranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	1.6 galones	Recipiente	Hp 7 1/2 Rpm 1750 Hz 60 Volts. 230/460
	Acoplamiento (Red.-Tornillo SF)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	Size Mod. CDT72 Serial No. 33-43272 Ratio 11.4 SF 1
	Tornillo Sin Fin-Catarina	1	Alrededor	1	Surett N 28k	Surett N 28k	C/hace falta	Según requerim.	Brocha	Input: Rpm 1750/ Output Rpm 155
	Diisolador de Cal hacia el Clarificador de meladura									Temp.Amb. (60-125)°F AGMA # 4
	Motor Elect.	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Fak 90T10
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Kat.Nr. 34565 Type DN01 V 440 1800 Rpm Kw 147
	Bomba	1	Cofinetes de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/8 dias	15 bombazos	Pistola	Cofinets Sealed
	GRANEROS									Solo tiene una grasera
	Granero # 1 (Los graneros 2, 3, 4 están fuera de servicio).									
	Motor reductor	1	Cof/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	2 1/2 galones	Recipiente	
	Sprockets y cadena	2	Dientes/eslabones	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 dias	Según requerimie.	Recipiente	
	Tornillo Sin Fin-Catarina	1	Alrededor	1	Ronex MP	Gear Cover 40	C/4 dias	Según requerimie.	Brocha	
	Granero # 5									
	Motor Elect. Marca Baldor	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	(Actualm. el granero# 4 no funciona, ni tiene equip)
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Hp 7 1/2 Volts. 208-230/460 Rpm 1750 Cat# M3770T
	Reductor Falk	1	Cof/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	3.2 galones	Recipiente	Esp. DT C131W02
	Acoplamiento (Reduct.-TSF)	1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	15 bombazos	Pistola	Falk
	Chumaceras (Tornillo Sin Fin)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Model 1050FZZA 001 Ratio 25:22 M.C. 95-031253-01
	Tornillo Sin Fin-Catarina	1	Alrededor	1	Surett N 28k	Surett N 28k	C/2 dias	Según requerimie.	Brocha	Input Rpm 1750 Output Rpm 68.4
	Movim. graneros # 6 & 7									Falk
	Motor Elect. General Electric	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 5 Volts. 220/440 Rpm 1735 Serie SK2545102 Hz 60
	Chumaceras (Eje principal)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/8 dias	15 bomb.p/grasera	Pistola	SEN 515 FAG
	Acoplamiento (Motor-reductor)	1	Sin grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Cada reparación se desarma y se engrasa
	Granero No. 8 Y # 7									
	Chumaceras Tornillo SF-Calar.	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Sprockets y cadena	2	Dientes/eslabones	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 dias	Según requerimie.	Brocha	Acoplados a eje d'tornillo y eje principal d' movimiento
	Tornillo Sin Fin - Catarina	1	Alrededor	1	Spartan EP 220	Surett N 28k	C/2 dias	Según requerimie.	Recipiente	
	CRISTALIZADORES (# 1.- #10)									
	Cristalizador No. 1,2,3,4,5,6,7									
	Motor Elect. Ficha # 127	1	Cofinetes de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos de equipos de cristalizador # 1.
	Acoplamiento (Motor-Reduct)	1	Sin grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Según requerim.	A mano	Hp 30 Volts. 230/460 Amps 9.2/4.6 Rpm 1730 Relance
	Reductor Philadelpia	1	Cof/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	4 galones	Recipiente	Acoplamiento de tipo Sproket y cadena
	Acoplamiento (Red.-Tornillo SF)	1	Sin grasera		Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Según requerim.	A mano	Cada reparación se desarma y engrasa.
	Chumaceras d'bronce TSF	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 dias	5 bomb.p/grasera	Pistola	
	Tornillo Sin Fin-Catarina	1	Alrededor	1	Ronex MP	Surett N 28k	C/2 dias	Según requerim.	Brocha	Datos de equipos del Cristalizador # 6
	Cristalizador No. 8, 9, 10									Marca Asea 1716 Rpm 5.5Kw HP Cat#MKA11D05-BA
	Motor reductor	1	Cof/engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	2 galones	Recipiente	
	Sprockets y cadena	2	Dientes/eslabon.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/2 dias	Según requerimie.	Brocha	
	Chumaceras Tornillo Sin Fin	3	Graseras	3	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 dias	5 bomb.p/grasera	Pistola	
	Tornillo Sin Fin-Catarina	1	Alrededor	1	Ronex MP	Surett N 28k	C/2 dias	Según requerimie.	Brocha	Datos de equipos de Meclador de temple 1ra.
	MESCLADORES TEMPLAS (1ra, 2da, 3ra)									
	Motor reductor	1	Cof/engranajes	1	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Hp 7.5kw Volts. 220/440 Rpm 1800/72 Mod.JV 120
	Acoplamiento (Motor- TSF)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 dias	Según requerimie.	Pistola	
	Tornillo Sin Fin - Catarina	1	Alrededor	1	Surett N 28k	Surett N 28k	C/2 dias	Según requerimie.	Brocha	

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	CENTRIFUGAS (Ver Nota 3)								
	Centrifugas Continuas #1, 3, 5, 6	4	Cofinetes de eje	2 Terasso 68	Terasso 68	A diario	15 galones	Bomb. de cecil	Marca BMA Lubricadas por un sistema a presión.
	Centrifugas Continuas # 1, 2, 3, 4	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Centrifugas Continuas # 2, 4	2	Rodamientos	4 Ronex MP	Beacon Q 2	A diario	20 bomb. p/ grasera	Pistola	2 grasas xcentrifug. (4 Ser. CC-24-95, X#2 Ser. CC-23-95)
	Centrifugas Continuas # 2, 4	2	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Durmaq COB-1220 Transm. Bandas/Fajas
	Motor Eléctrico Cent. Cort. # 2	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Rpm/Masa C-1800/Rpm/Masa B-1600 Ang. Canalas 34"
	Motor Eléctrico Cent. Cort. # 4	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Area Fibr. 14800 cms. Cuadrad./Diámet. Canalas 1220 rrrr
	Centrifugas (Batch) 5 cent.								
	Centrifug. Semiautomat. # 1, 4, 5	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Pott Cassels
	Motor Eléct. Centrif. Sem. # 1, 4, 5	1	Cofinetes de eje	Ronex MP	Beacon Q 2	A diario	20 bombazos	Pistola	Marca DUNMAQ
	Centrifug. Automáticas # 2, 3	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	(Agitad. de paletas abajo Centrif. Continuas 6, 5.
	Motor Eléct. Cent. Autor. # 2 Y # 3	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	L-1819-5331-010 HH410045-1 UAA250 LA 710 15:63
	Agitador Magna 3ra.	1	Cofinetes de eje	Spartan EP 220	Cylessa TK 680	C/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Rpm 110.7, 1201-503, AGMA # 7
	Reductor Marca ASEA	2	Dientes/estabon.	2 Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Sprokets y cadena	4	Dientes	4 Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Coronas	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Agitador Magna 2da.	1	Cofinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q 2	C/ parada	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Acoplamiento Falk
	Motor Eléct.	1	Graseras	2 Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/ 6 meses	1.5 galones	Recipiente	Ser. Number YM3-80121 Size Model CDI-72 Ratio 25:60
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Input Rpm 1750/Output Rpm 68
	Reductor Link- Belt	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Temp. (50-125)°F AGMA #4
	Sprokets y cadena	2	Dientes/estabones	2 Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Coronas (mediana y pequeña)	2	Dientes	2 Surett N 26k	Surett N 26k	C/ 2 días	Según requerimie.	Brocha	
	BOMBAS DE MAGMA/MIEL								
	Bomba de Magna 3ra. # 1 Y # 2	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos/Bomba 1 envía magma a Tanque Magna 3ra. n/tachos
	Motor Eléct. Lincoln	1	Graseras	2 Ronex MP	Beacon Q 2	C/ parada	10 bomb. p/ grasera	Pistola	Hp 10 Rpm 1745 Frame 215T Volts. 230/460 Hz 60
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	SF 1.15 Serial No. U1940905053 Temp. Rise 75°C
	Reductor Falk	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Acoplamiento Falk
	Bomba de magma	1	Cofinetes de eje	2 Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 8 días	6 bomb. p/ grasera	Pistola	Model 1060FZ3A 001 Ratio 38.73 Input Rpm 1750
	Bomba de Miel 3ra # 1 Y # 2	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Output Rpm 45 Cont. 4.6 galones
	Motor Eléct. Us. Electrica. Mot.	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Temp. Amb. (50-125)°F AGMA # 5
	Chumaceras (eje/polea/eje/born)	1	Graseras	1 Ronex MP	Beacon Q 2	A diario	3 bombazos	Pistola	Esta bomba tiene 2 graseras. No usa aceite
	Bomba Viking 180	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Datos Bomba 1 (Esta envía esta miel a tanque de miel/aza)
	Bomba de Magna 2da.	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Hp 15 Hz 60 Frame 226TTE Volts. 230/460 Rpm 710
	Motor Eléct. Lincoln	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Arms. 48.8/24.4 ID #9500700-315 L2670/427 Desing B
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Actualmente no la lubrican. Porque se mezcla c/magma
	Reductor Falk	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Esta envía magma. 2da. a Tanque Magna. 2da. Tachos
	Sprokets y cadena (dobble/tera)	2	Dientes/estabon.	2 Surett N 26k	Spartan EP 220	C/ 2 días	Según requerimie.	Brocha	Hp 10 Rpm 1745 Frame 215T Volts. 230/460 Hz 60
	Bomba (sin placa)	1	Cofinete d/ eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Serial No. U3950804007 SF 1.15
	Motor Eléct. (No trabaja)	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Acoplamiento tipo Falk
	Bomba Miel 2da.	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Mod. 1060FZ3A 002 M.O. 95-033688-01 Ratio 38.73
	Motor Eléct. Baldor	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Input Rpm 1750/Output Rpm 45 Hp 10 Serv. Fac. 1.85
	Bomba Viking Pump	1	Cofinete de eje	1 Ronex MP	Beacon Q 2	C/ 3 días	10 bombazos	Pistola	Temp. Amb. (50-125)°F AGMA # 5

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	#	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Bomba diacete p/centrifug									
	Depósito/bomba (a presión)									
	Motor Eléctrico (Ficha No. 148)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	De este depósito la bomba lo envía a presión a todas las centrifugas a una presión de 15 psi. (Concl. de azúcar de Centrif. Semi aut. a Tornillo SinF
	Conductor diáctico									Type GZ1 Frame RS 204 Serie F127893
	Motor Eléct. Fairbanks-Morse	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Falk 1030T10
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	No tiene placa. Tiene fugas por el reductor.
	Reductor	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Cyesso TK 680	A diario	1/4 galón	Recipiente	
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Chumaceras (eje de mozt)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/4 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/4 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Rodillos (Faja de hule)	4	Graseras	4	Ronex MP	Carum 330				se les debe aplicar grasa
	Tornillo Fin Azúcar a Elevador									(Tornillo sin fin azúcar a Elevador de Canglionese)
	Motor Eléctrico (Ficha No. 145)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	
	Reductor Falk	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	9 galones	Recipiente	Tipo Falk Model: 1080722A M.O. 9930959-02 Ratio 31.47 (15-50)*F. Agma#4
	Cadenas y sprokets	2	Dientes/eslabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 días	Según requerimie.	Brocha	
	Chumaceras (eje Tornillo SF)	3	Graseras	3	Ronex MP	Carum 330	C/2 días	20 bomb.p/grasera	Pistola	(Eleva azuc. hacia secadora y/o Fajas Bod. Granel)
	Elevador azúcar (canglionese)									
	Motor Eléct.	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	20 bomb.p/grasera	Pistola	Tipo Falk
	Reductor Falk	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	4.4 galones	Recipiente	Mod 1060F22A M.O. 9930959-01 Ratio 31.42 SF 1.72
	Cadenas y sprokets	2	Dientes/engran.	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	Input Rpm 1750 OutputRpm 56 Date 4-93 S.Rat 15hp (50-125)*F. Agma#5
	Chumaceras (eje mozt)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/2 días	20 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/2 días	20 bomb.p/grasera	Pistola	
	Secadora de azúcar									
	Motor Eléct. Placa #1503/157	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Tip.N:160H1 Kw11 Volts.220/440 Rpm.1800 No.431742
	Acoplamiento (Motor-reductor)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	15 bomb.p/grasera	Pistola	Tipo Falk
	Reductor	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Sin placa color azul
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon	2	Surett N 28k	Spartan EP 220	C/2 días	Según requerimie.	Recipiente	Acoplado a eje reductor y eje transmisor ulmova, secad
	Rodós (rotación vertical)	4	Caras del rodó	4	Surett N 28k	Surett N 28k	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Rodós (rotación horizontal)	4	Caras del rodó	4	Surett N 28k	Surett N 28k	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon.	2	Surett N 28k	Surett N 28k	C/2 días	Según requerimie.	Brocha	A reductor, difinido secadora, genera movimiento sec.
	Chumaceras (Rodós)	6	Graseras	6	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 días	20 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (Eje mozt)	2	Sin grasera	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Según requerimie.	Brocha	Para Reparación, las desarmar y engrasar.
	Chumaceras (Eje mozt)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 días	20 bomb.p/grasera	Pistola	Sostener eje de sprokets q da movimiento mozt
	Tiro Inducido Secadora A.									
	Motor Eléct.	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Chumaceras (eje ventilador)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Bomba de Miel 1ra.									
	Motor Eléct. (Ficha 156/1505)	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	Tipo Falk
	Acoplamiento (Motor-bomba)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Seria: 530618 Size Type 7HS2 Order #412384 S.F. 2.0
	Reductor Philadelphia	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Input Rpm 1750 Output Rpm 154 Ratio 11.4
	Bomba de miel	1	Cojinetes de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	A diario	15 bomb.p/grasera	Pistola	Esta bomba tiene 2 graseras, una por cojinete.
	Cornidora de azúcar									
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	(Eleva azúcar a faja conductora → Envasado)
	Chumaceras (Eje vibrador)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 días	15 bomb.p/grasera	Pistola	Hp 7.5 Volts. 230/460 Rpm 1750 AIs SH51307-201-744
	Eje vibrador	1	Grasera	1	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	15 bombazos	Pistola	Tipo Falk
	Elevador Azúcar difinido									
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	2	SKF LGM172	Unirex S 2	C/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Grasera	2	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	
	Reductor Allis-Chalmers	1	Coflengranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	3 galones	Recipiente	Ser. 1-25887-2-1/1W-47577 Hp 7.5 C. Serv. 2 Ratio 11.4
	Sprokets y cadena	2	Dientes/eslabon.	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 días	Según requerimie.	Brocha	Acoplados a eje del reductor y al eje elevador de azúcar
	Chumaceras (Eje mozt)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/2 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras en eje en nivel de Cristalizadores
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	C/2 días	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumaceras en eje en nivel de cernidora/secadora

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Conductor diazucar (Banda de hule) hacia tolva envasado								
	Motor Electrico	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	Conduite azucar hacia tolva pl' envasado
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Sin grasera	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	Segun requerimie.		Tipo Loveby
	Reductor Philadelphia	1	Coflegranales	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 dias	Segun requerimie.	Recipiente	
	Sproklets y cadena	2	Dientes/eslabon	2 Ronex MP	Spartan EP 220	C/4 dias	Segun requerimie.	Brocha	Acoplado a eje del reductor y eje motriz
	Chumaceras (eje motriz)	2	Graseras	2 Ronex MP	Carum 330	C/parada	20 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (eje tensor)	2	Graseras	2 Ronex MP	Carum 330	C/parada	20 bomb.p/grasera	Pistola	
	Chumaceras (eje de cola)	2	Graseras	2 Ronex MP	Carum 330	C/2 dias	15 bomb.p/grasera	Pistola	
	Rodillos de hule (mov. de faja en la parte superior Cond)	8	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/trabaja c/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Una grasera por rodillo. Rodillos inclinados a los lados y al centro Rodillo horiz. lubric por gras. de inclinados.
	Rodillos de hule (mov. de faja en la parte inferior conduct)	2	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Grasera a ambos lados de los rodillos
ALMACENAJE	Conduct. de faja de hule								(Fajas transportadoras diazucar a Bodega granel)
	Faja Conductor # 1, # 2 Y # 3								Datos:Faja # 1 (A esta cae azucar del elevador Cangliones)
	Motor Electrico Lincoln	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	7.5 Hp Rpm 1745 Frame 213T Volts 230/460
	Reductor Doris	1	Coflegranales	SAE 90	Spartan EP 220	C/6 meses	1 galon	Recipiente	Amps. 20.4/10.2 Serial# 01931012381
	Chumaceras (Eje motriz)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/trabaja c/2 dias	20 bomb.p/grasera	Pistola	Model 207TR35 Ratio 35 Serial 7679
	Chumaceras (Eje de cola)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/trabaja c/2 dias	20 bomb.p/grasera	Pistola	(15-75)YF AGMA# 3 OR 3EP
	Rodillos de hule (mov. de faja parte superior conductor)	24	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/trabaja c/2 dias	6 bomb.p/grasera	Pistola	(32-100)YF AGMA# 4 OR 4EP
	(2 rod. Inc. ledusy uno al centro parte inferior conductor)	8	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	40 bomb.p/grasera	Pistola	(50-125)YF AGMA# 5 OR 5EP
	Faja Transportad. Envasado								Chumaceras marca Dodge
	Motor Elect. Placa 1150/175	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	Chumaceras marca Dodge
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/6 meses	10 bomb.p/grasera	Pistola	Actualm Lubrican solo rodillos de un lado. Otro lado no hay pasilo. Estas tienen una gras por rodillo. La gras del rodillo inclinado lubrica los rodillos d'centro horiz.
	Reductor	1	Coflegranales	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	112 galones	Recipiente	Actualm no las lubrican por que no se alcanzan desde el pasilo. (En reparacion se lubrican)
	Sproklets y cadena	2	Dientes/eslabon	2 Ronex MP	Spartan EP 220	C/ haga falta	Segun requerimie.	Brocha	Faja transporta azucar de llenadoras a Bodega
	Rodillos (Movim. faja)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 dias	15 bomb.p/grasera	Pistola	Fek 1030T10B (Este accople nunca lo han engrasado)
FAJAS TRANSP. EN BODEGA									Sin placa de identificación.
	Faja Transportadora # 1, #2, #3, #4, # 5								Rodios grand. al inicio d'conductor a la par de llenadora
	Motor Elect. Unimount	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	Datos de equipos de faja transportadora # 1
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/parada	10 bomb.p/grasera	Pistola	Mod.FO41A Hp 2 Hz 60 Rpm 1725 Volts 208/230/460
	Reductor Falk Omnibox	1	Coflegranales	Spartan EP 220	Cylasso TK 680	C/6 meses	3 galones	Recipiente	Tipo Falk
	Chumaceras (eje motriz)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 dias	15 bomb.p/grasera	Pistola	Mod. No. 325WBCM2A Serial No. 47004291093
	Cofinetes (eje de cola)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/4 dias	15 bomb.p/grasera	Pistola	Ratio 30 to 1 Motorframe 140
	Sproklets y cadena	2	Dientes/eslabon	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 dias	Segun requerimie.	Brocha	
BODEGA A									
GRANEL									
	SLINGERS # 1 Y # 2								(Los equipos del # 1 y # 2, son exactam. Iguales)
	Motor Electrico Siemens	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	Type RGZ Hp 20 Volts 220-230/460 Rpm 1750 Hz 90
	Chumaceras (eje motriz)	2	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/ trabajo c/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Soat Rodio accp. a poleas. Seal Master NP23C. 1 7/16
	Chumaceras (eje tensor)	2	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/ trabajo c/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumac. Seal Master TB 23TC 1 7/16
	Chumaceras (eje de cola)	2	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/ trabajo c/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Chumac. Seal Master NP 23C. 1 7/16
	Chumaceras (eje d'cilindro)	2	Graseras	Ronex MP	Carum 330	C/ trabajo c/2 dias	5 bomb.p/grasera	Pistola	(Chumac del eje del cilindro y en la punta una manivela
	Cilindro (en brazo y manivela)	1	Grasera	Ronex MP	Carum 330	C/ trabajo c/2 dias	5 bombazos	Pistola	(Grasera en cilindro de brazo y manivela.
	Tornillo SF (Bodega granel)								(transporta azucar de bodega granel a Elevador)
	Motor Elect. Westinghouse	1	Cofinetes de eje	2 SKF LGMT/2	Unirex S 2	C/6 meses	Segun requerimie.	A mano	Hp 25 Rpm 1180 SF 1.15 Frame 324T Model TDDP
	Acoplamiento (Motor-reductor)	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	C/2 dias	10 bomb.p/grasera	Pistola	Falk 1070T110
	Reductor Philadelphia	1	Coflegranales	Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/6 meses	Segun requerimie.	Recipiente	Size type 8HL3 Hp rating 48.7 Ratio 31.4-1 Ser.537170
	Sproklets y cadena	2	Dientes/eslabon	2 Spartan EP 220	Spartan EP 220	C/4 dias	Segun requerimie.	Brocha	SF 1.0 Rpm Ent. 1750/ Rpm Sal.55.8 Order# 438985

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	#	UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Elevador de azúcar a granel	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	(Eleva azúcar al depósito a salida de descarga)
	Motor reductor	2	Dientes/eslabon	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ trabajo C/2 días	Según requerimiento	Brocha	Actual no lo revisan porque no se puede subir.
	Spokets y cadena	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	c/ trabajo C/2 días	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Act. No se puede subir, no lo han lubricado.
	Chumaceras (eje motriz)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	c/ trabajo C/2 días	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Act. No se puede subir, no las han lubricado.
	Chumaceras (eje de cola)	2	Graseras	2	Ronex MP	Carum 330	c/ trabajo C/2 días	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Actualmente no se pueden lubricar, no hay acceso
	Bomba de melaza	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	(Bomba melaza a cisternas)
	Motor reductor	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Fabricante recomienda cambiar aceite c/ 4 semanas
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	servicio severo o c/ 2500 horas en operación normal.
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	(50-125) YF-Agma 3-4
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Sin placa de identificación.
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	3/4 galón	Recipiente	(Esta bomba envía jugo para par polvillo a clarificar
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	tiro Inducido secadora del azúcar)
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Hp 7.5 Frame 213T Rpm 1725 Volts 230/460 Ser. 1275
	Bomba de melaza	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Ser. # 51-307-107 Type RGZ Rpm 1740 Frame 284T
	Motor Elect. Alis Chalmers	1	Cofre de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Hp 25 Volts 230/460 Amps 60/30 SF 1 PH 3
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene grasera	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Tipo Loveloy
	Bomba Worthington D-Line	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	1 galón	Recipiente	Mod. D 1011 Size 6X4X10 Serial# 60728459A
	Agitador Disolutor # 2da y 3ra	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Agitador de magma de 2da. y 3ra. (tanque arriba)
	Motor Eléctrico Fichas # 130	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	No tiene graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Tipo Loveloy
	Reductor Philadelphia	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Reductor sin placa
	Chumaceras (tornillo sin fin)	2	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ trabajo C/2 días	10 bomb. p/ grasera	Pistola	
	Tornillo sin Fin-Catrina	1	Aro de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ trabajo C/2 días	Según requerimiento	Brocha	(tanque de abajo)
	Agitador Disolutor # 2	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Modelo HM 3115 4 Hp 5 Ratio 17 Serial No. A454443
	Motor reductor Marc SM-CYCLO	1	Cofre engranajes	2	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimiento	Recipiente	Rpm salida 103 Class 1 Date 94
	mbas de cabeza constante de meladura	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	(Envía meladura a clarificador de meladura)
	Motor Eléctrico Placa 4009/170	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	General Electric Model 5K324BN205 Volts. 230/460
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Hp 40 Rpm 1770 SF. 1.0 Amps. 94/47 Frame 324T
	Bomba Alis-Chalmers	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	2 galones	Recipiente	Tipo Fak
	BOMBA DE INYECCION DE SODA	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Size 6X3 Type GB Gpm 430 Cabeza 180 pies
	Motor Eléct. Fichas# 2505/45	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Speed 1850 Imp. Dia. 113 Serial # 1-80985-1-1
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	No tiene grasera	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	(PLUMBEZA DE CALENTADORES Y CLARIFICAD.)
	Bomba ITT Ac. pump	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Hp 25 Rpm 1740 Hz 60 Volts 230/460 Amps 60/30
	BOMBA DE LIQUIDACION Clarificador # 3	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Tipo Loveloy
	Motor Eléct. Fichas No. 71	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Frame FAH1 Serial # LH-191-111-101
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Hp 10 Volts 230/460 Rpm 1740 Weg S#132M475
	Bomba Comds	1	Cofre de eje	2	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	3/4 galón	Recipiente	Fak 1040T10B
	BOMB DINY. AGUA TACHOS	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Gpm 350 Cabeza 40 Fl. Rpm 1750 Serie # 7628542
	Bomba de agua # 1, # 2, # 3	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Imp. Dia 6.93 Model 3195 Size 3X4-8
	Motor Eléct. Brown Boveri	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	Datos de equipos Bomba 1 (Lado. Disolutores de Magma)
	Acoplamiento (Motor-Bomba)	1	Graseras	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ parada	15 bomb. p/ grasera	Pistola	A 148220 F60XGU 225 M6S Volt. 220/460 Amp. 120/60
	Bomba de agua Gouds	1	Cofre de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 días	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Hp 48 Rpm 1175
	Tornos p/ Rectificación de Masas Grandes	1	Cofre de eje	2	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 2 días	15 bomb. p/ grasera	Pistola	Fak 1070T10
TALLER	Torno No. 1 (lado de quinal de agua de lavado de caria)	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	12"14 237/B567 2 50 ft.
INDUSTRIAL	Motor Eléct. Placa 166	1	Cofre de eje	2	SKF LGMT/2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimiento	A mano	(el uso que se le da a estos equipos difiere es min.)
										Louis Alis Ser 2482063 Type OGHK Frame 526 Hp 15
										Rpm 1740 Volts 220/440 Amps. 40/20 3 phase

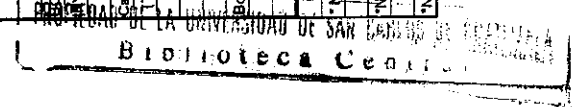
AREA	EQUIPO	#	LUBRICACION	#	UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	1 Sin Graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Tipo Lovejoy
	Reductor Link-Belt In-line	1	1 Cojiengranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	10 galones	Recipiente	Mod MB76-56557-1 Size FD1-75 Ratic 31.4 SF 1 Rpm Ent. 1750/Rpm Salida 56 Agma Hp Rating 33.2 Temp. (50-125)°F AGMA # 4
	Sprockets y cadena	2	2 Dientes/salvador.		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ se reseca	Según requerimie.	Brocha	Acoplados a Salida Reductor y entrada al eje como
	Chumaceras (aliniadas)	2	2 Baleros		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Referencia para su Lubric. Actualm no las lubrican
	Coronas (varías)	10	10 Dientes		Spartan EP 220	Clear Cover 40	c/ se resecan	Según requerimie.	Brocha	Referencia para su lubricación. Act. no las lubrican
	Guías					Spartan EP 220				
	Torno No. 2 (al lado de molino No. 2)									
	Motor Eléct. General	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	75 Hp Rpm 1766 Volts 208-220/440 No. F-442673
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	1	1 Graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Falk 1050T10
	Reductor Marca Redicon	1	1 Cojiengranajes		Spartan EP 220	Cylisso TK 680	c/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Ficha No. 39
	Acoplamiento (Reduct-Eje d/camp)	1	1 Sin Graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Tipo Lovejoy
	Chumaceras (Eje de campana)	2	2 Graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	Pistola	
	Coronas (Campana d/abajo)				Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ se resecan	Según requerimie.	Brocha	Lub como instrucción. Act. no las lubrican.
	Guías					Spartan EP 220				
	Torno No. 3 (Reci. masas y trabajo en piezas varias)									
	Motor Eléct.	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	(Ubicado lado derecho entrada princ. Taller Ind)
	Chumaceras (eje moñiz)	2	2 Sin graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Caja de engranajes	1	1 Engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	
	Transmisión	1	1 Depósito		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	Según requerimie.		
	Guías					Spartan EP 220				
	(Tornos pequeños Trabajos Varios)									
	Torno color Verde Trojan	1	1 Engranajes		Teresso 68	Spartan EP 100	c/ mes	5 galones	Recipiente	Unitech-Trojan Univ.Drehtank Nr.2263 C404T Jahr 1994 (este como ubicado en bodega al lado d/trailer Indust)
	Guías					Spartan EP 220				Datos de equipo del Torno # 1
	Torno # 1, # 2, # 3.									
	Motor Eléctico	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca Demoor. Recomiendan este tipo de aceite a una
	Caja de engranajes	1	1 Engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 100	c/ 2 meses	Según requerimie.	Recipiente	(Cepillo marca The Ohio Machine Tool Co.)
	Guías					Spartan EP 220				Mod 5K324D31 Hp 7 1/2 Frame 324 Volts. 220/440
	Cepillo # 1, # 2 (tipo torpedado)									
	Motor Eléct. General Electric	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Caja de engranajes	1	1 Engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 100	c/ 2 meses	Según requerimie.	Recipiente	
	Guías					Spartan EP 220				
	Cepillo de masas									
	Motorreductor Placa # 22	1	1 Cojiengranajes		Spartan EP 220	Cylisso TK 680	c/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Milston Works Hamilton Ohio.
	Guías					Spartan EP 220				
	Barreno Radial # 1 (Marca Carlton)									
	Motor Eléct. General Electric	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	(Ubicado a un costado puerta entrada hotelito)
	Reductores # 1 y # 2	2	2 Cojiengranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Mod 5K325B339 Volts. 220/440 Frame 328 20 Hp
	Guías					Spartan EP 220				Lub como instrucción. Son nuevos de llegar al Ingenio
	Barreno Radial # 2									
	Motorreductor Unimount Us E.	1	1 Cojiengranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 2 meses	Según requerimie.	Recipiente	(Ubicado en Area de maquinas Taller Industrial)
	Guías					Spartan EP 220				Mod LE194A Hp 5 Rpm 1745 Frame 184T SF 1.25
	Taladro Fijo # 1									Ser #W 02-606117-A-6T-01 CalL8N2202583-9-11P-180
	Motor Eléctico	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Ser #W 02-606117-A-6T-01 CalL8N2202583-9-11P-180
	Guías					Spartan EP 220				
	Taladro Fijo # 2									
	Motor Eléctico Placa # 113	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Ser #W 02-606117-A-6T-01 CalL8N2202583-9-11P-180
	Guías					Spartan EP 220				
	Tiro Forzado Homo Fundic.									
	Motor Eléctico General Elect.	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Ser #W 02-606117-A-6T-01 CalL8N2202583-9-11P-180
	Chumaceras (Eje ventilador)	2	2 Graseras		Ronex MP	Beacon Q 2	c/6 meses	Según requerimie.	Pistola	Ser 5N05049 Mod. 5K4256A2 Hp. 10 SF1.15 Rpm 1780 Volts. 208-220/440 Frame 256U Type X Amps 26.8/13.4
	Dobladora de laminas									
	Motor Eléct. Trompion Parkins.	1	1 Cojiñetes de eje		SKF LGM1/2	Unirex S 2	c/6 meses	Según requerimie.	A mano	Volts. 400/440 Frame KSD254 Hp 7.5 Rpm 1150
	Caja de engranajes (velocidad)	1	1 Engranajes		Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Lubric. como referencia. Actualm no se fabricadas

AREA	EQUIPO	#	PUNTO DE LUBRICACION	PRODUCTO UTILIZADO	PRODUCTO RECOMENDADO	FRECUENCIA APLICACION	CANTIDAD APLICADA	METODO DE APLICACION	CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EQUIPO
	Caronas (varias)		Dientes	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Brocha	Lubric. como referencia. Actualmente no s/lubricadas
	Sierra (cortadora)								(Marca Paerles Michilina Co.)
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Crocker Wheeler Electric.
MUESTREO DE CAÑA (CARRIONES)	SONDA (GUSANO) Motoreductor (da Mov.gusano)	1	Cojinetes de eje	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Marca Codiani Dediti No.322 Año 1987 Op. 2240
	Motor Eléctrico WEG	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Marca WEG Mod.13211987 FS 1.15 60 Hz Mod.1001.187 60 Hz. 1710 Rpm FS 1.15
	Sistema hidráulico	1	Rodamientos	Ronex 68	Nuto H 68	c/ 6 meses	Según requerimie.	Bomba Hid.	
	Base giratoria	4	Rodamientos	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
LABORATORIO	PRENSA HIDRAULICA								
	Motor Eléctrico Ficha # 1	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Serie G590711 Rpm 1725 FS 1.15
	Sistema Hidráulico	1		Teresso 68	Nuto H 68	c/ 6 meses	Según requerimie.	Bomba Hid.	
	Movimiento de Mazas (Extracción Jugo para Muestras)								
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	Pistola	Falk 40T10
	Reductor Philadelphia	1	Cojinetes de eje	Spartan EP 220	Spartan EP 220	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Sin placa
	Coronas (pequeña y grande)	2	Dientes	Spartan EP 220	Gear Cover 40	c/ 6 meses	Según requerimie.	Brocha	Lubric. como referencia. Actualmente no s/lubrican
	Picadora								
	Motor Eléctrico	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	A mano	Serial 18835 Rpm 2905 10 Hp
	Ejes de cuchillas	1	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	Pistola	Lubric. como Referencia. Actualmente no s/lubrican
FINC. EL RETAZO	BOMBA DIMY A QUINELES								
	Motor Eléctrico Ficha No. 153	1	Cojinetes de eje	SKF LGM/T2	Unirex S 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	Pistola	Hp 15 Frame 226T TE Volts 230/460 Amps. 48.8/24.4
	Acoplamiento (Motor-Reductor)	2	Graseras	Ronex MP	Beacon Q 2	c/ 6 meses	Según requerimie.	Pistola	SF 1.0 Rpm 710 ID# 9600700-315 L2670427
	Bomba	1	Cojinetes de eje	Teresso 100	Teresso 100	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Falk 1060T10
	2 Bombas Químico Calgon	2	Cojinetes	Hidraulic oil	Nuto H 68	c/ 3 meses	1 litro por bomba	Recipiente	Mod No.Hp-25-5-N5 Serial No. 1 1611
BOMBAS DE AGUA QUÍMICAS	COMPRESORES								Catalog 3608557
	Compresor Sulair LS-10	1	Cojinetes de eje	SRF 14000	Teresso 68	c/ servicio	2 galones	Recipiente	Hid.Oil for Gear Lub.
	Compresor Sulair Corporation	1	Cojinetes de eje	Teresso 68	Teresso 68	c/ servicio	2 galones	Recipiente	Usan teresso 68 cuando se agota el aceite SRF
	Planta Honda color Rojo	1	Motor	SAE 15W40	ESSO XD-3 Diesel	c/ servicio	2 galones	Recipiente	
	Reductor WESTERN	1	Cojinetes de eje	Spartan EP 220	SAE 15W40	c/ 6 meses	Según requerimie.	Recipiente	Actualmente este reductor esta fuera de servicio. El Instructivo de lubricación es para referencia. (100-150)F Agma5

* Nota 1. En las grasas hay puntos, cuya lubricación representa un alto riesgo para el lubricador, debido a una posible caída. Es necesario el colocarles un tubing con una grasera en un extremo y conectado al punto en el otro para su lubricación.

* Nota 2. Recomendamos colocar una botella de aceite para su lubricación. En estos tipos de chumaceras lo más aconsejable es el instalar un sistema de lubricación centralizado de aceite a presión.

* Nota 3. No se taxaron a vista los manuales de las centrifugas. Pueden haber otros puntos de lubricación.



4.3 Determinación de las propiedades de los lubricantes a utilizar en los diferentes equipos.

Mencionaremos aquí las principales propiedades que deben reunir un lubricante para poder aplicarse en los equipos de mayor importancia, así como la recomendación de la implementación de algunos que por experiencias y habiendo observado su desempeño en equipos similares en otros ingenios.

Implementación de una Grasa para la lubricación de las chumaceras de los molinos: se recomienda una grasa para lubricar las chumaceras de las mazas de los molinos de caña de azúcar, con gran capacidad para soportar cargas elevadas que forme una película, extremadamente, tenaz entre las superficies a lubricar y que proporcione máxima protección contra el desgaste, la corrosión y la herrumbre, que tenga alta adherencia y que resista al ser lavada por el agua, que garantice una reducción en el consumo en comparación con otros lubricantes utilizados tradicionalmente, que, además, presente una excelente fluidez en sistemas centralizados de lubricación, tales como: Farval y Lincoln. Esta grasa debe proporcionar una lubricación con película sólida con Grafito y Disulfuro de Molibdeno, estos lubricantes son de naturaleza laminar, en condiciones de lubricación límite se forma una película sólida en la cual láminas o capas de grafito y disulfuro de molibdeno se deslizan unas sobre las otras con menor fricción; las altas fuerzas de compresión y de energía superficial adhieren el grafito y disulfuro de molibdeno a las superficies metálicas. Esta grasa debe estar compuesta de un aceite base de alta viscosidad sería adecuado 1000 cSt a 40 C que contribuya a soportar cargas elevadas, formando una película a alta presión. Esta grasa debe contar además con un paquete de aditivos (EP) Extrema presión que brinde mayor protección ya que con las altas temperaturas que resultan del contacto metal con metal los aditivos de extrema presión se combinan químicamente con la superficie del metal, con que éste alcanza un punto de fusión más elevado y por consiguiente una mayor resistencia a las microsoldaduras y al desgaste. De contar, además, con Inhibidores de herrumbre y la corrosión que den mejor protección a los equipos ya que el agua y el guarapo, que es un ácido, constituyen agentes corrosivos que tienden a deteriorar los metales.

Tomando en cuenta lo observado en otro ingenio, en dónde se mejoró, substancialmente, la protección a las chumaceras, se redujo, considerablemente, el consumo de lubricante, se puede recomendar que se implementara en el Ingenio Guadalupe la grasa:

GEAR COVER 40 , ESSO la cual reúne todas las características anteriores.

Implementación de un lubricante hidráulico con mejores aditivos como aceite para los equipos hidráulicos: el tipo de lubricante que se debe utilizar para los sistemas hidráulicos deben ser resistentes al emulsionamiento, que garantice que el agua se va a separar rápidamente en el depósito de los sistemas de lubricación por circulación y que ésta no va a ser recirculada conjuntamente con el aceite. Debe contar, además, con un alto índice de viscosidad que asegure que aunque se presenten altas temperaturas debido a la fricción, medio-ambiente, etc. No baje su viscosidad y que haya peligro de romperse la película. Es importante mencionar, también, que el tipo de aceite que se utilice en estos sistemas hidráulicos debe resistir durante largos períodos de trabajo continuo como los que se dan en el ingenio Guadalupe. Estos aceites hidráulicos también deben impedir la formación de espuma excesiva y , además, que garantice un desprendimiento rápido del aire arrastrado. Este tipo de aceite debe contener un paquete de aditivos que le den propiedades antioxidantes, anticorrosivos, antidesgaste, antiespumantes y desprendimiento rápido del aire. Basado en la información anterior se puede recomendar : **Nuto H, ESSO**

Implementación de una grasa multipropósitos para la mayoría de los equipos lubricados con grasa: es importante introducir una grasa multipropósitos con la finalidad de que ésta pueda utilizarse en muchos equipos y con diferentes condiciones de trabajo . Debe ser resistente al agua y a inhibidores de corrosión, con buena estabilidad a la oxidación y estabilidad mecánica (para condiciones de vibraciones) que hacen que muchas grasas se ablanden. Esta grasa debe reunir las condiciones para aplicarse en los siguientes equipos: cojinetes simples, antifricción, motores

eléctricos, generadores, bombas, fajas transportadoras, compresores y máquinas herramientas, acoplamientos, engranajes. Debe contener, además, disulfuro de molibdeno para que pueda ofrecer cierta protección en aplicaciones en que se pueda producir una falta de lubricante o una corrosión por vibración y , además, poseer un alto punto de goteo alrededor de 175 C. Es importante utilizar grasas multipropósitos debido a varias razones:

- protegen los equipos durante periodos de tiempo más prolongados;
- se reducen las existencias y por ende costos;
- se ahorra lubricante , debido a su desempeño.

Se puede recomendar el uso de: **Beacon Q2 , ESSO**

Implementación de una grasa de grado alimenticio para ciertos equipos que en su funcionamiento puedan tener contacto con alimento: las grasas de grado alimenticio no deben tener ni sabor, ni olor. Debe ser resistente al agua, al vapor, a los jugos de legumbres y a cualquier tipo de jugo. En los ingenios azucareros hay equipos que al lubricarlos, su lubricante puede tener contacto accidental con alimento; en este caso, el azúcar. Por lo dicho se recomienda utilizar un lubricante que pueda mezclarse con el alimento y en este caso diluirse en el mismo, no alterando las propiedades del alimento.

Se recomienda utilizar : **Grasa Carum 330** la que reúne todas estas características.

Implementación de una grasa tenaz para lubricar las coronas de los molinos: es importante que la grasa que se utilice para lubricar la cara de trabajo de los dientes de las coronas, sea tenaz, sea resistente al agua, resistente a altas temperaturas, resistente a la contaminación, bagacillo, polvo, etc. Es importante mencionar que la instalación de aspersores debe hacerse de una manera correcta, es decir su inclinación o posición respecto de la cara de trabajo del diente, no olvidando efectuar limpiezas a diario en las boquillas ya que las mismas se tapan debido a varios factores.

4.4 Simplificación del número de lubricantes a utilizar.

En el presente estudio se trató de uniformizar o, mejor dicho, simplificar el número de aceites y grasas a utilizar para que no existieran confusiones. Hay que establecer que se contaba con un número aceptable de los mismos, lo que hizo fue revisar si efectivamente estos aceites estaban siendo bien aplicados, con la frecuencia necesario, cantidad y , principalmente, en los equipos indicados. Se uniformizó de la siguiente manera:

- en las chumaceras en donde se utiliza grasa Ronex MP se recomienda utilizar grasa BEACON Q2;
- se recomienda utilizar grasa CARUM 330 , en los equipos en donde pueda haber contacto accidental de la grasa con el azúcar;
- en las cadenas donde se utiliza Surret N26K , recomendamos utilizar Aceite Spartan 220;
- en los motores eléctricos donde se utiliza SKF LGMT/2, recomendamos utilizar Unirex;
- en los sistemas hidráulicos donde se usa Teresso 68, recomendamos utilizar NUTO H;
- en los reductores de alta y turbinas donde se utiliza Teresso 100 recomendamos seguirlo utilizando;
- en acoplamientos donde se utiliza Ronex MP recomendamos utilizar BEACON Q2;
- en transmisiones de alta y baja , recomendamos seguir utilizando Surett N26;
- en los reductores de Baja recomendamos seguir utilizando Spartan 220;
- en chumaceras de transmisiones y mazas, donde se utiliza Usina S recomendamos utilizar Gear Cover 40, Rediseñar el sistema Farval , tuberías y bomba;
- en gobernadores de turbina recomendamos seguir utilizando Teresso 68;
- en todos los reductores pequeños Falk y Link-Belt recomendamos seguir utilizando Spartan 220;
- en todas las bombas se recomienda seguir utilizando Teresso 100;
- en los reductores, agitadores, de clarificador No. 1- 2- 3 donde se utiliza Spartan 220 se recomienda utilizar Cylesso TK 460;
- en algunos tornillos sin fin de agitadores de magma, graneros donde se utiliza Ronex MP, Surett N26 K, se recomienda utilizar Gear Cover 40, ver listado.

4.5 Programa de lubricación del Ingenio Guadalupe

Como ya se menciona la finalidad de este estudio es diseñar un programa de lubricación para un ingenio o cualquier industria similar. Como hacerlo para todas las áreas resultaría tedioso, es por eso que se escogió un área para ejemplificarlo. El diseño del resto del Programa se deja como inquietud para la administración del Ingenio, ya que se les facilita toda la información recolectada que implica menor trabajo.

Los equipos tomados para esta ejemplificación de cómo se lleva un estudio de lubricación fueron los siguientes:

área de molinos: tomamos esta área porque es una de las de mayor importancia en el Ingenio y su lubricación es indispensable.

1. Turbina de vapor.
2. Gobernadores de velocidad.
3. Reductores de alta velocidad.
4. Reductores de baja velocidad.
5. Acoplamientos.
6. Transmisiones de alta y baja velocidad.
7. Chumaceras de transmisiones de alta y baja velocidad.
8. Chumaceras de masas superiores.
9. Chumaceras de masas cañeras.
10. Chumaceras de masas bagaceras.
11. Coronas.
12. Cabezotes hidráulicos.
13. Chumaceras de cush-cush 1 y 2.
14. Bombas centrífugas de maceración y jugo crudo.
15. Cadenas y sprokets varios.

El procedimiento a seguir para las demás áreas sería similar al que se siguió para el área de molinos. Deben tomarse en cuenta las actividades, igualmente, cuando están en operación, cuando están en reparación o cuando se dan paradas prolongadas.

Nombre de los equipos:

Turbinas Elliot y Turbodyne.
 Reductores de alta Westinhouse, Western Gear, Lufkin.
 Gobernadores de turbina Woodward

Actividades durante operación continua del equipo (zafra)	Intervalos de tiempo (1 día)					
	4 hrs.	4 hrs.	4 hrs.	4 hrs.	4 hrs.	4 hrs.
Tomar lectura de manómetros de presión de aceite	X				X	
Tomar lectura de temperatura de carcasa del Reductor de alta	X					
Tomar temperatura de entrada de agua al intercambiador	X					
Tomar temperatura de salida de agua del intercambiador	X				X	
Tomar muestra pequeña de aceite del sistema de lubricación				2 veces durante zafra		
Tomar temperatura de cojinetes de turbinas	X					
Tomar temperatura de carcasa del gobernador	X					
Revisar nivel de aceite del vaso de vidrio del gobernador	X				X	
Reponer aceite del vaso gobernador cuando haga falta				Cuando sea necesario		
Inspeccionar tuberías, fugas, etc.	X				X	
Revisar si tiene ruidos anormales, vibración , etc.	X				X	
Observaciones:						
Actividades durante la reparación						
Retirar aceite usado				Intervalos de tiempo		
Tomar una muestra por cada equipo y mandarlo al laboratorio				Cada 6 meses		
Inspeccionar tuberías, que no tengan fugas o taponamientos.				Cada 6 meses		
Verificar que el aceite a aplicar sea el correcto o recomendado				Cada 6 meses		
Medir y aplicar 30 galones de aceite al Reductor Alta Molino 2				Cada 6 meses		
Medir y aplicar 30-35 gls. de aceite al Reductor Alta Molino 3				Cada 6 meses		
Medir y aplicar 30 galones de aceite al Reductor Alta Molino 4				Cada 6 meses		
Medir y aplicar 35 galones de aceite al Reductor Alta Molino 5				Cada 6 meses		
Medir y aplicar 30 galones de aceite al Reductor Alta Molino 6				Cada 6 meses		
Actividades durante paradas prolongadas						
Inspeccionar tuberías, fugas, etc:				Conforme se den las paradas		

Nombre de los equipos: Reductores de Baja velocidad Westinhouse, Lufkin		Intervalos d/ tiempo (1 día)	
Actividades durante operación continua del equipo (zafra)	Cada 12 horas	Cada 12 horas	Cada 12 horas
Tomar lectura de manómetros de presión de aceite	x		x
Tomar lectura de temperatura de carcasa del Reductor de baja	x		x
Tomar temperatura de entrada de agua al intercambiador	x		
Tomar temperatura de salida de agua del intercambiador	x		x
Tomar muestra pequeña de aceite del sistema de lubricación		2 veces durante zafra	
Inspeccionar tuberías, fugas, etc.	x		x
Revisar si tiene ruidos anormales, vibración , etc.	x		x
Observaciones:			
o			
Actividades durante la reparación			
Retirar aceite usado		Intervalos de tiempo	
Tomar una muestra por cada equipo y mandarlo al laboratorio		Cada 6 meses	
Inspeccionar tuberías, que no tengan fugas o taponamientos.		Cada 6 meses	
Verificar que el aceite a aplicar sea el correcto o recomendado		Cada 6 meses	
Medir y aplicar 80 galones de aceite al Reductor Baja Molino 2		Cada 6 meses	
Medir y aplicar 30 galones de aceite al Reductor Baja Molino 3		Cada 6 meses	
Medir y aplicar 30 galones de aceite al Reductor Baja Molino 4		Cada 6 meses	
Medir y aplicar 150 gls. de aceite al Reductor Baja Molino 6		Cada 6 meses	
Observaciones:			
Actividades durante paradas prolongadas			
Inspeccionar tuberías, fugas, etc.		Conforme se den las paradas	
Observaciones:			

Nombre de los equipos: Acoplamientos (Turbinas- Reductores de Alta) Acoplamientos (Reductores Alta- Reduct. Baja) Acoplamientos (Reductor Baja- Transmisión Alta) Acoplamientos (Tipo Falk 1050T10B)		Intervalos de tiempo (1 día) Cada 12 horas
Actividades durante la operación continua (zafra) Inspeccionar fugas de lubricante.		
Observaciones:		
Actividades durante la reparación		Intervalos de tiempo
Quitar grasa y lavar bien los componentes del mismo		Cada 6 meses
Limpiar graseras y revisar empaques.		Cada 6 meses
Revisar que la grasa a aplicar sea la correcta		Cada 6 meses
Aplicar la grasa en una dosificación correcta		Cada 6 meses
Actividades durante paradas		
Sólo actividades de inspección.		Cuando se den las paradas
Nombre de los equipos: Transmisiones de Alta Velocidad Transmisiones de Baja Velocidad		
Actividades durante la operación continua (zafra)		Intervalos de tiempo
Tomar temperaturas de piñon y catarina		Una vez al día
Observar y registrar si la lubricación es uniforme		Una vez al día
Tomar una muestra para laboratorio (ver si hay desgaste)		Una vez por zafra
Chequear fugas y otro tipo de contaminantes		Una vez al día
Aplicar lubricante cuando sea observe que hace falta		Una vez al día
Observaciones:		

Continuación de Transmisiones Alta y baja			
Actividades durante la reparación			Intervalos de tiempo
Recolectar todo el aceite usado y llevarlo al depósito			Cada 6 meses
Tomar una muestra de aceite para llevarlo al laboratorio.			Cada 6 meses
Verificar que el lubricante que se aplicará es el adecuado			Cada 6 meses
Medir y aplicar 54 gls. para transm. de alta Molinos 2,3,4,5,6 (cada una)			Cada 6 meses
Medir y aplicar 54 gls. para transm. de baja Molinos 2,3,4,5,6 (cada una)			Cada 6 meses
Actividades durante paradas prolongadas			Intervalos de tiempo
Verificar si existe desgaste bien marcado en algun diente			Cuando haya una parada
Observar nivel y aplicar lo que haga falta.			Cuando haya una parada
Nombre de los equipos:			
Chumaceras de transmisión de alta Molinos 2,3,4,5,6			
Chumaceras de transmisión de baja Molinos 2,3,4,5,6			
Chumaceras de masas superiores Molinos 2,3,4,5,6			
Chumaceras de masas Cañeras Molinos 2,3,4,5,6			
Chumaceras de masas Bagaceras Molinos 2,3,4,5,6			
Actividades durante la operación continua (zafra)			Intervalos de tiempo (1 día)
Tomar temperaturas de chum. Transmis. de alta Mols. 2,3,4,5,6			12 horas 12 horas
Tomar temperaturas de chum. Transmis. de baja Mols. 2,3,4,5,6			X X
Tomar temperaturas de chum. Masas Superiores Mols. 2,3,4,5,6			X X
Tomar temperaturas de chum. Masas Cañeras Mols. 2,3,4,5,6			X X
Tomar temperaturas de chum. Masas bagaceras Mols. 2,3,4,5,6			X X
Revisar y completar nivel de depósito de lubricante falval			Cada 2 horas
Revisar líneas de distribución (si existen fugas)			X X
Revisar valvulas de distribución , verificar que funcionen bien			X X
Revisar suministro de agua enfriamiento chumaceras			Cada 2 horas
Verificar presión de suministro de aceite en Manómetro de Farval			X X

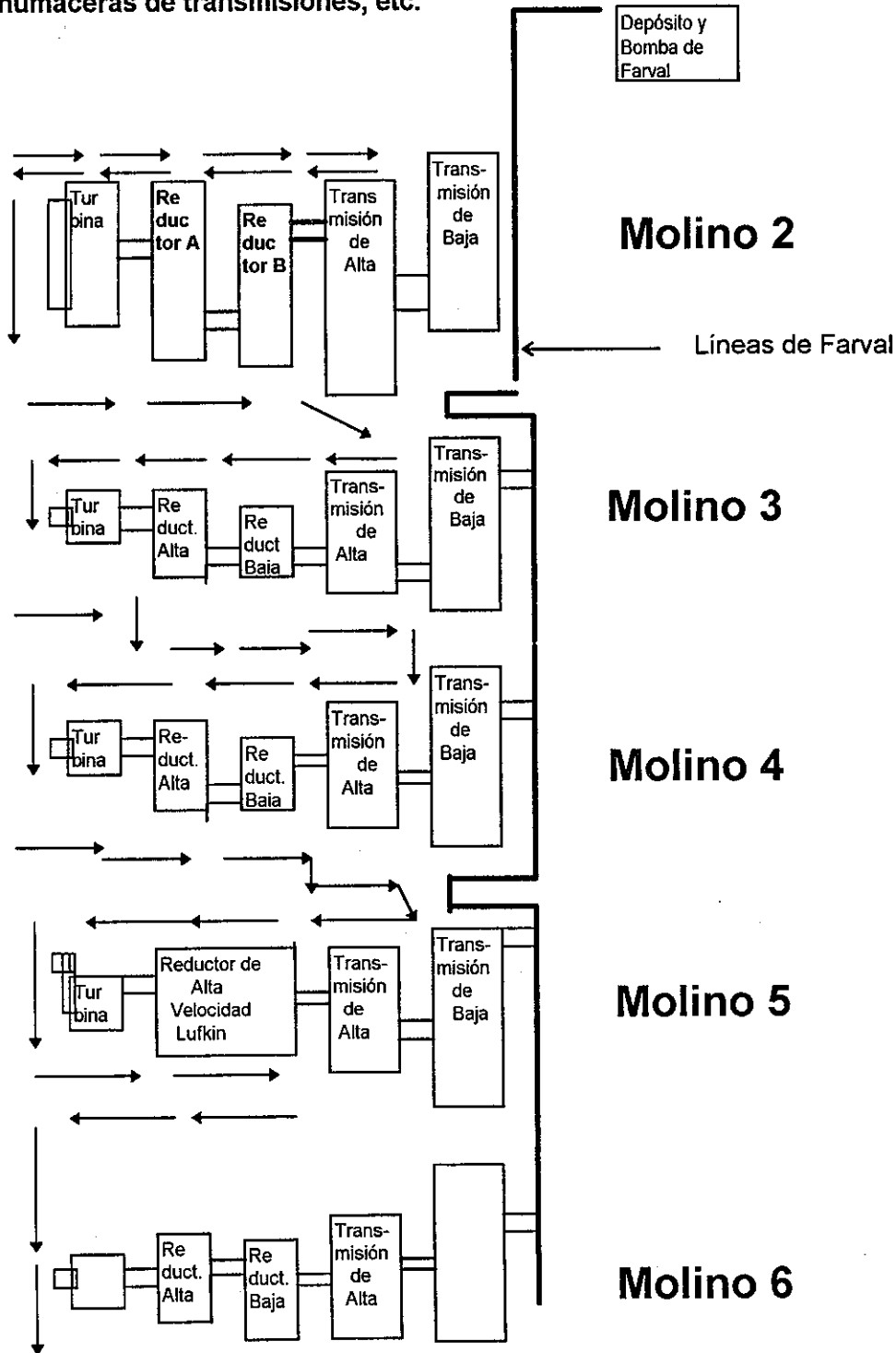
Continuación de Chumaceras Transmisiones y Masas	
Actividades durante la reparación	Intervalos de tiempos
Recolectar todo el aceite usado	Cada 6 meses
Tomar muestras de aceite de diferentes chumaceras	Cada 6 meses
Revisar tuberías principal y retorno, limpiarlas y quitar suciedad	Cada 6 meses
Limpiar tuberías de descarga hacia las chumaceras	Cada 6 meses
Quitar y limpiar valvulas de distribución	Cada 6 meses
Desarmar y hacer limpieza completa al Sist. Farval y Accesorios	Cada 6 meses
Actividades durante paradas prolongadas	
Revisar líneas de suministro	Cada parada
Observaciones:	
Nombre de los equipos:	
Cabezotes hidráulicos de molinos 2,3,4,5,6	
Tanque de aceite para cabezotes hidráulicos	
Actividades durante la operación continua (zafra)	
Revisar y completar nivel de aceite en depósito lubricante	Cada 2 horas
Revisar líneas de suministro de aceite (por fugas)	X
Revisar manómetros de presión	X
Actividades durante la reparación	
Recolectar aceite usado	Cada 6 meses
Tomar una pequeña muestra para análisis de laboratorio	Cada 6 meses
Limpiar depósito de lubricante y también líneas	Cada 6 meses
Observaciones:	

Nombre de los equipos:		Intervalos de tiempo (1 día)	
Coronas de masas de molinos 2,3,4,5,6		8 hrs.	8 hrs.
Actividades durante la operación continua			
Tomar temperaturas de coronas cañeras de molinos 2,3,4,5,6		X	X
Tomar temperaturas de coronas bagaceras de molinos 2,3,4,5,6		X	X
Tomar temperaturas de coronas superiores de molinos 2,3,4,5,6		X	X
Verificar si la aspersión de la grasa cubre todo el diente		X	X
Verificar si la aspersión se da al intervalo programado		X	X
Realizar limpieza de las boquillas de los aspersores		X	X
Verificar si no hay fugas en las tuberías		X	X
Verificar si la limpieza de boquillas con aire esta según programa		X	X
Verificar si la distancia de los aspersores a los dientes es la correcta		X	X
Revisar y mantener existencia de grasa en Sist. Lincoln		X	X
Revisar presiones que se mantienen en sistema		X	X
Observaciones:			
Actividades durante la reparación		Intervalos de tiempo	
Revisión y limpieza de tuberías		Cada 6 meses	
Limpieza de boquillas de aspersores		Cada 6 meses	
Revisión del sistema neumático (líneas, presiones)		Cada 6 meses	
Chequeo del timer		Cada 6 meses	
Actividades durante paradas prolongadas			
Revisión y limpieza de boquillas		Cada parada	
Verificar distancia de boquillas a dientes		Cada parada	
Verifica ángulo de inclinación de boquillas o aspersores		Cada parada	
Observaciones:			

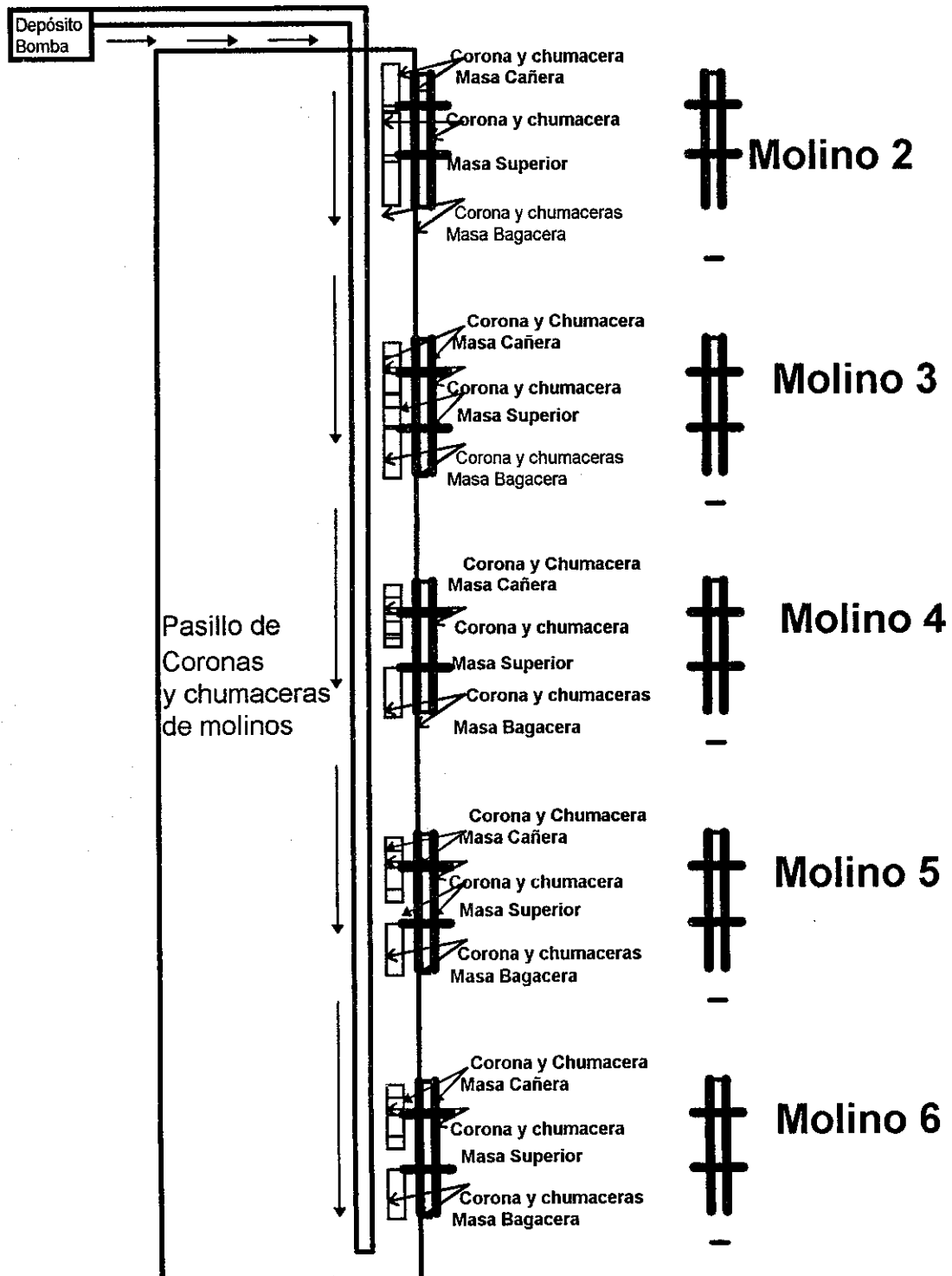
Nombre de los equipos: Cadena y sprokets acoplado a Masa cañera y eje de rodillo alimentador del molino No. 2 Cadena y sprokets conductores intermedios (2-3),(3-4),(4-5),(5-6)			
Actividades durante la operación continua (zafra)	8 hrs.	8 hrs.	8 hrs.
Lubricar pasador y rodillos	X	X	X
Observaciones:			
Nombre de los equipos: Chumaceras Rodillo Alimentador del Molino No. 2 Chumaceras eje motriz cush-cush 1 Chumaceras gusano Cush-Cush 1 y 2 Chumaceras eje intermedio Cush-cush 1 y 2 Chumaceras eje de cola Cush-cush 1 y 2 Chumaceras eje motriz desarenador			
Actividades durante la operación continua (zafra)	8 hrs.	8 hrs.	8 hrs.
Tomar y registrar temperaturas de todas las chumaceras	X	X	X
Aplicar lubricante (grasa)	X	X	X
Limpiar las graseras	X	X	X
Nombre de los equipos:			
Bomba centrífuga de Maceración No. 1			
Bomba centrífuga de Maceración No. 2			
Bomba centrífuga de jugo crudo No.1			
Bomba centrífuga de jugo crudo No.2			
Actividades durante la operación continua (zafra)			Intervalos de tiempo
Tomar y registrar temperaturas de todas las bombas en oper.			Cada 2 días
Revisar y cambiar aceite			Cada 4 días
Tomar muestras y mandarla al laboratorio.			2 veces durante la zafra

4.5.1 Rutas de lubricación propuestas al Ingenio Guadalupe.

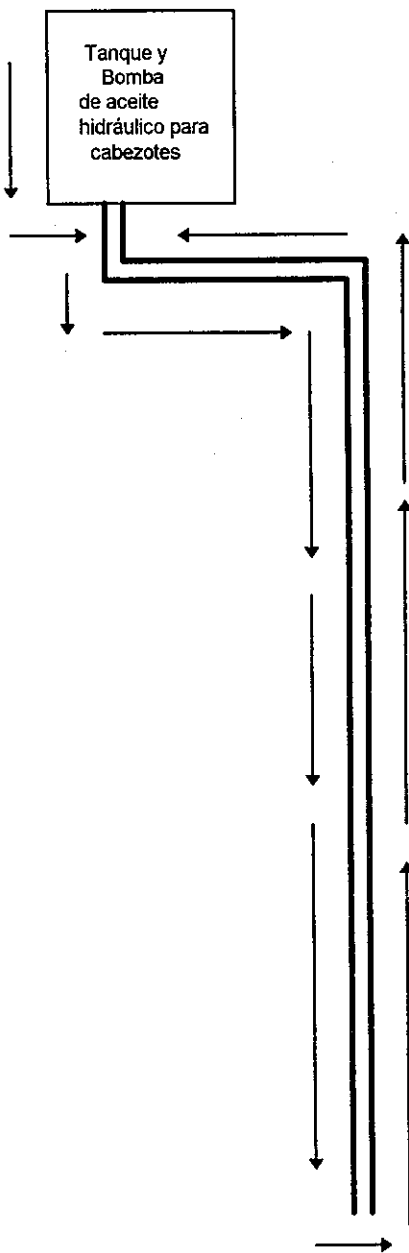
Area de molinos: incluye turbina, gobernador, reductor de alta, reductor de baja, acoplamientos, transmisión de alta y baja, chumaceras de transmisiones, etc.



Rutas de lubricación: incluye, chumaceras de mazas superior, cañera y bagacera, coronas de mazas superior, cañera y bagacera, cadenas y sprockets, válvulas distribuidoras Farval, aspersores Lincoln, boquillas, tanque depósito Farval, manómetros presión Farval y Lincoln.



Rutas de lubricación: incluye, cabezotes hidráulicos, depósito y bomba/depósito de aceite hidráulico, líneas de aceite de los cabezotes, manómetros de presión.



4. 5.2 Organización del personal.

Para la organización del personal de lubricación queda a criterio de la administración del ingenio, pues, anteriormente, se definieron tanto el organigrama de personal de lubricación y en posteriormente se determinó las actividades para cada uno de los miembros.

Actualmente, en el ingenio Guadalupe se trabajan 3 turnos rotativos en zafra para el personal de lubricación del área de molinos, patio de caña y calderas, por lo tanto, hay 3 lubricadores y para el área de fábrica se trabaja sólo un turno, por lo tanto sólo hay un lubricador.

La organización de los turnos de estas personas deben definirse y tratar de establecer un programa de actividades para los mismos, tanto para operación normal como cuando hay paradas.

4.5.3 RECOLECCION DEL ACEITE USADO.

PROGRAMA DE RECOLECCION Y DESTINO DEL ACEITE LUBRICANTE USADO EN EL INGENIO GUADALUPE.

Lo básico e inicial sería ponerse en contacto con la empresa anteriormente mencionada ORPOR S.A., para planificar todo lo referente al respecto en cuanto a Instalaciones, equipo, período de recolección. Lo que se puede sugerir para esta actividad es lo siguiente:

- crear la conciencia en todo el personal sobre los problemas ecológicos que se crean cuando los aceites usados se desechan al medio ambiente, terrenos, cunetas, ríos, etc;
- este proceso es delicado y hay que saber como convencerlos, personal , demostrándoles en la medida de las posibilidades que muchos de los afluentes del ecosistema están dañados o dañándose paulatinamente y que talvez de alguna manera talvez nosotros no suframos todas las consecuencias pero nuestro hijos y las futuras generaciones sí;
- designar a las personas indicadas para que sean las recolectoras del aceite usado y que tomen sus precauciones al recolectarlo y depositarlo;
- dotarlos de equipos especiales, recipientes, guantes, botas, etc.
- fabricar e instalar los depósitos especiales donde se va a guardar el aceite usado , éstos deben tener las siguientes características:
 - * los depósitos deben ser metálicos, herméticamente sellados es decir sin fugas;
 - * deben colocarse en lugar apartado, fuera del área de circulación de personas y vehículos;
 - * instalar una bomba de agua de emergencia para cualquier eventualidad;
 - * los depósitos deben ser tanques de acero , sin fugas, con su respectivo tapón de drenaje y debe estar montado de preferencia en una estructura de acero de una altura considerable para que cuando se drene , el aceite caiga directamente en el vehículo que lo transportara y además para evitar que si ocurriera alguna fuga , este aceite fugado tuviera un contacto con la tierra;

- debe construirse rampa o un su defecto escaleras seguras para poder subir a depositar el aceite;
- debe protegerse este depósito con un techo para evitar filtraciones de agua, contaminantes, etc. y también para evitar sobrecalentamiento debido a rayos solares;
- deben evitarse cualquier tipo de fugas en equipos y éstas tengan contacto con el agua y que el destino de estos sea los afluentes cercanos. Si al caso hay fugas, reducirlas y construir, cajas recolectoras, de aceite cuando éste se mezcla con agua;
- deben construirse por lo menos 2 depósitos tanto para el, área molinos, fabricación, taller industrial, como para, taller agrícola , etc.
- debe tratarse que cuando se deposite el aceite se tenga cuidado en no contaminarlo con partículas como tierra, lodos, polvo, hollín, etc.
- estos tanques deben colocarlo en un lugar apartado, de preferencia sin tránsito de personas, ni vehículos y deben pintarse de un color adecuado y colocándole señales de advertencia e indicando que contiene.

Procedimiento para recolección del aceite usado en el Ingenio Guadalupe.

- Deben construirse 2 depósitos o tanques de acero con capacidad mínima de 2500 galones cada uno.
- Debe instalarse uno en el área de taller agrícola, fuera del área de circulación, y otro para molinos, área donde se tienen equipos fuera de servicio a un costado del Hotelito.

- Deben construirse soportes, estructuras de acero, para montar los tanques a una altura considerable y rampas ó escaleras para poder subir a los mismos.
- Construir techo para cubrir estos depósitos.
- Pintar los depósitos de un color adecuado y señalizar que es lo que contiene.
- Debe indicarse que después de recolectar un aceite es importante ir y depositarlo.
- Debe comprarse recipientes adecuados para recolección, cubetas especiales, carretas para transportarlas, etc.
- Deben indicarse a las personas lo importante que es recolectar el aceite usado y depositarlo adecuadamente.
- Colocar en la parte de abajo de los depósitos de recolección de aceite , algún tipo de material que pueda absorber algún tipo de fuga.
- Cuando el depósito ya casi esta lleno avisar oportunamente a la empresa ORPOR S.A. para que ellos lleguen y lo retiren.
- Dotar de equipo a las personas asignadas para recolectar el aceite como guantes, toallas, etc.

CONCLUSIONES

1. Parámetro como temperatura de operación, velocidad de rotación, carga aplicada al equipo, medio-ambiente , etc. son los parámetros de estudio que deben determinarse para elegir y aplicar un lubricante correctamente.
2. Para establecer o diseñar un Programa de Lubricación es necesario antes recolectar toda la información al respecto, siendo lo más minucioso posible para que después no nos hagan falta datos importantes.
3. Un Programa de lubricación, con datos bien recolectados y recomendaciones implementadas, puede ayudar a operar de una manera eficiente, menos costo de operación y mayor seguridad.
4. La lubricación en sí como una actividad muy importante en los Ingenios azucareros también debe administrarse. Por lo tanto, es importante establecer actividades para todo el personal que cotidianamente esta en contacto con lo equipos.
5. Es necesario para implementar un programa que la administración o la superintendencia, sean los primeros en verificar si los programas actuales cumplen con los objetivos, medir los resultados y hacer cambios cuando se requieran.
6. Es importante tener siempre la asesoría de una compañía petrolera, principalmente de la compañía que provee los lubricantes en la industria, ellos son organizaciones con mayor experiencia, sabiendo negociar a cambio de la compra de lubricantes, que ellos pueden brindarnos asesoría programada.
7. La adecuada lubricación de los equipos da a estos un excelente desempeño y una gran confiabilidad, por lo tanto, personal de lubricación bien capacitado y proveído de equipo adecuado y protegido en su seguridad personal , darán muy buenos resultados y operación con muchos menos problemas.
8. La automatización en la lubricación de los equipos es una actividad que implica menos desperdicio de recursos, mayor confiabilidad en el desempeño, menor peligro de accidentes personales, etc.

RECOMENDACIONES

1. Asignar una persona responsable de la base de datos de lubricación o, sea, el estudio de lubricación, para que actualice la información conforme vayan surgiendo cambios o innovaciones, ya sea de equipos, de lubricantes o de cualquiera, de los aspectos que conforman el estudio de lubricación, tratando de que éste se mantenga siempre vigente y sea de utilidad. Se puede asignar una persona que lo realice o para mayor facilidad, se pueden organizar por departamentos o por áreas de trabajo teniendo siempre presente la importancia de su actualización.
2. Llevar un sistema de control de inventarios que permita saber en qué equipo se está utilizando determinado lubricante, así como la cantidad de éste que se está consumiendo. Esto es importante, pues, brinda un panorama más claro sobre el consumo de lubricantes, en cualquier momento se puede saber qué tanto lubricante se está consumiendo en determinado equipo y verificar si su consumo es normal o hay alguna variante.
3. Análisis del aceite usado: es importante realizar análisis, periódicamente, de los aceites usados en turbinas de vapor de agua, reductores de alta y baja velocidad, etc. ya que los resultados obtenidos, son indicativos del estado en que se encuentran los equipos, el estado del mismo aceite (que se esta usando) y en base a esto se pueden tomar medidas pertinentes que contribuyan a la conservación de los equipos. Sería importante establecer algún tipo de convenio con alguna de las petroleras que suministran los lubricantes con el objeto de que se mantenga un programa de análisis del aceite usado y, en la medida de lo posible, ir comprando equipo para el efecto.
4. Es importante que las personas encargadas de la lubricación y del mantenimiento de los equipos cuenten con conocimientos básicos de lubricación y que, siempre, deben mantenerse actualizados y capacitándose.
5. No es recomendable la utilización de aceite usado de motor para lubricar cadenas de transmisiones, engranajes abiertos o cualquier otro tipo de maquinaria. Éste tiene contaminantes que en lugar de proteger el equipo de la fricción, más bien, le va a causar una fricción, mayor. Todos los aceite usados, sin excepción, deben depositarse en tanques diseñados y colocados para el efecto, para, posteriormente, darle el destino que corresponde.
6. Es conveniente ubicar todos aquellos puntos en donde se presenta un elevado consumo de lubricantes, en especial, si estos lubricantes están en contacto con el agua o son arrastrados por ésta, como sucede con las chumaceras de las mazas de los molinos. El agua que escapa de estos puntos debe recolectarse en un depósito o tanque de regular tamaño para luego ser enviada a una caja separadora, cuya

función primordial es separar el lubricante del agua. Estas cajas funcionan bajo el principio de diferencia de densidad entre estos líquidos, agua y aceite. Las dimensiones de las cajas separadoras varían de acuerdo al volumen de agua a tratar, al caudal y a la velocidad con que las moléculas de lubricante se separan del agua. Debe buscarse asesoría para la construcción de estas cajas separadoras, ya que el Ingeniero las necesita para evitar la contaminación.

7. Los lubricantes deben almacenarse en lugares en donde no estén expuestos a contaminación, humedad, altas temperaturas y lugares de trabajo en donde se produzcan chispas o llamas. Las altas temperaturas afectan, considerablemente, el comportamiento de los lubricantes, haciéndolos más ralos hasta tal punto que se vuelven inservibles. No es recomendable, tampoco, que los lubricantes estén almacenados durante periodos de tiempo muy prolongados; debe tratarse de ir utilizando las existencias conforme ingresen. Este control debe ser minucioso y, sería aconsejable, que lo llevaran en bodega con la ayuda de los lubricadores.

Debe evitarse, en la medida de lo posible, almacenar a la intemperie, ya que en ocasiones, las etiquetas se caen o borran, causando, luego, un error al requerir el aceite y tomar el equivocado. Debe construirse una bodega especial sólo para lubricantes libre de contaminantes, bagacillo, hollín, etc. y, si es posible, que se mantuviera a una temperatura adecuada, colocándole en el techo algún tipo de aislante para el calor, duropor, etc., y equiparla con andamios o tarimas especiales sobre los cuales puedan ser colocados los toneles; además de algún tipo de grúa o polipasto para facilitar el manejo de éstos.

8. Sería recomendable que en el ingenio Guadalupe se adquirieran equipos más adecuados para nivelar los depósitos de aceite de sistema como Farval, Lincoln, Aceites hidráulicos, ya que, actualmente, se realiza con cubetas expuestas a contaminación por bagacillo, polvo, hollín, etc. que provoca taponamientos en los equipos.

9. Los toneles en los que se ha almacenado lubricante, no deben ser cortados con oxiacetileno o con cualquier otro tipo de herramienta de corte que produzca calor, llama o chispa, ya que el riesgo de explosión es extremadamente alto. Sería aconsejable almacenarlos y consultar con la compañía petrolera qué destino se les pueden dar, ya que ellos están más familiarizados con el asunto y les podrían ayudar.

Bibliografía

- COTIE, Ernesto (Ing.), Lubricación de maquinaria.
Segunda Edición, La Habana, Cuba. Editorial ISPJAE Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverría. Cuba 1993.
- HUGOT. Manual del Ingeniero azucarero.
Quinta Edición, Mexico 1970.
- Línea Basica (Lubricantes y productos especiales). **Duodécima Edición. Technical Marketing Services. (Servicios técnicos de mercadeo). Colombia. Compañía Esso Interamericana. 1988.**
- LÓPEZ, Eric Arturo. Manual de mantenimiento industrial.
Primera Edición. Centro de Capacitación Guatemalteco-Aleman. INTECAP, Guatemala 1996
- Manual de reductores y acoplamientos Falk. Falk Corporation. Michigan USA 1994.
- Manual de reductores Lufkin. Lufkin Corporation. Lufkin, Texas USA 1993.
- Principios de lubricación y lubricación industrial. Esso. Traducida por el grupo técnico de EXXON Company internacional. 1988.
- SEVERNS. Producción de energía mediante vapor de agua, aire y gases. **Octava Edición. Editorial Reverté, España 1983.**
- SPOTTS, M.F. Proyecto de elementos de máquinas.
Cuarta Edición, España, Editorial Reverté. 1976.
- TRUJILLO HERNANDEZ, Mario (Ing.). Montaje industrial.
Tercera Edición, La Habana, Cuba. Editorial ISPJAE., 1992.
- Worthington Pumps. Dresser Pump Company, Michigan USA 1993.