



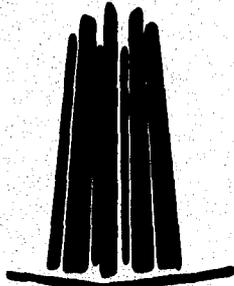
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGÓN"

7
2ij

"ELABORACION DE MANUAL DE MANTENIMIENTO A
UN SISTEMA DE BOMBEO DE COMBUSTIBLES"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N :
GUSTAVO ARRIETA CRUZ
MARTIN VELEZ CUEVAS



SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DEDICO ESTE TRABAJO DE TESIS Y MI CARRERA
A MIS PADRES POR SABERME GUIAR ANTE LA VIDA.**

**SR. GUSTAVO ARRIETA DÍAZ
SRA. FRANCISCA CRUZ DE ARRIETA**

**DEDICO EL PRESENTE TRABAJO
A LA FAMILIA VÉLEZ CUEVAS**

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES Y A DIOS

Por brindarme todo su ser en todo momento de mi vida.

A MIS HERMANAS:

**ISABEL ARRIETA CRUZ
TANIA S. ARRIETA CRUZ**

Por todos los momentos felices que compartimos.

A MI FAMILIA:

Por el apoyo y la unión que siempre me demostraron.

A MIS ASESORES:

**ING. ADRIAN ISLAS ARGUELLO
ING. RODOLFO ZARAGOZA BUCHAIN**

Por la orientación y paciencia en la elaboración del presente trabajo.

**A LA PROFESORA:
TERESA C. MORENO BAÑUELOS**

Por ser parte de nuestra formación tanto profesional como moral.

AL ING. ROBERTO FRANCO VERA

Por ser mano fuerte para guiarnos.

**AL ING. ENRIQUE RANGEL SALAZAR
DE ORGANIZACION CIBERNETICA DE TOLUCA**

Por brindarnos su ayuda en el momento que mas lo necesitamos.

A MI ESCUELA Y COMPAÑEROS

Por haber compartido este largo camino hacia una meta.

A MIS GRANDES AMIGOS

AGRADECIMIENTOS

**A MIS PADRES
TEÓFILO VÉLEZ CONTRERAS
ESPERANZA CUEVAS SEGURA**

**Por su apoyo incondicional, por su
aliento a continuar el camino y por
ser ellos quienes son.**

**A MIS HERMANAS:
MA. ANTONIETA
REYNA
ESPERANZA**

**Por su aliento a continuar y
seguir siendo una familia unida.**

**A LA
ING. TERESA C. MORENO BAÑUELOS**

Por sus grandes enseñanzas, consejos y amistad.

**A LOS INGS. DEL CUBICULO DE
MECÁNICA**

Por la ayuda y amistad recibida.

**A LOS ASESORES
ING. ADRIÁN ISLAS ARGUELLO
ING. RODOLFO ZARAGOZA BUCHAIN**

**Por la orientación y paciencia en la elaboración
del presente trabajo.**

**AL ING. ROBERTO FRANCO VERA
Y COLABORADORES**

Por sus conocimientos y amistad.

**AL ING. ENRIQUE RANGEL SALAZAR
DE ORGANIZACIÓN CIBERNÉTICA DE TOLUCA**

Por las facilidades dadas a la elaboración de este trabajo.

**A TODOS LOS QUE ME FALTARON DE NOMBRAR
(FAMILIA, AMIGOS Y COMPAÑEROS)**

ÍNDICE

	PAG.
⇒ OBJETIVO	1
⇒ INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO I	
⇒ RESEÑA HISTÓRICA	4
⇒ ESTANDARIZACIÓN	5
⇒ DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO TIPO	7
⇒ PARTES MECÁNICAS	10
⇒ PARTES ELÉCTRICAS	12
CAPITULO II (DESCRIPCIÓN DE EQUIPO MECÁNICO Y MANTENIMIENTO)	
⇒ CONEXIONES RÁPIDAS	13
⇒ VÁLVULA DE COMPUERTA	16
⇒ " MACHO	19
⇒ " DE RETENCIÓN O CHECK	21
⇒ " DE BOLA O WORCESTER	24
⇒ " DE MARIPOSA	27
⇒ " CLAYTON	31
⇒ JUNTA DE EXPANSIÓN (DNRESSER)	35
⇒ AMORTIGUADOR DE GOLPE DE ARIETE	38
⇒ FILTRO DE CANASTA	41
⇒ FILTRO COALESCEDOR SEPARADOR	44
⇒ ACCESORIOS DEL FILTRO COALESCEDOR SEPARADOR	
◊ MANÓMETRO	46
◊ VÁLVULA AUTOMÁTICA ELIMINADORA DE AIRE	48
◊ VÁLVULA DE SEGURIDAD O DE ALIVIO	50
◊ FLOTADOR, PILOTO Y COMPLEMENTOS DE LA VÁLVULA CLAYTON	53
⇒ GARZAS	55
⇒ HIDRANTES, CABEZALES DE COMBUSTIBLE EN PLATAFORMA	62
⇒ BOMBAS	65
⇒ SELLOS MECÁNICOS	71
CAPITULO III (MANTENIMIENTO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO)	
MANTENIMIENTO A ACCESORIOS	
⇒ REGISTRO BOCAHOMBRE	81
⇒ REGISTRO DE MEDICIÓN	83
⇒ ARRESTADOR DE FLAMA	85
⇒ VÁLVULA DE VENDEO, PRESIÓN-VACÍO	87
⇒ CODOS GIRATORIOS PARA SUCCIÓN FLOTANTE	91
MANTENIMIENTO A TANQUES Y TUBERÍAS	
⇒ SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA	95
⇒ PINTURA GENERAL DE EQUIPO DE SERVICIO	98

⇒ RECUBRIMIENTO INTERIOR DE TANQUES	PAG. 99
-------------------------------------	------------

**CAPITULO IV
(MANTENIMIENTO A SISTEMA ELÉCTRICO)**

⇒ GUÍA PARA LA SEGURIDAD EN ÁREAS CON PROCESOS PELIGROSOS O CON ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	104
⇒ SUBESTACIONES	
◊ TIPO RURAL	108
◊ TIPO COMPACTAS	109
◊ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	110
CARACTERÍSTICAS DE SUBESTACIONES RURALES	112
⇒ CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	117
◊ CONTROL ELÉCTRICO	121
◊ INTERRUPTORES	122
◊ CONTACTORES Y RELEVADORES	124
◊ ARRANCADORES	126
◊ DIAGRAMAS DE CONTROL ELÉCTRICO	126
⇒ DATOS DE PLACA DE UN MOTOR ELÉCTRICO	131
⇒ CUADRO DE ANOMALÍAS DE UN MOTOR ELÉCTRICO	133
⇒ PLANTAS DE EMERGENCIA	136
◊ MANTENIMIENTO DE MOTORES PERKINS	137
◊ MANTENIMIENTO DE MOTORES CUMMINS	139
⇒ SISTEMAS DE TIERRA	143

**CAPITULO V
(RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES)**

⇒ RECOMENDACIONES	149
⇒ CONCLUSIONES	151
⇒ BIBLIOGRAFÍA	152
⇒ DISTRIBUIDORES	175

OBJETIVO:

El desarrollo profesional de un ingeniero, no solo se obtiene en las aulas, si no que se complementa con su desenvolvimiento dentro de la industria; de esta forma, el presente trabajo está elaborado con el fin de proporcionar una estrategia de trabajo para poder manejar una línea o sistema de bombeo - como el utilizado en un aeropuerto -, desarrollando un criterio y obteniendo experiencias.

El como organizar un manual de mantenimiento general es importante en cualquier proceso de producción, puesto que es necesario tener un soporte técnico y este es el primer recurso con el que se cuenta para enfrentar cualquier contingencia que se presente en el proceso; el cual debe considerar todas las partes que conforman el equipo; esto debe de ser expuesto de manera sencilla y concisa para que se pueda llegar de la manera más óptima y en el menor tiempo posible a la falla y realizar la corrección lo más rápido posible. De igual forma debe de contar con información del equipo para tener los cuidados necesarios, es decir, si algún equipo debe de ser checado periódicamente o tener cierto cuidado para realizar un trabajo eficiente.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo, pretende en primer término, dar un panorama general sobre el funcionamiento de una planta de suministro de combustible en Aeropuertos y Servicios Auxiliares y señalar cada una de las partes concernientes en la misma. Se analizarán también las diferentes piezas involucrando las más comunes fallas, así como las soluciones de estas.

El mantenimiento de rutina, es el trabajo menos atractivo en la zona de combustibles, pero es uno de los más importantes; puesto que, mientras los sistemas se automatizan cada vez más, el mantenimiento se vuelve más delicado y se eleva el daño que pudiera ocasionarse por descompostura.

La base del mantenimiento preventivo es planeación y personal capacitado, sustentado por el área administrativa; puesto que los programas de mantenimiento deben de estar diseñados a las características de las instalaciones, porque si no los costos para efectuarlos crecen cuando no se hacen en su momento, ya sea por ahorro o por negligencia; pues un equipo nos servirá mejor y es más valioso, en cuanto se tenga en óptimas condiciones de operación.

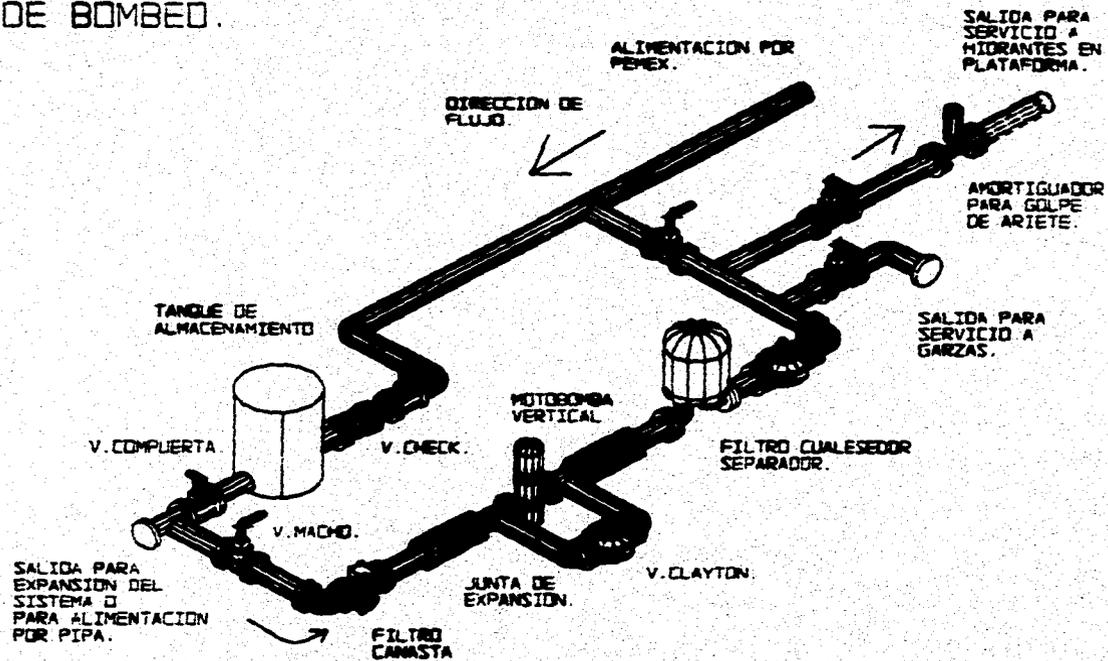
Por lo anteriormente expuesto, aquí se mencionan tipos, modelos, No. de piezas y/o componentes y marcas; para que se soliciten y se tenga lo necesario para darle mantenimiento a la planta de combustibles.

Se presentaran las partes en su forma más sencilla y con sus respectivas fichas de trabajo indicando:

- A) Utilización.
- B) Instalación.
- C) Descripción.
- D) Problemas de mantenimiento:
 - Condición.
 - Causa.
 - Corrección.

Anexando el croquis del sistema de bombeo " TIPO " dadas sus características, estas representan a todos los sistemas utilizados en la red aeroportuaria, no importando tamaños o capacidades.

CROQUIS DEL SISTEMA DE BOMBEO.



CAPITULO I

Desde la creación de los aeropuertos, hubo la necesidad de contar con una planta de combustibles para suministrar el combustible a las aeronaves. En un principio esto se hacía casi sin ningún control, ya que era suficiente con servirlo a la aeronave, ya fuera del autotanque o del tanque donde se almacenaba; con lo cual se originaban accidentes, ya que las aeronaves tenían que ser llevadas al depósito del combustible y ahí ser abastecidas.

Es a partir del año 1965 que fue creado un organismo descentralizado, denominado Aeropuertos y Servicios Auxiliares (A. S. A.), que tiene a su cargo una red constituida por 51 aeropuertos de los cuales 29 son internacionales y 22 nacionales. La cual está facultada para administrar, operar y conservar los aeropuertos mencionados; proporcionar los servicios auxiliares como son radio-navegación, meteorología, suministro de combustible y transporte de los pasajeros entre los aeropuertos y las zonas urbanas.

Por acuerdo presidencial, publicado el 4 de julio de 1978 en el diario oficial de la federación, se dispuso la disolución y liquidación de la empresa de participación estatal mayoritaria Nacional de Combustibles de Aviación S. A. (NACOA) que estaba encargada del suministro de combustibles y lubricantes a las aeronaves. En los considerados decretos se indica como una de las causas de dicha disolución el hecho de que A. S. A. cuenta con las facultades legales y con los medios y elementos para realizar dichas labores.

A. S. A. se hizo cargo además del servicio de combustibles que proporcionaba en el sureste del país una empresa privada llamada Distribuidora de Gasavión, S. A. (DIGAS).¹

Haciendo un enfoque concreto al Área de Mantenimiento a Plantas de Combustibles; este es el encargado de mantener en óptimas condiciones y seguridad las instalaciones y equipos para el almacenamiento y suministro de combustible tales como Turbosina, Gasavión 80/87 octanos y Gasavión 100/130 octanos.

Para cumplir con esta función es necesario que los aeropuertos tomen en cuenta y efectúen los siguientes controles los cuales son de vital importancia para que cuenten con el apoyo de esta área.

Deberán de efectuar conjuntamente con el jefe de servicios y seguridad y el jefe de mantenimiento una visita a las instalaciones de combustibles como mínimo cada mes con el fin de verificar las condiciones de éstas chequeando los siguientes puntos:

1. Que todas las válvulas (macho, compuerta, check, clayton y de cierre rápido) de los sistemas de bombeo y tanques de almacenamiento se encuentren libres de fugas y en caso de encontrarlas y si no han sido reportadas con anterioridad por el encargado de planta, repararlas de inmediato, apoyándose con el manual de mantenimiento con el que cuenta cada aeropuerto y en caso de requerir de refacciones solicitarlas a esta área.
2. Inspección visual del exterior de las instalaciones en lo que respecta a pintura general, rotulación, deshielos y limpieza general de las instalaciones y reportar a esta área las condiciones con el fin de tener una idea que nos sirva de apoyo para programar la conservación de éstas instalaciones.

¹ Si se desea obtener más información sobre las facultades que tiene este organismo en sus diferentes áreas se puede acudir al manual de aviación civil y administración aeroportuaria

3. Efectuar la revisión y limpieza de las válvulas de viento y arrestador de flama, llevando un registro de la fecha en que se efectuó y en caso de requerir de refacciones notificarlo a ésta área.
4. En cada cambio de elementos filtrantes deberán de verificar las condiciones en que se encuentran los equipos como son: manómetros, válvulas de alivio, válvulas de purga, drenes y el recubrimiento interior de la carcasa y condiciones de los cedazos de los filtros canasta.
5. Se deberá efectuar la empaquetadura de los registros de medición y bocahombres así como sus condiciones.
6. Se deberá verificar el funcionamiento de las succiones flotantes de cada uno de los tanques.
7. Se deberá efectuar una inspección a bombas y motores con el fin de detectar ruidos extraños en motores y fugas en bombas independiente de darles su servicio.
8. En el aspecto eléctrico, se deberá verificar que todo el equipo funcione (centro de control de motores, consola de control, estación de botones y alumbrado) así como checar en los registros eléctricos que éstos se encuentren libres de basura, agua y no tengan cables sueltos, rotos ó sin forro.
9. En la limpieza que se efectúa cada 6 meses del interior de los tanques de almacenamiento, se verificara el estado en que se encuentra el recubrimiento y succión flotante.
10. En el sistema de hidrantes se deberá checar que éstos equipos estén libres de fugas así como las fosas limpias y sin combustibles.

Posteriormente al tomar en cuenta los puntos citados y entrando en materia sobre el sistema de bombeo, haremos hincapié en una parte del sistema que se considera como la parte vital o corazón de este que es la bomba. Como sabemos que esta es un dispositivo que entrega o proporciona energía a un fluido (principalmente para la transportación de este), en este caso el combustible que se maneja es la turbosina o el gasavión, se tuvo que hacer un estudio minucioso y las respectivas modificaciones a los equipos de las compañías que se unificaron para que surgiera A.S.A.; se encontró conque se tenía una gran variedad de modelos y marcas de bombas, esto propicio que se tuviera en exceso un gran número de refacciones, y en algunos casos existía faltantes de estas, puesto que se tenía una gran confusión para darles el mantenimiento adecuado y esto acarreo los problemas de desorganización y elevados costos de mantenimiento; al ver esta situación se tomo las siguientes medidas: se homogeneizo o uniforme los sistemas de bombeo de todos los aeropuertos, principalmente las bombas de suministro a las líneas de abastecimiento.

Para ello se propusieron las siguientes soluciones:

1. Hacer cambio de las bombas por un sólo modelo y marca haciendo los cambios correspondientes a las entradas y salidas de las bombas, al hacer las observaciones correspondientes se encontró que esta solución tiene un costo muy elevado, por lo cual no es viable esta solución.
2. Se opto también por hacerle modificaciones a los equipos en ciertas partes claves como son en el sello mecánico, juntas, empaques, forma de instalación; esta solución por su análisis tanto económico como práctico es el más viable.
3. Dar en concurso la uniformidad del sistema específicamente en relación a la bomba; esta también es una solución muy costosa y con los riesgos que se pudieran tener al hacer los contratos correspondientes y las bases del concurso.

Como se puede observar la solución más viable es la de hacer modificaciones necesarios a las bombas y ocupar específicamente las refacciones adecuadas las cuales se pueden adquirir con los proveedores adecuados, al hacer esto se observó que se mejoró el rendimiento de los equipos y bajaron los costos de mantenimiento y se obtuvo un mayor control tanto en los programas de mantenimiento como en los tiempos de rendimiento de los equipos.

Como se ha mencionado la principal modificación en la que se incurrió fue la del sello mecánico puesto que este es uno de los elementos más importantes en el funcionamiento de una bomba, como se había dicho se contaba con un gran número de bombas de diferentes marcas y modelos por lo que se tenía un gran número de sellos mecánicos de diferente medida, por lo cual se tubo que buscar un sello mecánico que pudiera ser compatible con los demás para que la modificación que se le hicieran a la bomba sean mínimas; por lo cual el sello que dio las características que se buscaban es el sello mecánico tipo 1 de la compañía JOHN CRANE; puesto que por sus dimensiones y características de su material garantizaba el funcionamiento correcto como el de los originales, y por que en el caso de las flechas que es el punto importante que se cuida en este tipo de modificaciones el trabajo que se tenía que hacer a las flechas para su modificación es mínimo.

Actualmente se trabaja con sellos mecánicos de tipo 1 y esto se a manifestado de una forma positiva en el área de mantenimiento puesto que el equipo funciona mejor y no hay tantos desperfecto como antes.

DESCRIPCIÓN Y CROQUIS DEL SISTEMA DE BOMBEO

Como se muestra en la figura 1, se observa que el sistema se alimenta de una línea proporcionada por PEMEX, esta línea no es visualizada, pero el comienzo de nuestra línea lo denotaremos con la letra "A", como vemos la flecha nos señala la dirección del fluido que en este caso se dirige hacia un tanque de almacenamiento que esta representado por un rectángulo grande, pero en su camino vemos que se tiene en primer lugar una válvula check y posteriormente se encuentra una válvula de compuerta a la entrada del tanque.

Posteriormente regresando a la línea principal de alimentación vemos que se hace otra ramificación hacia otro tanque de almacenamiento el cual cuenta con las mismas válvulas que el anterior y una ramificación señalada con una brida ciega, posteriormente regresando a la línea de alimentación encontramos que se muestra una brida ciega, está con el fin de que si ha futuro se desea colocar otro tanque de almacenamiento se cuente con la toma de alimentación para este, es por esto que se coloca la brida ciega.

Continuando con el croquis se muestra el interior del tanque observándose el sistema de succión flotante y con la flecha se nos indica la dirección del fluido, siguiendo esta línea encontramos el símbolo de codos giratorios, los cuales están conectados a la salida del tanque, posteriormente encontraremos a la salida del tanque una válvula de compuerta y una ramificación para una brida ciega y en dirección opuesta como lo indica la flecha se llega a un tubo que esta conectado a la salida del otro tanque, el cual también contará con el dispositivo mencionado a la salida; este tubo que sirve como camino común entre estas líneas y como es el caso de la línea de alimentación se le conoce como MANYFULD (salidas múltiples o varias salidas).

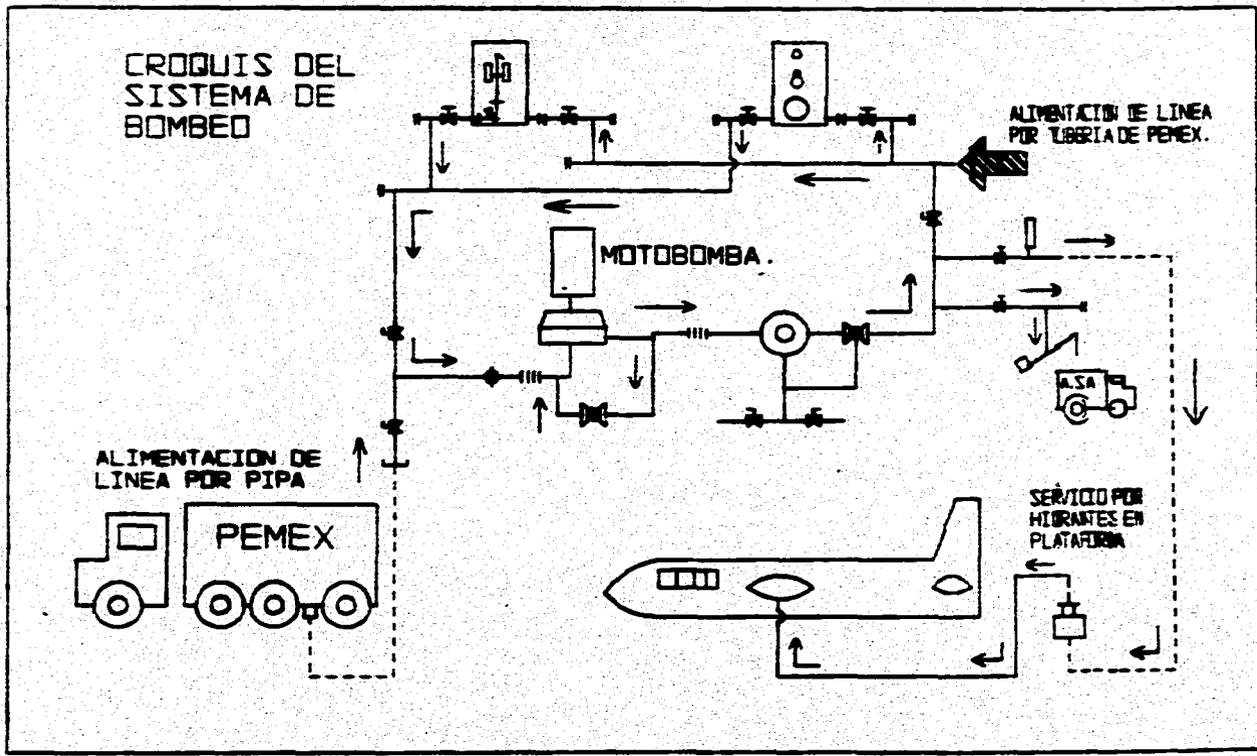
Prosiguiendo con la línea de salida se ve una ramificación en la cual se encuentra una válvula macho, posteriormente y siguiendo con la trayectoria del fluido encontramos una ramificación en la cual una de las tomas está destinada a una válvula macho y está esta conectada a una conexión rápida, con el fin de tener una salida independiente del sistema de bombeo, la otra ramificación esta destinada a un filtro de canasta de 80 a 100 mesh (capacidad de filtración que se mide en mesh, es decir, el número de hilos que conformaran la malla por unidad de área), continuando con la línea encontramos las juntas de expansión previas a la entrada de la motobomba que sigue a continuación, esta motobomba está diseñada a prueba de explosión y sello mecánico centrifugo; siguiendo con el trayecto encontramos a la salida de la motobomba otras juntas de expansión.

Haciendo una observación minuciosa vemos que entre la junta de expansión de entrada y la junta de expansión de salida de la motobomba se encuentra conectada una válvula clayton que servirá como by-pass, es decir, que dará alivio a la entrada de la motobomba si se tuviera un exceso de presión que venga de los tanques de almacenamiento, esta válvula esta regulada a una presión de 55 PSI más que los 100 PSI que maneja la motobomba; con el sistema encontramos a nuestro paso el filtro calefactor separador, el cual cuenta con sus sistemas de control manual y automáticos.

Siguiendo con la trayectoria se conectará la línea de salida con la línea de entrada para cerrar el sistema pero ese tubo tendrá ramificaciones de servicio, la primera ramificación esta conectada a una válvula macho y a la salida de está estará conectada una garza de servicio para autotanques.

La siguiente ramificación de la línea esta conectada a la entrada con una válvula macho y a la salida de la válvula esta conectado un amortiguador de golpe de ariete y esa línea se conecta a la entrada de alimentación que va a plataforma de las aeronaves, en estas líneas de recepción están conectados los hidrantes.

CROQUIS DEL SISTEMA DE BOMBEO



SIMBOLOGIA PARA EL CROQUIS

	CONEXION RAPIDA		GARZA DE SERVICIO		VALVULA CLAYTON
	FILTRO CANASTA		CODO GIRATORIO		REGISTRO DE MEDICION
	FILTRO SEPARADOR		JUNTA DE EXPANSION		AMORTIGUADOR GOLPE DE ARIETE
	VALVULA COMPUERTA		BRIDA CIEGA		SUCCION FLOTANTE
	VALVULA MACHO		REGISTRO BOCA HOMBRE		HIDRANTE EN PLATAFORMA
	VALVULA CHECK		VALVULA DE VENTEO		DIRECCION DEL FLUIDO

DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES MECÁNICAS

Esta sección esta encaminada a dar una justificación de las partes mecánicas de acuerdo al arreglo del sistema que se tiene; y esto facilitara el poder ubicar el dispositivo en cuestión así como tener una idea del trabajo que desempeña este dispositivo.

Tomando como referencia la alimentación de la línea suministrada por PEMEX, encontramos lo siguiente:

- Una válvula compuerta; este tipo de válvula se colocó con el fin de que si se necesita cortar el flujo del combustible se tenga gran seguridad de retención del fluido por la compuerta. Este tipo de válvula esta diseñada para poder cortar paulatinamente el paso del fluido como se va requiriendo y otorga una alta confiabilidad de retención o de cierre.
- Válvula CHECK o de retención; este tipo de válvula siempre la tendremos colocada a la salida de otra válvula y/o la entrada de un tanque de almacenamiento, puesto que el trabajo que efectúa dicha válvula es el de impedir el regreso del fluido por la línea que se esta utilizando, por lo tanto en este tipo de válvula hay que tener cuidado en su colocación puesto que está si tiene sentido de colocación, y para ello este dispositivo cuenta con una flecha sobre el cuerpo para indicar la posición de esta en función a la dirección del fluido.
- Tanque de almacenamiento; este tipo de tanques están contruidos bajo las normas establecidas por PEMEX, y ASTM, la información concierne a tanques se verá con mayor profundidad en el capítulo 3.
- Succión flotante; este dispositivo esta ubicado en el interior del tanque de almacenamiento y tiene como función principal el ejercer la succión proporcionada por la motobomba para que se haga sobre la superficie del nivel del tanque, este dispositivo tiene un funcionamiento parecido a lo que sería un flotador, y este esta conectado a los codos giratorios de la salida del tanque.

Nota: Tanto la succión flotante como los codos giratorios se encuentran en el interior del tanque.
- Válvula de compuerta; esta válvula como ya se ha mencionado también la encontramos a la salida del tanque.
- Bridas ciegas; estas por lo regular las encontramos al final de las ramificaciones de los tubos y se colocan con el objeto de tener la disponibilidad de extender a futuro el sistema, estas son placas redondas con los barrenos necesarios en la orilla y sirven como tapaderas.
- Válvula macho; estas las encontramos en los drenes de los filtros y en las entradas de los arreglos de los dispositivos de servicio (garzas, bombas, alimentación por autotanques e hidrantes en plataforma), este tipo de válvula esta diseñada para seguridad puesto que su configuración permite que con un cuarto de vuelta abra y con otro cuarto de vuelta cierre.

- Filtro de canasta;** estos se encuentran a la entrada de las motobombas y tiene la función principal de retener sólidos que se encuentren suspendidos en el fluido, estos pueden variar en tamaño en función del tamaño de la carcasa del filtro, este se considera el primer control de calidad con el que se cuenta.
- Juntas de expansión;** estas se encuentran ubicadas principalmente a la entrada y salida de la motobomba, esto con el fin de absorber las vibraciones producidas por la motobomba y los cambios térmicos en la tubería.
- Motobomba (Bomba);** dispositivo el cual se considera como el corazón del sistema, su propósito principal es proporcionar las condiciones de operación del fluido (la energía necesaria al fluido para su transportación) es decir la presión y velocidad necesaria para recorrer los distintos dispositivos existentes en la línea.
- Válvula reguladora de presión Clayton;** este arreglo también es conocido como by-pass; este tiene como función el de evitar sobre presiones en la bomba. Esta ubicada en una derivación entre la entrada y salida de la bomba; para mayor referencia consultar el croquis del sistema de bombeo.
- Filtro coalescedor separador;** este es el segundo control de calidad y tal vez el más importante, ya que como su nombre lo indica tiene en su interior dos elementos filtrantes que cuelean y separan tanto basura, agua, pedazos de pintura, óxido, etc., que pueda traer el líquido y que el filtro de canasta no haya retenido. Está ubicado entre la junta de expansión y la válvula clayton.
- Golpe de ariete;** este elemento es también de control y evita sobrepresiones producidas en la línea a hidrantes producidas por el funcionamiento de estos hidrantes. Está ubicado en la tubería que surte de líquido a los hidrantes en plataforma, después de una válvula macho.
- Garza;** este dispositivo está encaminado a llenar los autotanques que suplen (en algunos casos) y/o trabajan conjuntamente con los hidrantes en plataforma. Está ubicada en la línea de abastecimiento y físicamente dentro de la planta de combustibles.
- Conexión rápida;** esta conexión se utiliza cuando el suministro de PEMEX es cortado y el líquido es suministrado por autotanques. Está ubicada en una ramificación a la entrada del filtro de canasta.
- hidrante en plataforma;** este elemento se encuentra directamente en el aeropuerto en la sección llamada plataforma en donde llegan las aeronaves para surtirse de combustible a través del hidrante y el dispensador.

DESCRIPCION DE LAS PARTES ELÉCTRICAS

En comparación con las partes mecánicas, la parte eléctrica es menor en número de piezas o en su tamaño, pero no menos importante que la mecánica. La descripción del equipo eléctrico ayudará a ubicar las partes dentro de la planta, aunque en la mayoría de los casos por razones de seguridad no se encuentren tan cerca de las líneas de combustible.

Tomando como referencia la acometida de Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) tenemos:

- Subestación tipo rural; sirven para transformar el voltaje de alta tensión que viene en la línea de transmisión a un voltaje de trabajo para los motores y accesorios. Se encuentra ubicada en un poste de C.F.E., ubicado en alguna parte del terreno de la planta.
- Subestación compacta; es equipo para operar con alta tensión para transformarlo a baja tensión o repartirlo a los diferentes dispositivos. Se encuentra ubicado igualmente en alguna parte de la planta lejos de la línea de combustible.
- Instalación eléctrica; la mayoría de la instalación eléctrica se encuentra entubada y enterrada para evitar las chispas que en algún momento se puedan producir. Ubicada en casi toda la planta.
- Planta de emergencia; como su nombre lo indica este equipo está para suministrar energía eléctrica cuando la acometida de C.F.E. falle. Está ubicada a un lado de la subestación compacta o también en forma móvil.
- Centro de control de motores; como su nombre lo indica controla desde un punto estratégico dentro de la planta los diferentes motores con que se cuenta.
- Arrancadores; estos son los que arrancan los motores en dos versiones (a tensión plena o reducida), encapsulados en un receptáculo a prueba de explosión. Ubicados cerca de los motores en la planta.
- Motobomba (Motor); este es el corazón del sistema ya que es quien da la fuerza o presión junto con la bomba al fluido. Este motor es construido a prueba de explosión y en diferentes caballos. Se encuentra ubicado entre el filtro de canasta y el filtro coalescedor separador.
- Estación de botones; este equipo sirve para arrancar el motor en la planta y está interconectado con el centro de control de motores. Ubicado antes de los arrancadores.
- Sistema de aterrizaje; es un elemento de seguridad, ya que sirve para limitar el potencial entre las partes de almacenamiento, aunque también se encuentran en otras partes, no conductoras de corriente, del equipo conductor y también entre estas partes y tierra a un valor de seguridad bajo todas las condiciones de operación. Su ubicación es principalmente en cada uno de los hidrantes y en las esquinas de los tanques según se requiera.

" CAPITULO II "

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO MECÁNICO Y MANTENIMIENTO

En el presente capítulo se hará un enfoque más detallado de las parte que conforman el sistema de bombeo del cual se está hablando, y se hará una referencia de las posibles fallas y mantenimiento correctivo que se debe de hacer.

" CONEXIONES RÁPIDAS "

UTILIZACIÓN : Recepción de combustible.

INSTALACIÓN : Fija.- tubería de recepción

Móvil.- Manguera de recepción.

DESCRIPCIÓN : Generalmente son de aluminio o bronce y se utiliza mayormente la medida de 3" de diámetro y puede ser :

- Conexión macho rosca macho.
- Conexión macho rosca hembra.
- Conexión hembra rosca macho.
- Conexión hembra rosca hembra.
- Tapón macho.
- Tapón hembra.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO.

CONDICIÓN.	CAUSA.	CORRECCIÓN.
Rotadura.	Apriete mal aplicado.	Cambio de conexión.
Ovalamiento.	Por sobre apriete y mala utilización de la herramienta fuera de la zona de apriete.	Cambio de conexión.
Aplastamiento y golpes.	Mal manejo principalmente en las móviles.	Cambio de conexión.
Fuga.	Aplastamiento y rotura del empaque.	Cambio de empaque.
Rotura de manivela.	Mal manejo y golpes sobre la misma.	Cambio de manivela.

CARACTERÍSTICAS

Los coples de cierre herméticos han sido diseñados con un alto grado de precisión para garantizar una conexión hermética en cualquier circunstancia y en cada uso.

Eliminar la pérdida de tiempo resultante de la necesidad de enroscar la manguera a una salida, llave o tanque de almacenamiento o cuando se instalen uniones a tramos de mangueras.

Acción positiva por que no son necesario resortes, baleros, ni existe fricción en los empaques.

La hermeticidad se ajusta desde la fabricación, no se requieren de llaves o herramientas y cuando se ha efectuado la conexión no hay la posibilidad de goteo por su diseño. La posición cerrada de las manivelas (fabricadas en bronce, con anillos y pasadores de acero inoxidable) elimina cualquier peligro de desconexión accidental. También desaparece el desgaste debido a un empaque especial comprimido de compuesto Buna N (Neopreno, Hule natural, Butilo, silicon, Teflón, Tiokol, etc.). Este empaque a su vez es estacionario, no sufre fricción alguna que lo desgaste o deforme.

Los coples herméticos han sido fabricados para presiones de trabajo de 200 libras p.s.i.g. con un amplio margen de seguridad. Es la conexión ideal para usarse en cualquier tuberías de succión ya que se hace hermética al aplicarse vacío. Esto es debido a la acción de clova que efectúa una compresión efectiva en el empaque.

Los coples herméticos están garantizados para suministrar un servicio duradero y sin problemas. Aumentan considerablemente la duración de la manguera, accesorios y resto del equipo. Esta economía, aumenta al ahorro consiguiente de no reparar el equipo y su fácil mantenimiento, hacen que los coples herméticos sean elementos valiosos en las instalaciones industriales.

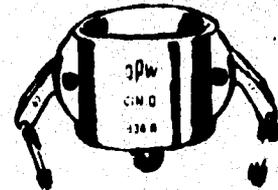
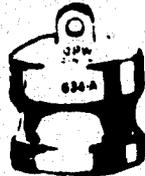
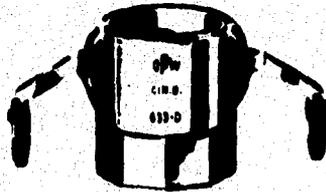
Manivela de cierre hermetico



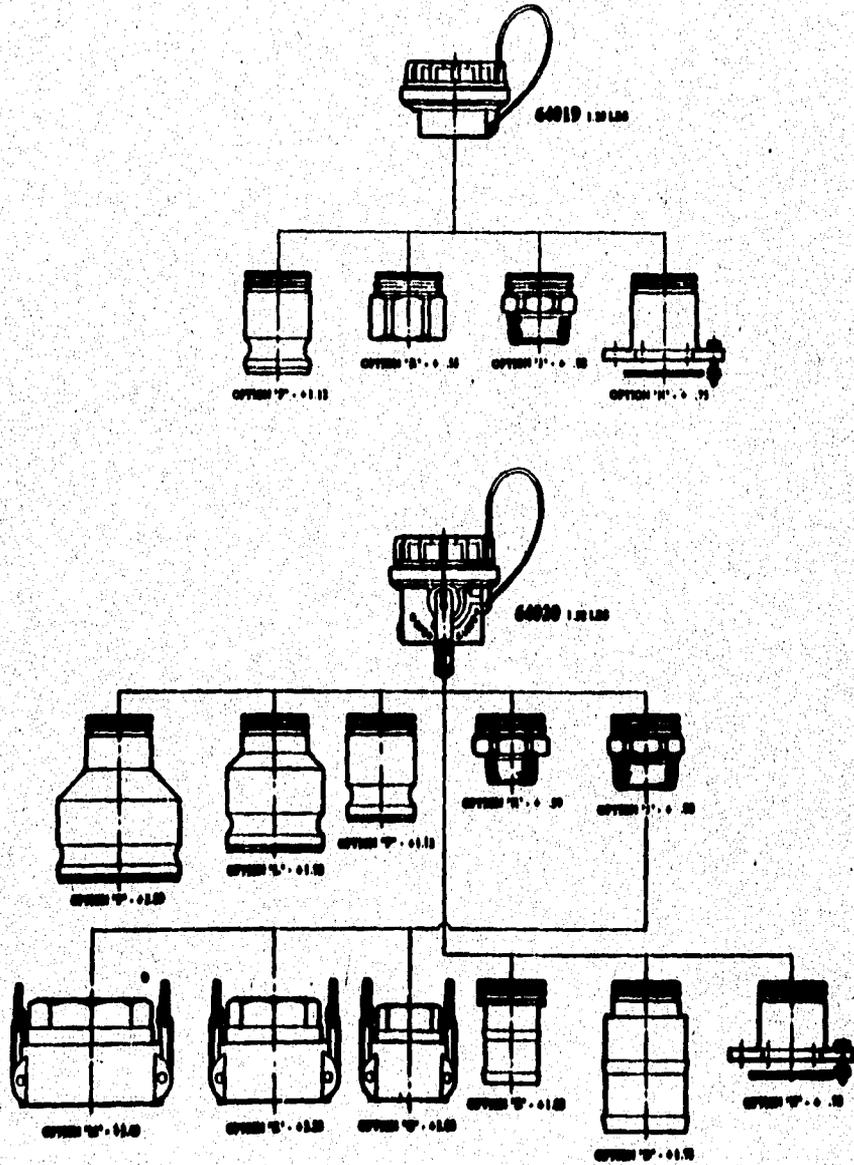
Empaque de cierre hermetico



Tipos de coples



ILLUSTRATED OPTIONS & WEIGHTS



" VÁLVULA DE COMPUERTA "

UTILIZACIÓN : Sistemas de bombeo en general.

INSTALACIÓN : Entrada y salida de tanques y para accionar tuberías que no requieren de cierre rápido.

DESCRIPCIÓN : BRIDADAS : Hierro gris en cuerpo; asiento y disco de compuerta de bronce. En medidas de 2" de diámetro en adelante, con vástago fijo y saliente de una capacidad de 125 PSI.

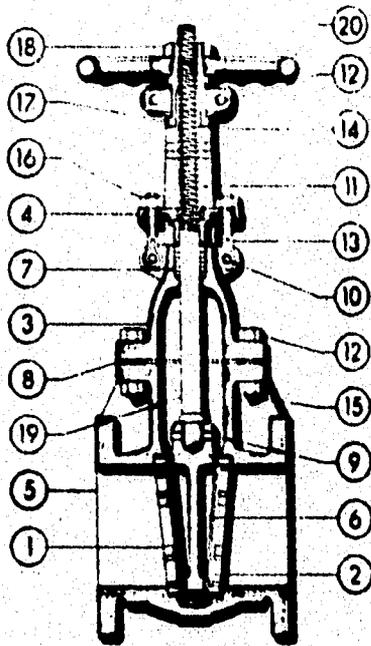
ROSCADAS : De bronce en su mayoría , en medidas de 1/2 " hasta 4" diámetro.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga	Empaque de grafito en mal estado o gastado.	Limpiar estopero y rellenar con hilo grafitado.
"	Prensa estopas mal ajustado.	Ajustar alternadamente los tornillos del prensa estopa.
"	Empaque de semento de la junta del cuerpo en mal estado.	Cambiar empaque.
Pasa líquido no sella bien.	Ralladuras en los discos de la compuerta o en el asiento.	Rectificar asientos y disco de la compuerta hasta desaparecer las rallas.

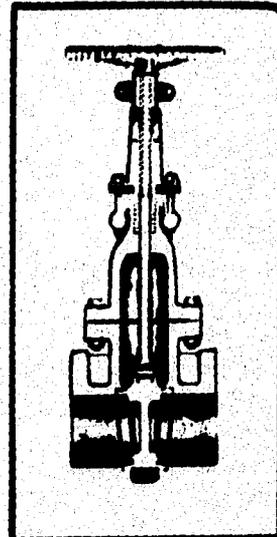
NOTA :

Estas válvulas no necesitan de un mantenimiento muy frecuente, debiéndose efectuar limpieza únicamente para evitar atascamiento de vástago, además de ajuste de prensa estopas según requiera.



No.	DESCRIPCION	MATERIAL	ASTM.	
1	borno del cuerpo	H122-B1.-B3	bronce	B62
		H122-G1.-G3	hierro	A126-B
2	borno del disco	H122-B1.-B3	bronce (18-36")	B62
3	borno		hierro	A126-B
4	brida prensaempaque		hierro	A126-B
6	cuerpo		hierro	A126-B
8	disco	H122-B1.-B3	bronce (2-3")	B62
			hierro (18-36")	A126-B
		H122-G1.-G3	hierro	A126-B
7	empaques		asbesto grafitado	-
8	junta		asbesto grafitado	-
9	borno del disco	H122-B1.-B3	latón	B16
		H122-G1.-G3	acero	A108-1018
10	borno del tornillo de ojo		acero	A108-1018
11	prensaempaque	H122-B1.-B3	bronce	B62
		H122-G1.-G3	acero	A108-1018
12	tornillo		acero	A307-B
13	tornillo de ojo		acero	A307-B
14	torro*		hierro (18-36")	A126-B
15	tuercas		acero	A307-B
16	tuercas brida	H122-B1.-B3	latón	B16
	prensaempaque	H122-G1.-G3	acero	A307-B
17	tuercas del volante	H122-B1.-B3	bronce	B62
		H122-G1.-G3	hierro ductil	A300
18	tuercas del volante		hierro	A126-B
19	volante	H122-B1.-B3	bronce	B624-B76
		H122-G1.-G3	acero	A108-1018
20	volante		hierro	A126-B

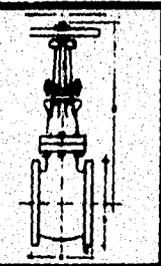
PARTE	MATERIAL	NORMA ASTM
Cuerpo	Hierro	A-126 Clase B
Cabeza	Hierro	A-126 Clase B
Casquilla de Yugo	Hierro	A-126 Clase B
Prinsa Estopa	Hierro	A-126 Clase B
Yugo	Hierro	A-126 Clase B
Tuerca de Yugo	Bronce	B-52
Valente	Hierro	A-126 Clase B
Disco de 2" a 3"	Bronce	B-52
Disco de 4" a 26"	Hierro	A-126 Clase B
Anillos de Disco	Bronce	B-52
Anillos de Adentes	Bronce	B-52
Vástago	Acero Rotado	Grado - 1018 S.A.E.
Empaque de Cabeza	Asbesto Comprimido	
Empaque Estopa	Asbesto Grafitado	
Tornillos y Tornillos de Cabeza	Acero	A-194 Grado 2H
Tornillos de Ojo	Acero	A-194 Grado 2H
Tornillos, Soportes de Tornillos de Ojo	Acero	A-194 Grado 2H
Tuerzas y Tornillos de Yugo Superado	Acero	A-194 Grado 2H
Tuerca Valente	Hierro	A-126 Clase B



CARACTERISTICAS

- VASTAGO SALIENTE CUERDA EXTERIOR Y YUGO
- FLUJO RECTO
- ASIENTOS RODADOS AL CUERPO
- GUÍAS EN EL DISCO
- CAMA ESTOPEO EN LA PARTE SUPERIOR DEL BOMETE
- REEMPLAZABLES BAJO PRESION ESTANDO COMPLETAMENTE ABIERTAS
- EXTREMOS BRIDADOS, DIMENSIONES CARA A CARA DE ACUERDO A LA NORMA ANSI B 16.1 CLASS 125

MEDIDAS	MM.	61	64	76	102	127	152	203	254	305	356	406	457	508	510
	PULG.	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
A	MM.	170	180	203	270	300	351	390	508	550	581	640	680	761	800
	Pulg.	7	7 1/2	8	10	12	13 7/8	15 1/2	20	21 7/8	23	25 1/8	27	29 1/2	31 1/2
B	MM.	20	24	40	50	75	80	100	125	150	175	200	225	250	275
	Pulg.	3/4	1	1 1/2	2	3	3 1/8	4	5	6	7	8	9	10	11
C	MM.	300	300	275	250	200	150	100	75	50	40	30	20	15	10
	Pulg.	12	12	11	10	8	6	4	3	2	1 1/2	1 1/8	1	3/4	3/8
D	MM.	100	100	100	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	Pulg.	4	4	4	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22 1/2	24
E	MM.	10	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
	Pulg.	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 3/8	1 1/2	2	2 1/2	2 7/8	3 1/8	3 5/8	4
END ANCH.		21.0	22.5	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0
VUELTAS PARA ABIR		0.10	0.30	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5



" VÁLVULAS MACHO "

UTILIZACIÓN : Sistema de bombeo en general.

INSTALACIÓN : Para seccionar tuberías que por su instalación y operación en cierto momento, requiera de un cierre o abertura rápida (un cuarto de vuelta cierra o abre completamente).

DESCRIPCIÓN : De hierro cuerpo y embolo; desde 3" de diámetro por lo regular bridadas con capacidad de 125 PSI.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO.

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fugas	Empaque de vástago dañado o gastado.	Ajuste de prensa estopa o cambio de empaquetadura.
"	Soporte y tapa del anillo flojo o con juego.	Ajuste de tornillos de fijación.
"	Falta de grasa sellante.	Engrasar debidamente.
Pan líquido no sale bien.	Falta de grasa sellante en las venas del émbolo.	Engrasar.
"	Ralladuras en el émbolo.	Rectificación del émbolo y asiento.
Se aplica un gran esfuerzo para abrir o cerrar.	Poco uso y atascamiento por grasa sellante residual.	Engrasar.

NOTAS :

- 1.- Engrasar es el punto importante de operación de ésta válvula para evitar esfuerzos innecesarios y fugas.
- 2.- No utilice llaves stelson para abrir o cerrar la válvula para evitar daños.
- 3.- Utilizar dudo con palanca apropiada.

" VÁLVULAS MACHO "

UTILIZACIÓN : Sistema de bombeo en general.

INSTALACIÓN : Para seccionar tuberías que por su instalación y operación en cierto momento, requiera de un cierre o abertura rápida (un cuarto de vuelta cierra o abre completamente).

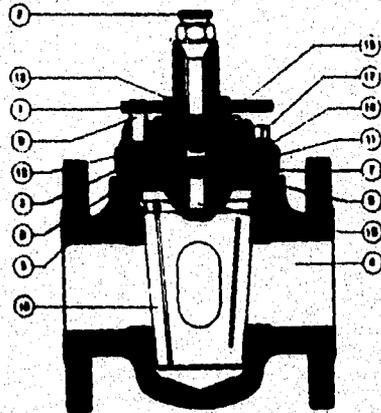
DESCRIPCIÓN : De hierro cuerpo y embolo, desde 3" de diámetro por lo regular bridadas con capacidad de 125 PSI.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO.

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fugas	Empaque de vástago dañado o gastado.	Ajuste de prensa estopa o cambio de empaquetadura.
"	Soporte y tapa del anillo flojo o con juego.	Ajuste de tornillos de fijación.
"	Falta de grasa sellante.	Engrasar debidamente.
Pasa líquido no está bien.	Falta de grasa sellante en las venas del embolo.	Engrasar.
"	Ralladuras en el embolo.	Rectificación del embolo y asiento.
Se aplica un gran esfuerzo para abrir o cerrar.	Poco uso y atascamiento por grasa sellante residual.	Engrasar.

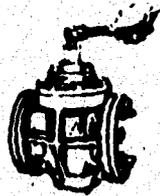
NOTAS :

- 1.- Engrasar es el punto importante de operación de ésta válvula para evitar esfuerzos innecesarios y fugas.
- 2.- No utilice llaves stelson para abrir o cerrar la válvula para evitar daños.
- 3.- Utilizar dado con palanca apropiada.

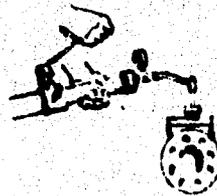


No.	Descripción	Materia	ASTM
1	collarín topo	acero	A 299 - C
2	conector para sellante	---	---
3	cubierta	acero al carbón	A 108
4	cuerpo	acero al carbón	A 108
5	diáfragma	acero inoxidable	A 167 - 304
6	empaque O	luna N	---
7	empaque O	luna N	---
8	junta	neopreno	---
9	perno	acero	A 108 - 1099
10	placa identificación*	acero inoxidable	A 167 - 304
11	pernosseguros	acero	A 519 - 1038
12	prentaseguro	acero	A 108 - 1099
13	retén	acero	---
14	resorte resorte	acero	---
15	selo	poliuretano	---
16	tapón	acero	A 711
17	torillos	acero S - 100	A 193 - 97
18	válvula de retención	---	---

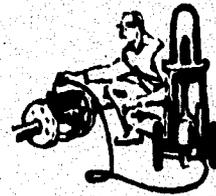
MÉTODOS PARA LA APLICACION DEL SELLANTE WALSEAL 1A



INYECCIÓN MANUAL. Para este tipo de inyección se utiliza el sellante en barras o en tubos, el conector en la válvula y una herramienta convencional.



BOMBA MANUAL. Para instalaciones donde las válvulas requieren de un servicio frecuente.



BOMBA DE ALTA PRESIÓN. Recomendable en instalaciones donde exista un gran número de válvulas que requieren de un mantenimiento frecuente.

" VÁLVULA DE RETENCIÓN (CHECK) "

UTILIZACIÓN : Sistema de bombeo

INSTALACIÓN : En tuberías donde se requiere flujo únicamente un sentido; entrada de tanques.

DESCRIPCIÓN : De hierro cuerpo, disco y asiento de bronce, bridas, con capacidad de 125 PSI.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga	Deformada la junta de la tapa.	Cambio de empaques de asbesto.
Pasa líquido no sella bien.	Ralladura del disco o asiento.	Rectificar, disco y asiento hasta que desaparezca la melladura

NOTA :

El mantenimiento de este tipo de válvulas es mínimo o casi nulo, a menos que se requiera que éstas sellen a un 100%, en tal caso se debe poner cuidado en el segundo cuadro de corrección arriba indicado.

CARACTERÍSTICAS

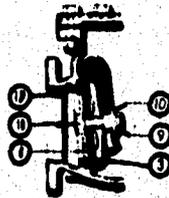
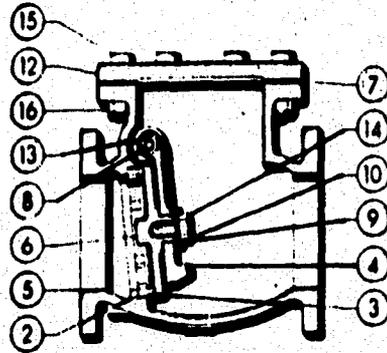
TAPA BREDADA cuyos espesores y dimensiones están de acuerdo a normas internacionales aceptadas por la industria. La herramienta utilizada en las válvulas, posee una alta resistencia a la tensión.

ENSAMBLE PRECISO entre el perno y el cojinete, que proporciona un funcionamiento suave y una respuesta rápida a los cambios de sentido del flujo, mediante la utilización de un contrapeso se pueden variar las condiciones de operación de la válvula.

ROSCADOS O BRIDADOS son los extremos con los que se construyen las válvulas. Un amplio rango de diámetros nominales, que van desde 51 mm. (2") hasta 914 mm. (36") cubriendo una gran variedad de servicios.

INSERNO ROBUSTO del disco y cojinete que les da una mayor resistencia a los esfuerzos causados por cambios súbitos en sentido, presión o velocidad del fluido. Las válvulas de retención son del tipo cojinete y de paso completo, por lo que ocasionan una mínima caída de presión.

PASO COMPLETO. El área de flujo es siempre mayor o igual al de la tubería correspondiente, ya que, en posición totalmente abierta, el disco no obstruye el paso del fluido.



No.	DESCRIPCION	MATERIAL.	ASTM	
1	aroba	H207-N1 - N3	bronce	B62
2	asiento del cuerpo	H127-B1 - B3	bronce	B62
		H207-N1 - N3	bronce	B62
3	asiento del disco	H127-G1 - G3	hierro	A126-B
		H207-N1 - N3	bronce (6-24")	B62
4	columna	H127-B1 - B3	bronce (2-3")	B62
		H207-N1 - N3	hierro (6-24")	A126-B
5	cuerpo	H127-B1 - B3	hierro	A126-B
6	disco	H127-B1 - B3	bronce (2-3")	B62
		H127-G1 - G3	hierro (6-24")	A126-B
		H207-N1 - N3	hierro	A126-B
7	junta	H207-N1 - N3	asbesto grafitado	-
8	perno del columpio	H127-B1 - B3	latón	B16
		H207-N1 - N3	acero inoxidable	A276-41
		H127-G1 - G3	acero inoxidable	A276-41
9	roldana de presión	H127-B1 - B3	acero	-
10	roldana plana	H207-N1 - N3	acero	-
12	tapa	H127-B1 - B3	hierro	A126-F
13	tapon lateral	H127-B1 - B3	bronce	B62
		H207-N1 - N3	hierro	A126-B
		H127-G1 - G3	hierro	A126-B
14	tornillo del disco	H127-B1 - B3	latón (2-3")	B16
		H207-N1 - N3	acero (6-24")	A307-E
		H127-G1 - G3	alor.	B16
		H207-N1 - N3	acero	A307-B
15	tornillo de la tapa	H207-N1 - N3	acero	A307-B
16	tuerca de la tapa	H127-G1 - G3	acero	A307-B
17	tuerca del disco	H207-N1 - N3	latón	B16
11	seguro	H207-N1 - N3	latón	-

" VÁLVULA DE BOLA (WORCESTER) "

UTILIZACIÓN : Para drenes de tanques.

INSTALACIÓN : En la parte inferior del tanque para drenar; drenes en general. Donde su apertura da el máximo flujo, operación de un cuarto de vuelta para abrir o cerrar.

DESCRIPCIÓN : Resacas de acero al carbón el cuerpo y bola, con asientos de teflón. En medidas desde 1/2 " hasta 2" de diámetro. Con una capacidad de 125 libras.

PROBLEMA DE MANTENIMIENTO

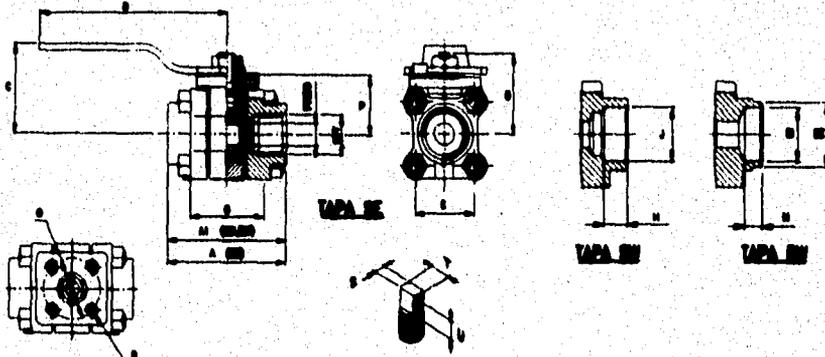
CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga	Sello de teflón del vistago desgastado.	Proceder al cambio del sello.
Pasa líquido, no sella bien	Sello de teflón del asiento desgastado o rallado.	Proceder al cambio del sello.

NOTA :

Para el buen funcionamiento de esta válvula es necesario cambiar el juego de sellos o empaques cuando empiece a pasar combustible.

miser

ISO SERIE 400/600



Dimensiones

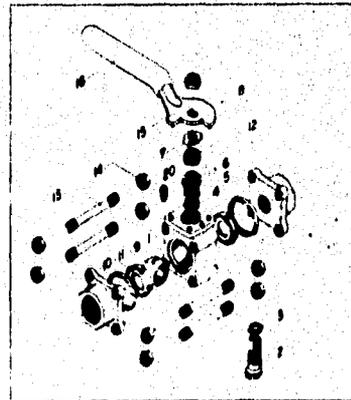
Pulg (mm)

NOB																		CES. 6		CES. 10		CES. 60		
	A	A1	B	C	D	E	G	H	J	MPT	N	P	Q	R	S	T	U	PSD	DE	DI	DE	DI	DE	DI
2	4.00	4.00	2.93	3.18	7.00	2.50	3.47	.71	7.41	2	.44	2.333	1.07	Mn1.0	.343	.602	.907	1.50	2.30	2.84	1.90	2.147	2.30	2.842
1 1/2	4.53	4.47	2.75	3.00	7.00	2.14	3.00	.50	1.92	1 1/2	.44	2.140	1.97	Mn1.0	.343	.562	.907	1.29	1.91	1.77	1.91	1.872	1.91	1.894
1 1/4	4.10	4.12	2.30	2.53	5.75	2	2.84	.50	1.67	1 1/4	.30	1.740	1.634	M3X0.8	.290	.437	.824	1.00	1.00	1.53	1.00	1.437	1.00	1.300
1	3.69	3.63	2.20	2.04	5.91	1.34	2.10	.52	1.34	1	.44	1.000	1.654	M5x0.8	.290	.437	.924	.82	1.31	1.19	1.31	1.094	1.31	1.040
3/4	2.90	2.73	1.61	1.80	4.25	1.12	1.80	.51	1.00	3/4	.43	1.270	1.414	M5x0.8	.217	.370	.829	.56	1.05	.920	1.05	.876	1.00	.815
1/2	2.57	2.49	1.50	1.81	4.25	1.14	1.50	.44	.85	1/2	.30	1.170	1.414	M5x0.8	.217	.370	.829	.40	.84	.71	.84	.872	.84	.645

Las dimensiones son dadas solamente como referencia. Para obtener las tolerancias consulte a su Distribuidor WORCESTER.

Identificación de Partes

PARTE	NOMBRE	CANT	MATERIALES
1	Cuerpo	1	Ac. Inoxidable, Carbono (forjado o fundido)
2	Válvula	1	Acero inoxidable, Acero al Carbono
3	Roldana	1	R-PTFE (25% Fibra de Apoyo de Vidrio)
4	Sello de Válvula	1	R-PTFE (15% Fibra de Vidrio)
5	Seguidor	1	Acero inoxidable
6	Roldana cóncava	2	Acero inoxidable
7	Seguro p/rueda	1	Acero inoxidable AISI 304
8	Tuerca	2	Ac. Carbono. Inox. es opcional
9	Bola	1	Acero inoxidable, Acero al Carbono
10	Sello de Cuerpo	2	PTFE, Buna, Vitón, EPDM, UHMWPE, Inox 316 (S-Gasket), Multi, etc.
11	Asiento	2	PTFE, R-PTFE, UHMWPE, Multi, etc.
12	Tapa	2	Ac. Inoxidable, Carbono (forjado o fundido)
13	Birio	4	Ac. al Carbono Inox. es opcional
14	Tuerca	4	Ac. al Carbono Inox. es opcional
15	Maneral	1	Ac. al Carbono Inox. es opcional
16	Mangueta	1	Vinyl
20	Tomillo tapa	1	Ac. al Carbono Inox. es opcional

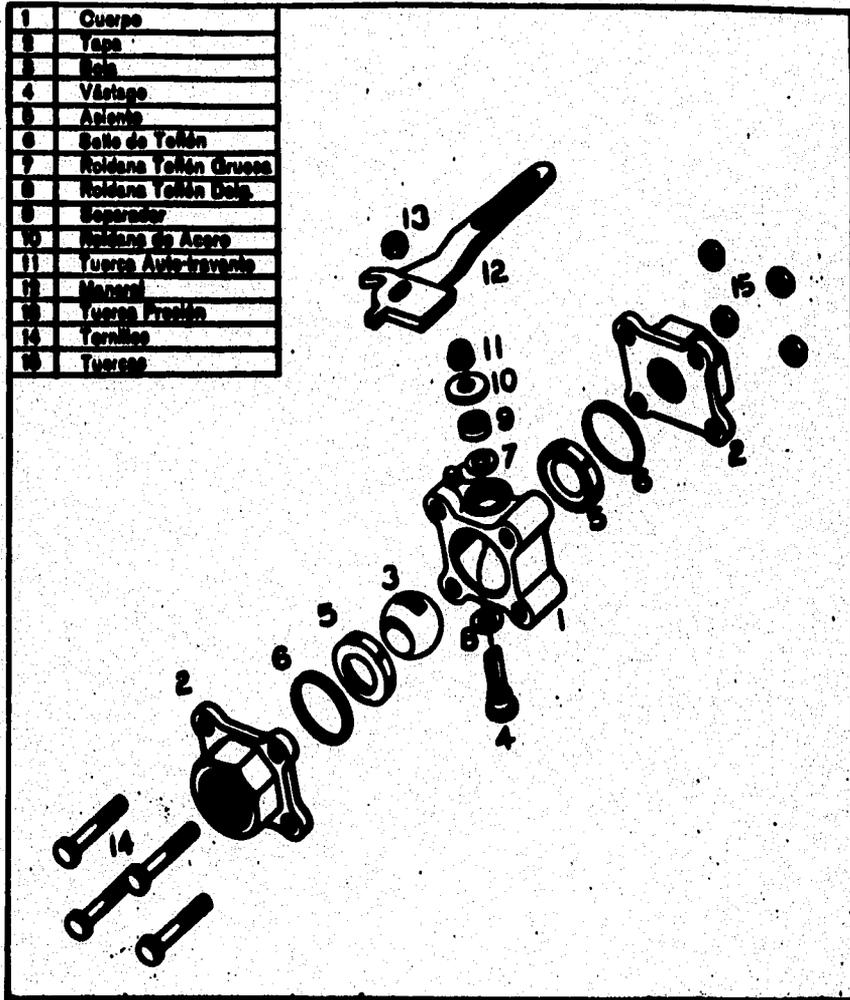


ECON-O-MISER 1/2 - 2"

(12-51 MM.)

IDENTIFICACION DE PARTES

1	Cuerpo
2	Tapa
3	Bola
4	Vástago
5	Alente
6	Sello de Teflón
7	Roldana Teflón Gruesa
8	Roldana Teflón Delg.
9	Separador
10	Roldana de Acero
11	Tuerca Auto-travante
12	Maneral
13	Tuerca Frenón
14	Tornillos
15	Tuerca



" VÁLVULA MARIPOSA "

UTILIZACIÓN: Sistema de bombeo.

INSTALACIÓN: En hidrantes de turbosina en plataforma como válvula de seguridad.

DESCRIPCIÓN: Hierro fundido en cuerpo y disco; vástago de acero inoxidable y empaque o asiento en buna o teflón con capacidad de 125 PSI; por lo regular de 4" de diámetro.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO.

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga	Empaque del vástago desgastado o dañado.	Cambio de empaque.
"	Asiento gastado muy dañado o roto.	Cambio de asiento o colocar empaques de asbesto laminado en las caras de la válvula.
Pasa líquido no sella bien.	Aplastamiento del asiento por uso.	Cambio de este.

NOTA:

- 1.- Este tipo de válvulas no requiere lubricación o mantenimiento rutinario ,pero cuando sea necesario cualquier corrección , ésta se debe de realizar.
- 2.- Cuidado de tener en posición de cerrado el disco cuando se desmonte la válvula.

CARACTERÍSTICAS

MATERIALES :

CUERPO : Fierro, Bronce y acero inoxidable.

DISCO : Fierro, Bronce y acero inoxidable.

VÁSTAGO : Acero, Acero inoxidable.

ASIENTO : Buna " N " o " E.P.D.M. " y Teflón

BUJES : Bronce.

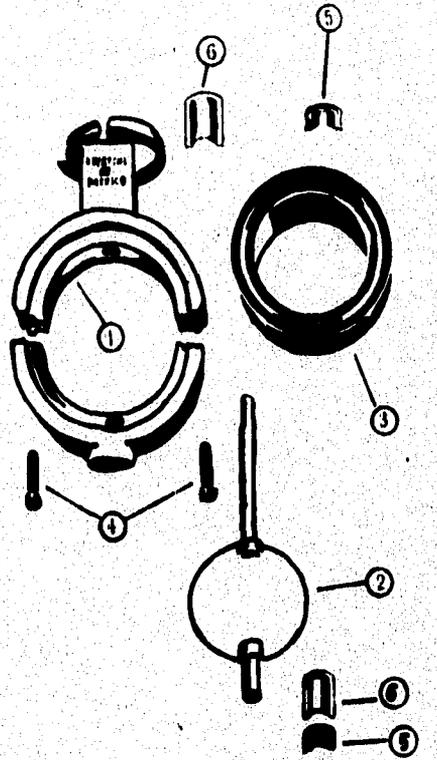
VENTAJAS :

No necesita empaque de bridas, no requiere lubricación control manual o automático, resistente a la abrasión y corrosión, económica adaptación de operadores, cierre hermético con presión o vacío, ahorro de espacio y peso, auto-limpiante, poca restricción de flujo, bajo costo inicial y de instalación, consta de mantenimiento reducido, asiento elástico-reemplazable.

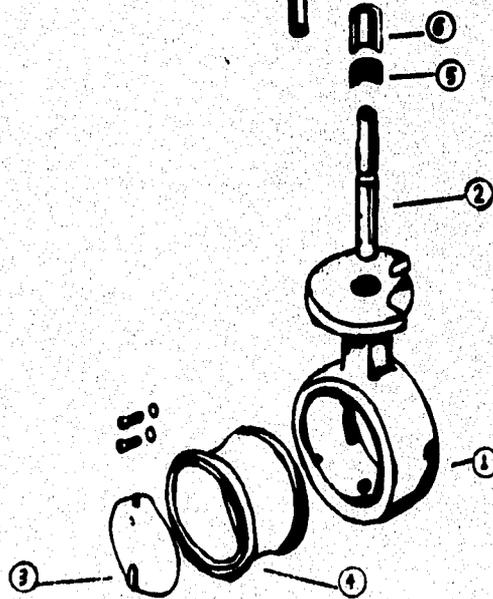
APLICACIÓN :

Esta válvula desarrollada por Keystone, con vástago integrado, asiento elástico y cuerpo seccionado, es ideal para el manejo neumático de materiales y en procesos donde se requiere una caída de presión mínima. Fácil y rápida limpieza en líneas con productos alimenticios. Una amplia gama de actuadores para su operación.

NÚMERO DE REFERENCIA	NOMBRE
1	CUERPO
2	DISCO/VÁSTAGO
3	ASIENTO ELÁSTICO
4	TORNILLOS
5	EMPAQUE
6	BUJE



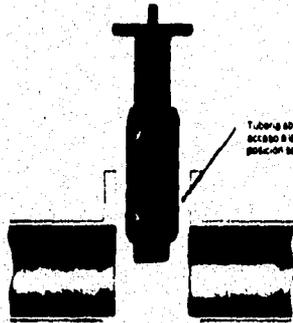
NÚMERO DE REFERENCIA	NOMBRE
1	CUERPO
2	VÁSTAGO
3	DISCO
4	ASIENTO
5	EMPAQUE DE VÁSTAGO
6	BUJE SUPERIOR



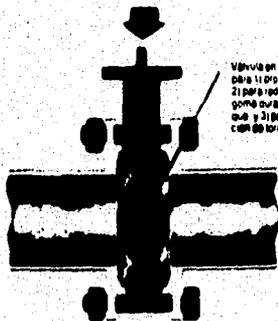
INSTALACION DE VALVULA DE MARIPOSA KEYSTONE TIPO WAFER.



Procedimiento Correcto de Instalacion



Tubería abierta para permitir libre acceso a la válvula con el disco en posición cerrada.



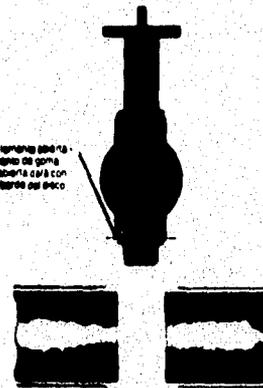
Válvula en posición cerrada para 1) proteger el borde del disco. 2) para reducir la protrusión de la goma durante la instalación y apriete, y 3) para facilitar en la reducción de torque en la operación final.

NO SE UTILICEN
PASQUETADORNAS

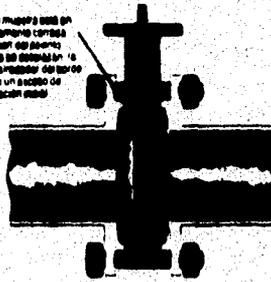


El disco cerrado reduce la protrusión de la goma durante la instalación y apriete, y facilita la reducción de torque en la operación final.

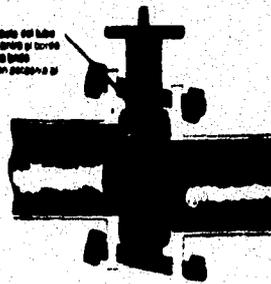
Técnicas Incorrectas



Tubería no totalmente abierta puede rasgar el anillo de goma. Disco en posición abierta causa con la presión y frotamiento el disco.



El disco abierto se mueve más en posición completamente cerrada causando protrusión de la goma. Cuando los bridas se alinean la goma se comprime y el borde del disco crea un resaca de torque en la operación final.



El alineamiento incorrecto del tubo causa la protrusión de la goma del disco y el rasgado del disco creando torque y rasgado posterior al abrir la válvula.

VALVULAS
KEYSTONE DE MEXICO S.A.

" VÁLVULAS CLAYTON Y E.J. BAKER "

UTILIZACIÓN : Sistemas de control de bombeo.

INSTALACIÓN : 1) Salida del filtro separador coalescedor, como detectora de agua interrumpiendo el flujo.

2) Como reguladora automática de presión en sistema de bombeo a hidrantes de turbosina en plataforma (BY-PASS)

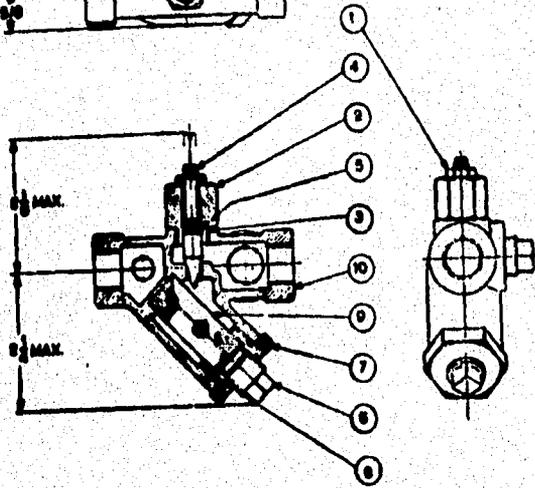
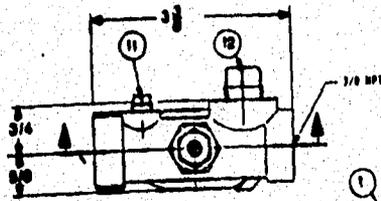
DESCRIPCIÓN : Válvulas accionadas por diferencia de presiones sobre un pistón y un diafragma; de hierro fundido el cuerpo e interiores de bronce; variando únicamente los accesorios o pilotos según su instalación; con capacidad de 125 PSI; desde 1/4" de diámetro en adelante.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

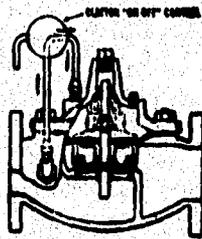
CONDICIONES	CAUSA	CORRECCIÓN
No opera.	Diafragma de válvula perforada.	Cambio de diafragma.
"	Pilotos descalibrados por operación o mala instalación.	Calibrar correctamente y consultar diagrama de instalación.
"	Diafragma de piloto dañado.	Cambio de diafragma de piloto.
"	Asiento y sello de pistón con ralladuras.	Rectificación de asientos.
Fugas.	Por movimiento; mal apriete de conexiones de cobre.	Ajuste de conexiones.

NOTAS :

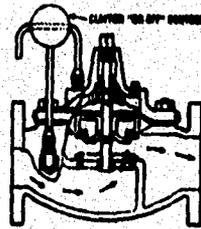
- 1) Para calibración de pilotos consulte la información anexa o en su defecto comunicar directamente al Depto. de mantenimiento Equipo de planta para determinar los pasos a seguir.
- 2) Las válvulas para regular la presión se instalan entre dos de compuerta para seccionar la línea, para darle mantenimiento.



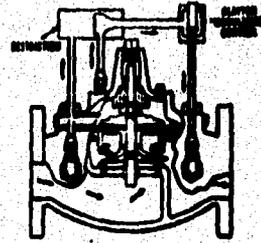
ITEM	DESCRIPTION	MATERIAL
1	Jam Nut—Hex	Stl Drs
2	Bonnet	S.S.
3	"G" Ring—Bonnet	Syn. Rub.
4	Stem	S.S.
5	"G" Ring—Stem	Syn. Rub.
6	Plug—Plug 1/8	Brass
7	Shrinker Plug	S. S.
8	"G" Ring—Plug	Syn. Rub.
9	Scraper	Monel
10	Seal	Stl Drs
11	Plug—Plug 1/8	Brass
12	Plug—Plug 1/8	Brass



TIGHT CLOSING OPERATION
When pressure from the valve inlet (or an external independent operating pressure) is applied to the diaphragm chamber the valve closes tight.



FULL OPEN OPERATION
When pressure in diaphragm chamber is relieved to a zone of lower pressure (usually atmosphere) the line pressure at the valve seat opens the valve. Flow in either direction is permitted.



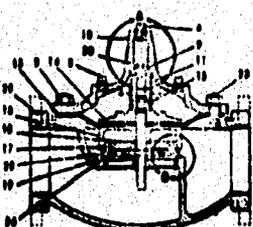
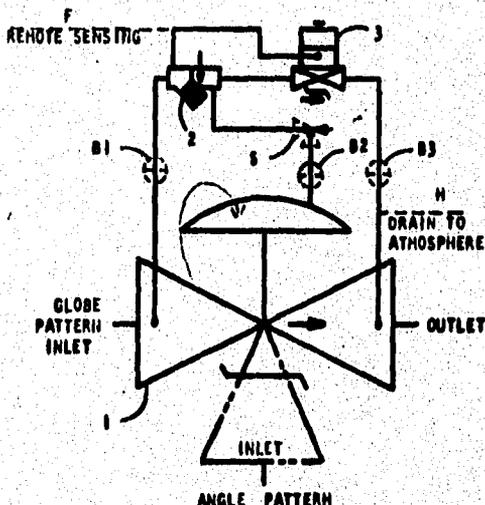
MODULATING ACTION
Valve modulates when diaphragm pressure is held at an intermediate point between full and discharge pressure. With the use of a Clayton "Modulating" Control, which reacts to line pressure changes, the pressure above the diaphragm is varied, allowing the valve to throttle and compensate for the change.

OPTIONAL FEATURES:

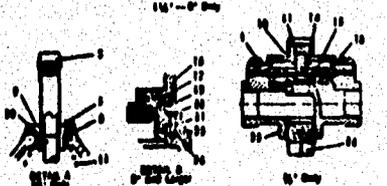
ITEM	NAME	STOCK NO.	QUANTITY
5	CV FLOW CONTROL (Opening Speed Control)	C5660	1
B1, B2	CV2 SHUTOFF COCK 1/2" (Isolation Valves)	87783 01	2
B3	CV2 SHUTOFF COCK 1/2" (Isolation Valves)	87783 08	1
F	REMOTE SENSING LINE TO 1/2" IN P (Remote sensing point) — PIPING CHANGE ONLY		
H	CV11 PILOT LINE TO OUTLET (Atmospheric Pilot Drain) — PIPING CHANGE ONLY		

CATALOG NUMBER EXPLANATION:
 505 (Close) | 4 01 — Basic Valve
 or 504 (Angle)

Optional items are then added.
 EXAMPLE: Clayton 505 0150 is basic globe pattern valve with CV Flow Control and CV2 Shutoff Cocks.

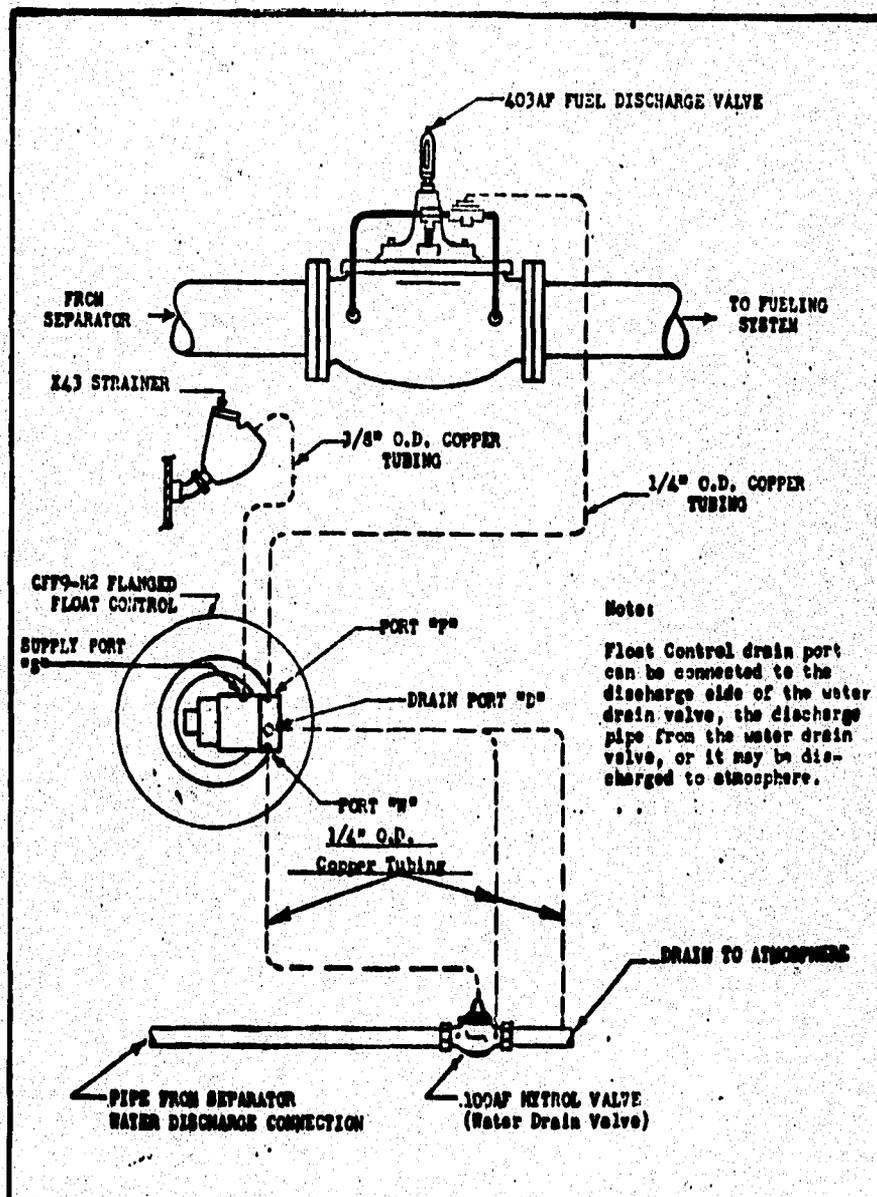


1 1/2" — 8" Only



ITEM	DESCRIPTION
1	Cover Retaining Screw (1/2" thru 4" Sizes Only)
2	Cover Retaining Nut (6" and Larger)
3	Cover Plug
4	Center Cover Plug
5	Pipe Cap (18" Size Only)
7	Cover Sealing Screw (18" Size Only)
8	Cover Sealing Gasket (18" Size Only)
9	Cover Sealing
10	Cover
11	Spring
12	Stem Nut
13	Diaphragm Washer
14	Diaphragm
15	Disc Retainer
16	Disc
17	Space Washer
18	Disc Guide
19	Disc
21	Seat Screw (6" & Larger Only)
22	Seat
23	Body Stud (6" and Larger)
24	Body Plug
25	Body
26	O-Ring Seat

* RECOMMENDED SPARE PARTS ** FOR 1/2" - 1" SIZE ONLY



" JUNTA DE EXPANSIÓN (TIPO DRESSER) "

UTILIZACIÓN : En tubería.

INSTALACIÓN : Entrada y salida de bombas; registros de válvulas en tubería a hidrantes en plataforma, entre brida de válvula y tubo fijo para efectos de mantenimiento.

DESCRIPCIÓN : Acero al carbón en platos de presión y manga o camisa, empaques de neopreno o buna "N" con alma de espiral de alambre acerado; y tornillos acerados con leva en cabeza; con capacidad de 125 PSI de 3" de diámetro en adelante.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

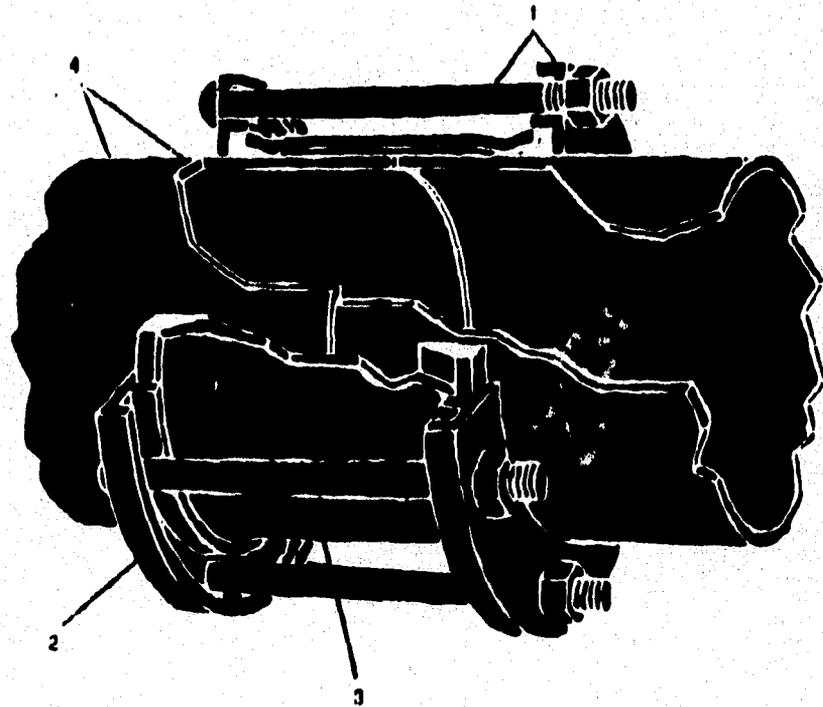
CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga (en dresser).	Empaque dañado.	Cambio de empaque.
"	Desgaste por uso.	Ajuste de tornillos.
Fuga. Otro tipo de junta por lo regular selladas.	En junta corrugada por picadura o deformación durante algún manteni- miento.	Sustitución completa por una tipo dresser.
Fuga.	En junta telescópica por picadura y falla.	Sustitución completa por tipo dresser.

NOTA :

En varios casos donde se han detectado fallas de juntas de expansión selladas, se han tratado de reparar, pero no quedan, debido a esto, se trata de generalizar el uso de la junta tipo dresser.

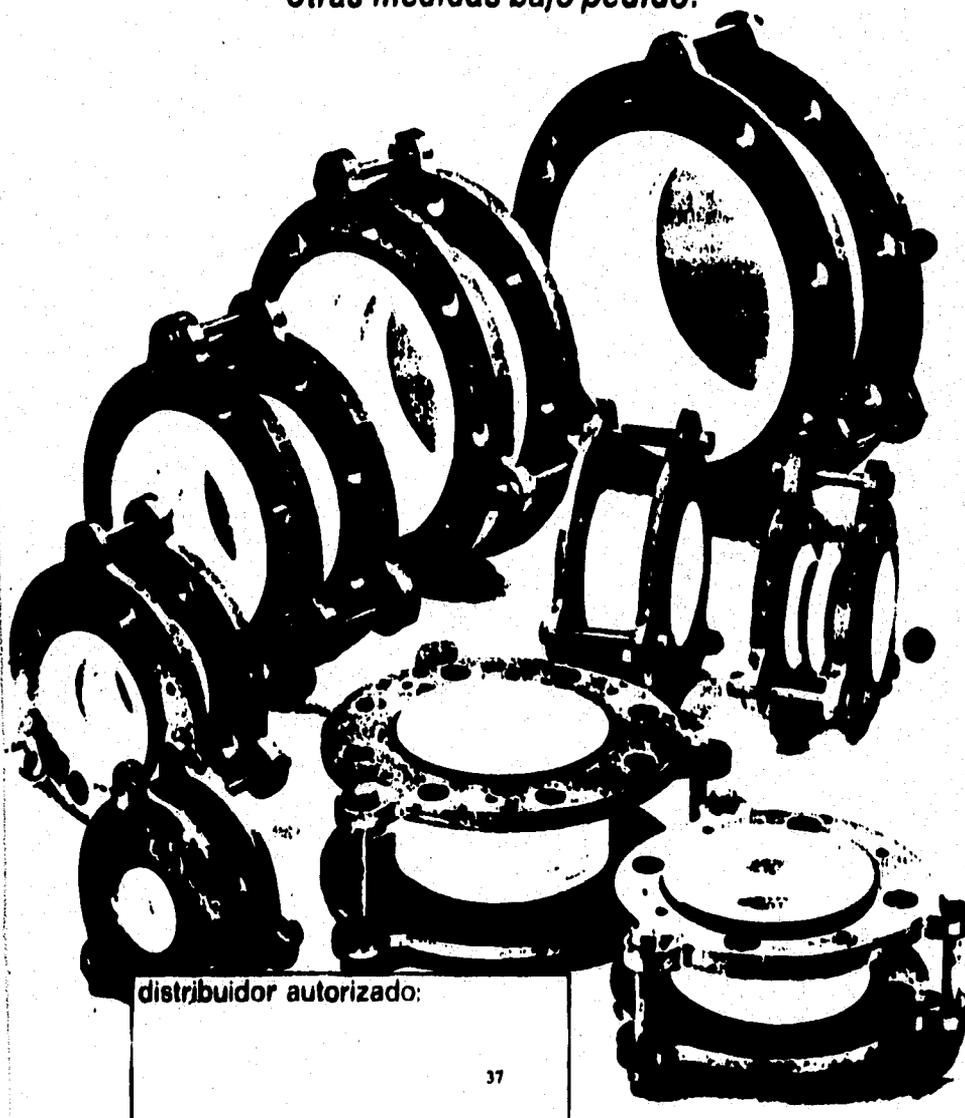
NÚMERO DESCRIPCIÓN

- 1 Tornillos con cabeza redondeada y tuercas de alta resistencia
- 2 Junta corrugada construida en acero especial o hierro de alta resistencia.
- 3 Junta telescópica hecha con acero de alta resistencia.
- 4 Empaque formulado en nuevos materiales resistentes a la compresión.



Juntas de Expansión

*disponibles en existencia en tamaños
de 25.4 mm. (1") hasta 609.6 mm. (24").
otras medidas bajo pedido.*



distribuidor autorizado:

" AMORTIGUADOR DE GOLPE DE ARIETE "

UTILIZACIÓN : Tubería en general

INSTALACIÓN : En circuitos de bombeo para evitar sobre presiones instantáneas bruscas y principalmente en distancias largas que no tengan un sistema derivador (BY-PASS).

DESCRIPCIÓN : Mecanismo sencillo que consta de dos cámaras separadas por un pistón que con sus anillos evita la mezcla del gas con el líquido manejado.

Propiedades de instalación:

- 1) Evita golpes de ariete en la tubería ocasionados por corte de flujo.
- 2) Compensa incrementos de presión por expansiones térmicas.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fugas de combustible	Empaques gastados o con bastante aplastamiento.	Cambio de empaques.
"	Desajuste por vibración de tapones o conexiones.	Apretar apropiadamente.
No opera.	Falta presión en cámaras de gas y queda el pistón en la parte superior.	Rellenar con aceite o nitrógeno seco a la presión de operación de la tubería que se trate, menos 10 PSI.

NOTAS:

- 1) Por lo regular en nuestros sistemas de bombeo es corta la distancia y con cámaras abiertas como son los tanques que ocasionalmente actúan como amortiguadores del golpe de ariete.
- 2) También hay otros accesorios que hacen la función de amortiguadores, tales como: las juntas de expansión y las válvulas reguladoras de presión (BY-PASS).

CARACTERÍSTICAS

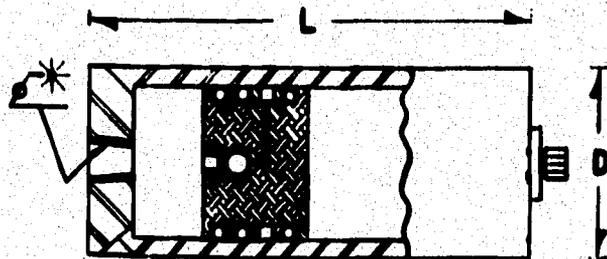
Son cilindros que funcionan por medio de un pistón y tres anillos que se encuentran dinámicamente en balance, sin importar la rapidez con que se desliza el pistón, y garantizando la perfecta separación de los fluidos líquidos con los gases. Son cargados generalmente con nitrógeno seco, su aplicación en la industria es:

- 1.- Evitar los golpes de ariete, provocados por las turbulencias de los fluidos.
- 2.- Mantener la presión de un sistema.
- 3.- Mantener constante presión, cuando está trabajando la bomba con otra línea.
- 4.- Compensar incrementos de presión, por expansiones térmicas.
- 5.- Compensar pérdidas de presión, por fugas de un sistema.
- 6.- Amortiguador en cortas energéticas de la línea de fluido.

En general aligera caballaje de bombas y motores, aligera los sistemas hidráulicos, simplificándolos, ayuda a la operación de los sistemas hidráulicos mejorándolos.

Su fabricación estándar es para presiones de operación de 450 a 5000 PSI a temperatura de operación de 100° C (212 F).

MODELO	CAPACIDAD EN PULG. CUBICAS	CAPACIDAD EN LITROS	L LONGITUD EN PULG. M.M.		Ø DIAMETRO EN PULG. M.M.	
E · 1/8" · 3-1500R °°	30	0.5	6	152.5	3	76.2
E · 1/4" · 3-1500R °°	60	1.0	12	305	3	76.2
E · 3/8" · 3-1500R °°	115	2.00	14	355.6	3	76.2
E · 1/2" · 3-1500R °°	231	4.00	22	558.8	3	76.2
E · 3/4" · 6-1500R °°	346	6.5	18	457.2	6	152.4
E · 1" · 6-1500R °°	460	7.5	22	558.8	6	152.4
E · 1 1/4" · 9-1500R °°	575	10.00	24	609.6	9	229.6
E · 1 1/2" · 9-1500R °°	690	11.5	28	711.2	9	229.6
E · 1 3/4" · 9-1500R °°	920	19.0	32	812.8	9	229.6
E · 2" · 9-1500R °°	1190	19.0	36	914.4	9	229.6
E · 2 1/4" · 9-1500R °°	2200	38.0	60	1524	9	229.6
M · 1/8" · 4-1500R °°	60	1.0	8	203.2	4	101.6
M · 1/4" · 4-1500R °°	115	2.0	12	305	4	101.6
M · 3/8" · 4-1500R °°	231	4.0	22	558.8	4	101.6
M · 1/2" · 4-1500R °°	346	5.5	32	812.8	4	101.6
M · 3/4" · 4-1500R °°	460	7.5	40	1016	4	101.6
M · 1" · 8-1500R °°	575	10.0	36	914.4	6	152.4
M · 1 1/4" · 8-1500R °°	690	11.5	40	1016	6	152.4
M · 1 1/2" · 8-1500R °°	920	19.0	50	1270	6	152.4
M · 1 3/4" · 8-1500R °°	1190	19.0	60	1524	6	152.4
I · 1" · 6-1500R °°	231	4.0	16	406.4	6	152.4
I · 1 1/4" · 6-1500R °°	346	5.5	21	533.4	6	152.4
I · 1 1/2" · 6-1500R °°	460	7.5	24	609.6	6	152.4
I · 1 3/4" · 6-1500R °°	575	10.0	29	736.6	6	152.4
I · 2" · 6-1500R °°	690	11.5	34	863.6	6	152.4
I · 2 1/4" · 6-1500R °°	920	15.0	42	1066	6	152.4
I · 2 3/4" · 6-1500R °°	1190	19.0	50	1270	6	152.4



" FILTROS DE CANASTA "

UTILIZACIÓN : Sistemas de recepción de combustibles.

INSTALACIÓN : En la descarga de autotanques, para retener sólidos de cierto tamaño, evitando con esto el dañar a la bomba y demás accesorios, de los sistemas de bombeo.

DESCRIPCIÓN : Hierro gris en cuerpo y tapa; colador y malla de acero inoxidable; los hay bridados y roscados desde 1" de diámetro en adelante; con cedazo cilíndrico en los tipo " Y " además con asa que son los típicos de canasta; la malla de acero inoxidable es de 80 a 100 hilos por pulgada (MESH); todos deben de llevar válvula para drenarse; con capacidad de 125 PSI.

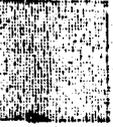
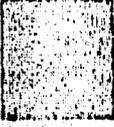
PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga.	Empaque de tapa dañado	Cambio de empaque.
Obstrucción de flujo.	Por descarga de autotanques sucios.	Limpieza interior sopletando el cedazo.
Malla rota.	Sólidos retenidos en el cedazo y no fueron eliminados-causando golpeteo por el paso del combustible.	Cambio de malla si no llega a lastimar el cuerpo del cedazo.

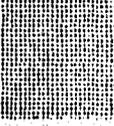
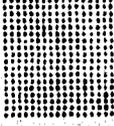
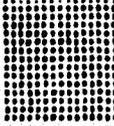
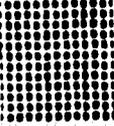
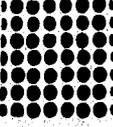
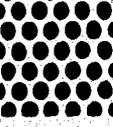
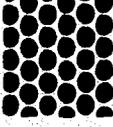
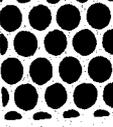
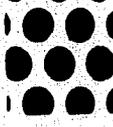
NOTAS :

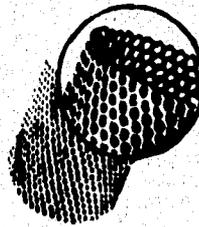
- 1) Es muy necesario la revisión continua del cedazo variando según las condiciones de servicio.
- 2) Es necesaria la eliminación de sólidos para evitar daños a la malla.
- 3) No utilice llave stellation para retirar tornillería pues se dañan bastante las cabezas de estos mismos, se debe ocupar llave de astrias.

MALLA DE ALAMBRE

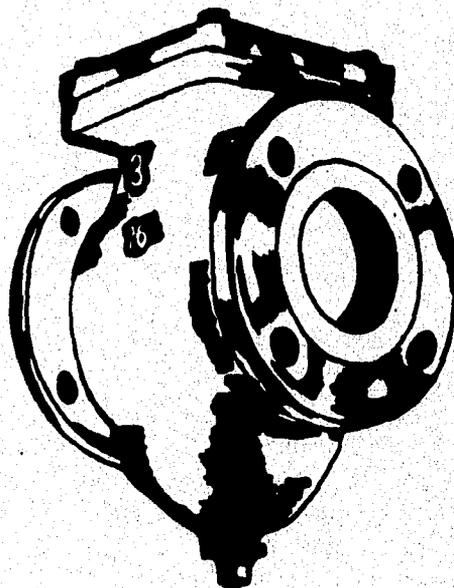
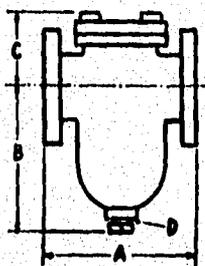
ABERTURA 1/32"	ABERTURA 1/50"	ABERTURA 1/64"	ABERTURA 0.009	ABERTURA 0.007	ABERTURA 0.005
					
MALLA 20 (49% Área abierta)	MALLA 30 (49% Área abierta)	MALLA 40 (36% Área abierta)	MALLA 60 (30.5% Área abierta)	MALLA 80 (31.4% Área abierta)	MALLA 100 (30.3% Área abierta)

METALES PERFORADOS

				
DIAM. 0.020 625 perf./pulg. ² 20% Área abierta	DIAM. 0.033 (1/32") 324 perf./pulg. ² 28% Área abierta	DIAM. 0.045 (5/64") 225 perf./pulg. ² 36% Área abierta	DIAM. 0.057 (1/16") 144 perf./pulg. ² 37% Área abierta	
				
DIAM. 1/16" 49 perf./pulg. ² 39% Área abierta	DIAM. 1/8" 32 perf./pulg. ² 40% Área abierta	DIAM. 5/32" 30 perf./pulg. ² 62% Área abierta	DIAM. 3/16" 16 perf./pulg. ² 50% Área abierta	DIAM. 1/4" 8 perf./pulg. ² 40% Área abierta



FILTROS CANASTA BRIDADOS



FILTROS CANASTA MARCA "EMI" MOD. 112-FB

MEDIDAS Y PESOS APROXIMADOS

TAMANO	mm.	50.8	76.2	101.6	152.4	203.2	254.0	304.8	355.6	406.4	457.2	508.0
	Pulg.	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
"A"		8 1/4	8 1/2	11 3/16	13	17 1/8	21 1/8	25 1/4	29 1/8	31 1/8	33 1/8	35 1/8
"B"		8	8 1/4	8 1/2	12 1/8	15 1/8	16 1/8	25	27 1/8	30 1/8	40	40
"C"		4 1/8	5	5 1/2	6 1/8	7 1/8	9 1/8	11	11 1/8	12 1/8	17 1/8	17 1/8
"D"		1/2	1/2	1	1 1/8	1 1/8	1 1/8	2	2	2	2	2
PESOS EN LBS.		25	35	62	115	200	320	530	760	1000	1600	2000

" FILTRO COALESCEDOR SEPARADOR "

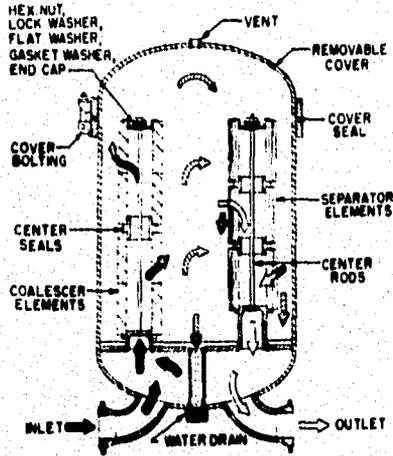
- UTILIZACIÓN :** Sistema de bombeo de combustible
- INSTALACIÓN :** En el circuito de recepción, carga de autotanques y envío de combustible a plataforma, para obtener un control de calidad óptimo.
- DESCRIPCIÓN :** Depósito cilíndrico de placa de acero al carbón con cámara inferior dividida, cuando se utilizan de dos tipos de elementos; o de una sola cámara con inserción de tubo desde la parte superior hasta la salida. Entrada y salida bridadas, con capacidad de 125 PSI; accesorios:
- Manómetros
 - Eliminador de aire
 - Válvula de seguridad
 - Flotadores para detección de agua con sus respectivos pilotos.
 - Visores para nivel de agua

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

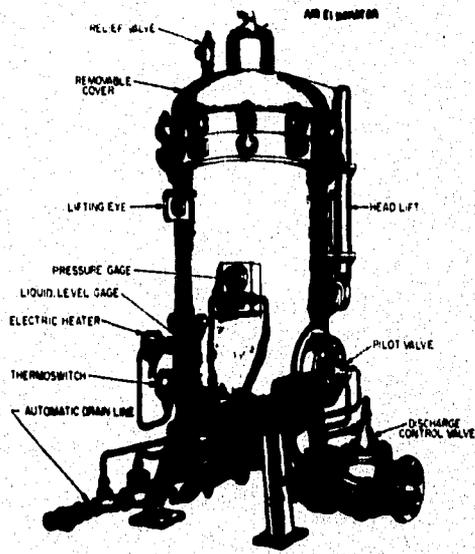
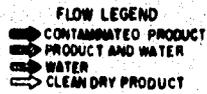
CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga.	Empaque de tapa dañada o con aplastamiento.	Cambio de empaque.
"	Aflojamiento de conexiones debido a la vibración.	Ajuste y apriete de conexiones.
Problemas en la instalación de elementos con roca de pasta.	Daño constante de la roca en la base de los elementos.	Fabricación de un aditamento metálico capaz de ser removido para que se adapte al elemento en forma independiente.
Suciedad en la carcasa.	Por rotura de elementos por condiciones de trabajo por elementos sucios.	Limpieza general a base del mismo líquido bombeado.
Cambio de elementos	Por límite de tiempo u operación de acuerdo a las indicaciones del departamento de control de calidad.	Según los controles e indicaciones.

NOTAS :

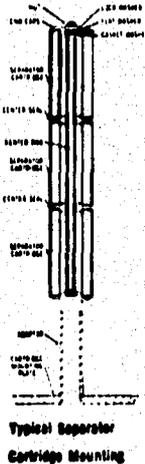
- 1) Es conveniente lubricar cuerdas de los tornillos para facilitar la inspección o verificación del interior de los filtros.
- 2) Al efectuar la revisión, contar un tanto de empaque nuevo para cambiarlo en caso que se requiera, pues el daña regularmente.
- 3) Al mecanismo para levantar la tapa, se debe engrasar y/o limpiar para evitar atascamiento del vástago.



TYPICAL FLOW PATTERN
THROUGH VERTICAL TYPE
FILTER/SEPARATOR
FIGURE 4



VERTICAL TWO STAGE FILTER/SEPARATOR



Interior View of Vertical Two Stage
with Internal Cooling



ACCESORIOS DEL FILTRO COALECEDOR SEPARADOR

" MANÓMETRO "

UTILIZACIÓN : Puntos donde es necesaria una indicación de presión directa.

INSTALACIÓN : Filtro separador coalescedor y tuberías.

DESCRIPCIÓN : Indicadores de presión de 0 a 7 Kg./cm² (0 a 100 PSI) y de 0 a 14 Kg. /cm² (0 a 200 PSI), según el sistema de bombeo que se trate, con conexión en la parte inferior por lo general.

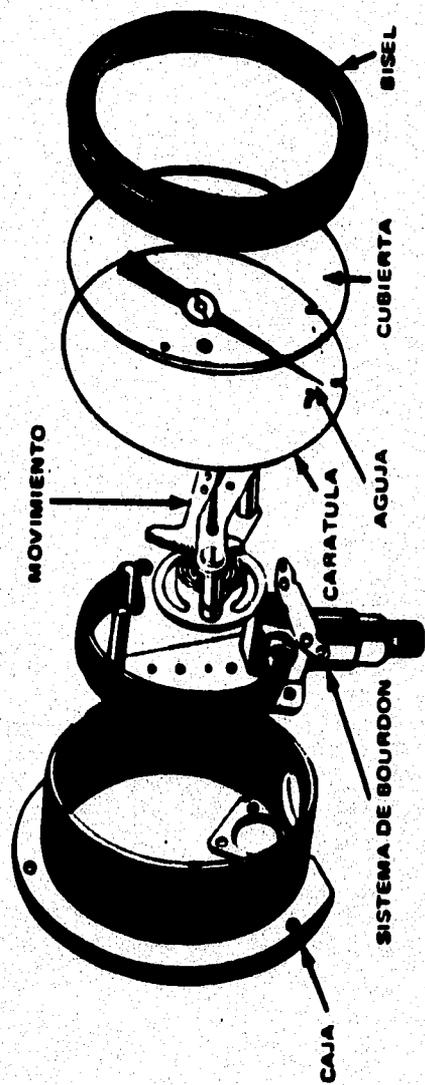
PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CALIBRACIÓN :

Se tratará de comparar la lectura con un manómetro patrón para determinar el grado de error, decidiendo si procede el cambio o no.

CONDICIÓN :

Por lo regular lo que se daña, es el vidrio de la carátula que debe de sustituirse inmediatamente para evitar la humedad en interior hasta donde sea posible.



" VÁLVULA AUTOMÁTICA ELIMINADORA DE AIRE "

UTILIZACIÓN : Filtro separador y tuberías.

INSTALACIÓN : Por lo regular en tapa de filtro coalescedor separador para que elimine en forma automática las burbujas de aire que se forman en tubería, punto más alto.

DESCRIPCIÓN : Cuerpo y tapa de hierro gris con flotador de acero inoxidable con capacidad de 125 PSI y en medidas de 1/2 a 1" de diámetro.

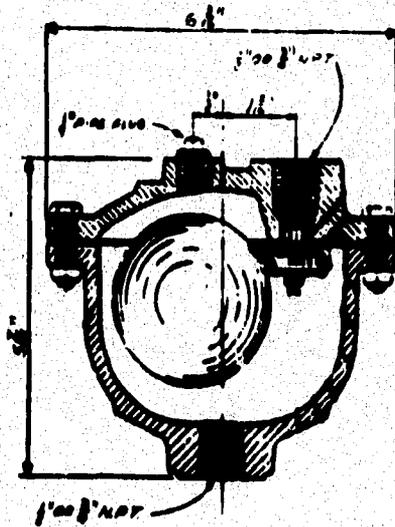
PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN : Fuga.

CAUSA : Aguja y asiento dañada, con cintura o basura.

CORRECCIÓN : Limpieza y rectificación de asientos o ajuste del flotador.

NOTA : Por lo regular, esta válvula automática se sustituye por una manual para filtro de recepción de combustible.



" VÁLVULA DE SEGURIDAD O DE ALIVIO "

UTILIZACIÓN : En filtro separador coalescedor.

INSTALACIÓN : Tapa del filtro para prevenir que por sobrepresión repentina, se puedan dañar los elementos o carcasa, y tapa.

DESCRIPCIÓN : Fabricadas en bronce con un disco y asiento perfectamente pulidos. Resorte para ajuste de presión de alivio.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga	Por ralladura de disco o asiento.	Rectificación de los mismos.
No alivia la presión.	Resorte muy comprimido por mal ajuste por lo general deben ajustarse para que abran a 25 PSI más que la de trabajo.	Ajustar correctamente el tornillo de ajuste.

NOTA : No se debe de mover el ajuste para corregir fugas ocasionadas por el disco y asiento, se debe primero rectificar.

Total hermeticidad para manejo de fluidos contaminantes e corrosivos.

Tornillo de ajuste con extremo esférico para estabilizar y mantener alineadas las partes de trabajo.

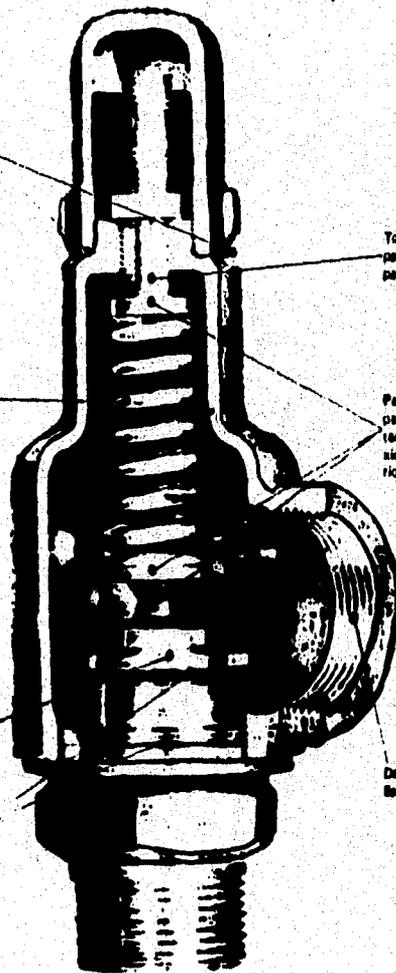
Resorte de acero al carbono cementado o zincado. también se puede suministrar de acero inoxidable según requerimientos del usuario.

Partes de acero al carbón, fosfatizadas para protegerlas contra la corrosión, también se pueden suministrar de acero inoxidable, según requerimientos del usuario.

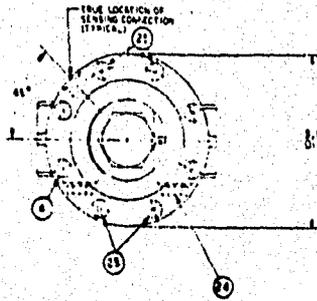
El disco está acufado en el extremo del barrenado para evitar desalineación por abrasión del material en operación.

Descarga lateral del fluido a la línea. Salida hembra, rosca según ANSI.

Lubricación simultánea, disco y base, para evitar fugas.



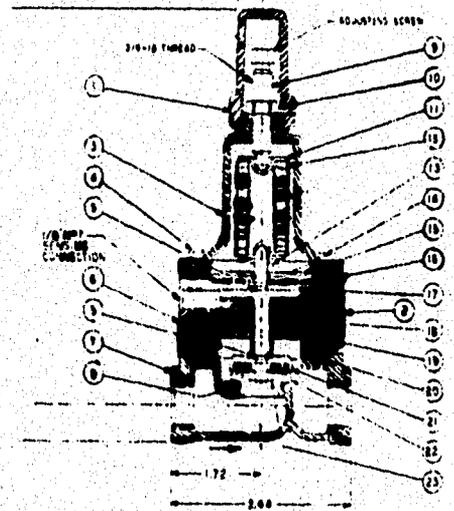
Clayton CRL PRESSURE RELIEF CONTROL



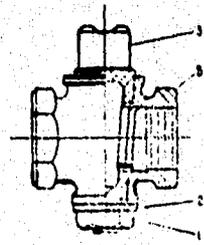
STOCK NUMBER		
SIZE	SPRING RANGE	NUMBER
1/2"	0-75 PSI	78225-C1
1/2"	20-200 PSI	78225-C2
1/2"	100-300 PSI	78225-C3
3/4"	0-75 PSI	78225-C4
3/4"	20-200 PSI	78225-C5
3/4"	100-300 PSI	78225-C6

PARTS LIST

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	PART NO.
1	Cap	1	Plastic	67678
1	Cap (100-300 PSI)	1	Plastic	71000
2	Nameplate (0-75 PSI)	1	Aluminum	78213-C2
2	Nameplate (100-300 PSI)	1	Aluminum	78213-C3
2	Nameplate (100-300 PSI)	1	Aluminum	78213-C0
3	Coast	1	Brass	C-8914
3	Coast (100-300 PSI)	1	Brass	64397
4	Screw	8	S.S.	67578-07
5	O-Ring	2	Buna-N	C-9073
6	PowerUnit Body	1	Brass	78225-C1
7	Body - 1/2"	1	Brass	C-7826
7	Body - 3/4"	1	Brass	C-7825
8	O-Ring	1	Buna-N	60718
9	Adjusting Screw	1	Brass	71062-C3
9	Adjusting Screw (100-300 PSI)	1	Brass	68611
10	Jam Nut	1	Stl. Dry.	67601-C1
10	Jam Nut (100-300 PSI)	1	Stl. Dry.	67601-C3
11	Spring Guide	2	S.S.	71061
11	Spring Guide (100-300 PSI)	1	S.S.	68891
12	Spring (0-75 PSI)	1	Chr. Van.	71064
12	Spring (20-200 PSI)	1	Chr. Van.	71065
12	Spring (100-300 PSI)	1	Chr. Van.	68817
13	Nut	1	Brass	73024
14	Bellville Washer	1	Stl. NSF	70997-C2
15	Upper Diaphragm Washer	1	S.S.	71071
16	Diaphragm	1	Buna-N	C-1502
17	Lower Diaphragm Washer	1	Brass	C-8890
18	O-Ring	1	Buna-N	60714
19	Stem	1	S.S.	C-8864
20	O-Ring	1	Buna-N	60717
21	Dist Retainer Assembly	1	Brass/Rubber	C-8964
22	Seat	1	S.S.	62187
23	Jam Nut	2	S.S.	67599-C2
24	Pipe Plug	2	Brass	67847-C1



Clayton CK2 SHUTOFF COCK



ITEM NO.	DESCRIPTION
1	Nut
2	Washer
3	Plug
5	Body

" FLOTADOR, PILOTO, (COMPLEMENTOS DE LA VÁLVULA CLAYTON) "

UTILIZACIÓN : Filtro coalescedor separador.

INSTALACIÓN : Parte inferior de la carcasa del filtro, donde se va acumulando el agua.

DESCRIPCIÓN : Flotador de acero inoxidable, que por diferencia de peso específico del combustible y agua sube y acciona el piloto que envía la señal a la válvula clayton, a la salida del filtro para que interrumpa el flujo, evitando así el paso de agua a la línea.

De la misma manera el piloto envía la señal a una válvula clayton de menor diámetro, colocada en el dren del filtro para que el agua se elimine en forma automática.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

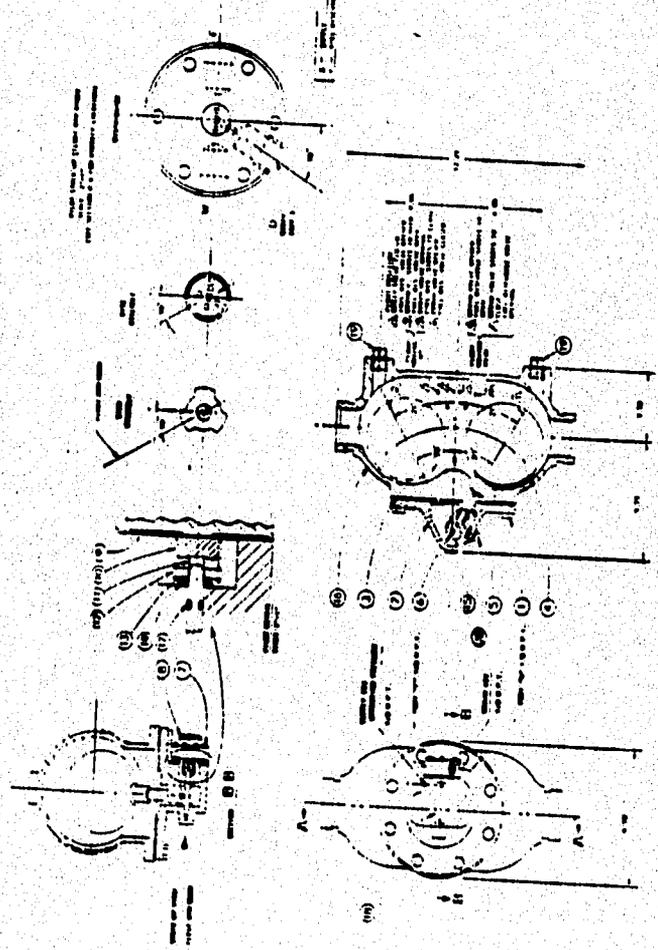
Por lo regular, éstos mecanismos de combinaciones de válvula clayton, flotador, piloto, detectores de agua, no se les da oportunidad de funcionar porque diariamente se drena el filtro y nunca llega a acumularse la cantidad de agua necesaria para levantar el flotador. Como condición de mantenimiento es la de chequear que las conexiones son de acuerdo al diagrama, en el raro caso que se detecte agua en el indicador visual, chequear si funciona correctamente. Checar el flotador por picadura.

NOTA :

Para mayor referencia ver los mismos problemas de mantenimiento enunciados para las válvulas clayton

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



" GARZAS "

UTILIZACIÓN : Sistema de bombeo.

INSTALACIÓN : Salida de combustible para rellenar autotanques.

DESCRIPCIÓN : Mecanismo compuesto de: Tubería de metal ligero (bronce o aluminio), una válvula de cierre automática en cuanto se suelta la palanca de abertura fabricada en bronce; codos y coplees giratorios en bronce; resorte de retorno, mecanismos complementarios, balanceador, válvula de vacío y en ocasiones palanca de control remoto.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fugas.	Por codos giratorios debido a daño en empaques o aplastamiento.	Cambio de empaque.
"	En conexiones por vibración, aflojamiento.	Ajuste en el apriete.
"	Por estropero del eje de la palanca.	Ajuste del estropero o cambio de empaque.
Pasa líquido no está bien.	Falla de la empaquetadura del disco, pistón, además de ralladuras en los mismos.	Revisión general de la válvula, conviene tener un juego de refacciones que puedan presentar fallas, además de efectuar la rectificación de las superficies de sellado.
Atascamiento de superficies giratorias.	Por la falta de lubricación en las pistas de los balines.	Efectuar limpieza y posteriormente engrasar ser o únicamente engrasar según sea el caso.
No regresan la garza o muy dura en su operación.	Tensión del resorte mal calibrado.	Calibración del tornillo ajustador de retención.

NOTA :

Es importante atender las indicaciones de los gasolineros que operan esta garza, pues un indicativo de falla que inicia, y su corrección inmediata, es muy significativa para la seguridad en las operaciones.

GARZA

1 JUNTA GIRATORIA DOBLE

Cuerpo de bronce. Manguitos y bujes de entrada y salida de flujo en acero con baleros dobles, curvas de acero forjado con bridas de cara realizada con empaque renovable. Norma AISI 150.

2 BALANCEADOR DE RESORTES DOBLE

(Fig. 640-1)

Equilibrio a resorte, trabado en posición.

3 TUBO DE SUBIDA

(Fig. 520)

Manufacturado en aluminio estructural de calibre 40 armado con niple de bronce.

4 JUNTA GIRATORIA SENCILLA

(Fig. 373)

De suavipor, fabricada en aluminio y empaque renovable.

5 TUBO DE BAJADA

(Fig. 519)

Manufacturado en aluminio estructural de calibre 40 armado con niple de bronce.

6 VALVULA LLENADORA

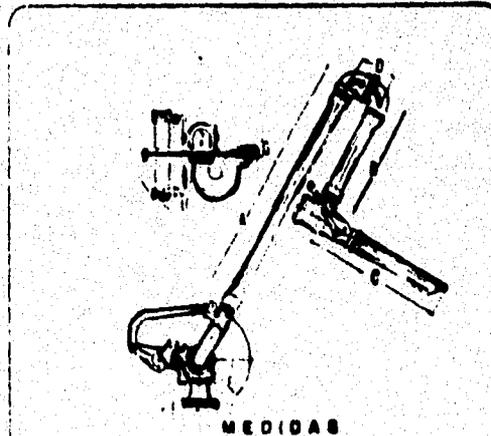
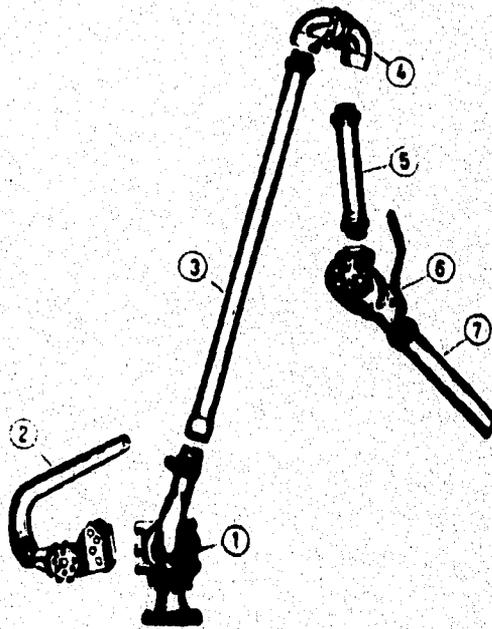
(Fig. 600)

De ajuste automático para cada presión, por lo cual el cierre se efectúa sin secudidos. Fabricada en aluminio.

7 TUBO DE DESCARGA

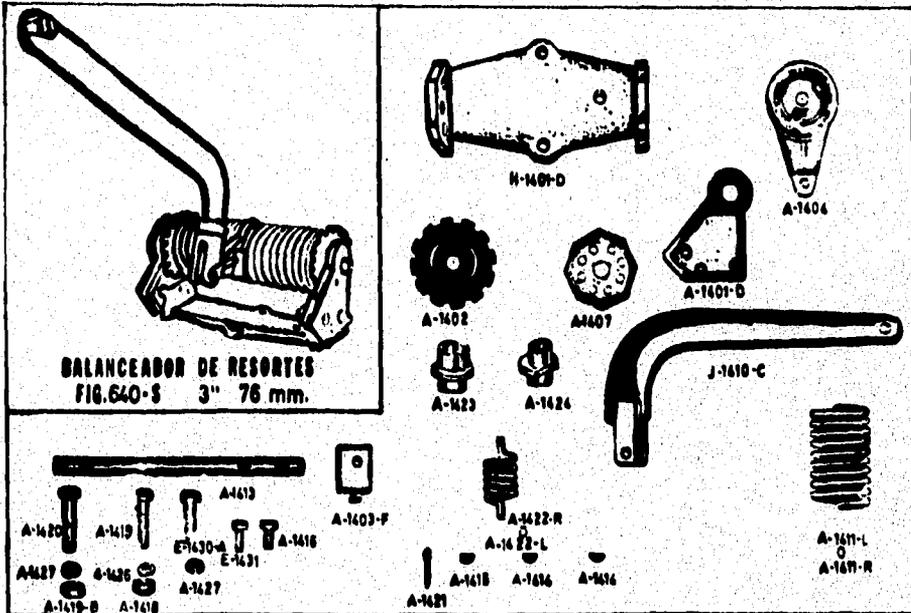
(Fig. 123 - R largo)

Manufacturado en aluminio estructural especial, corte especial en el extremo para dar mayor consistencia al flujo de salida.



MEDIDAS

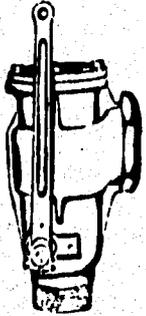
A		B		C		C		E		F		G		H	
PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM
02	2082.8	27	685.8	58	1472.4	8	203.2	2 5/16	236.5	91.8	231.7	3 9/16	92.0	18 1/8	469.1



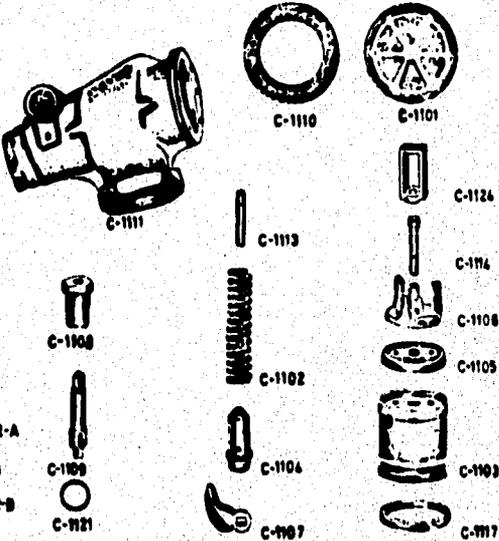
Parte No.	Descripción	Parte No.	Descripción
H-1401-D	Placa Base	A-1415	Cuña ajustador de tensión
A-1401-D	Placa Lateral	A-1416	Tornillo ajustador de tensión
A-1402	Regulador Tensión resorte	A-1417	Tornillo candado
A-1403-F	Candado	A-1418	Tuerca para A-1417
A-1404	Lava transmisión momento	A-1421	Chaveta para flecha
A-1407	Regulador de Retorno	A-1422-L	Resorte Regulador Retorno
J-1410-C	Palanca	A-1422-R	Resorte Regulador Retorno
A-1419-B	Tuerca para A-1420	A-1423	Conector ajustador
A-1420	Tornillo para palanca	A-1424	Conector Exterior Ajustador
A-1411-L	Resorte contrabalaceador	A-1426	Rendana de presión para A-1417
A-1411-R	Resorte contrabalaceador	A-1427	Rendana de presión para A-1420 y E-1430-A
A-1413	Flecha soporte	E-1430-A	Tornillo soporte poste izquierdo
A-1414	Cuña ajustador de tensión	E-1431	Tornillo placa lateral

(B) Tornillos que llevan rendana
 (E) 2 piezas por figura
 (C) 3 piezas por figura
 (D) 4 piezas por figura
 (F) 6 piezas por figura
 (A) Instálase en la forma siguiente:
 Lado Derecho A-1411-A y A-1422-R
 Lado izquierdo A-1411-R y A-1422-L

Wheaton



**VALVULA LLENADORA
FIG.600 3" 75mm.**





77-A

○ C-1122-A
| C-1123
| C-1122-B

○ C-1108
| C-1109
○ C-1121

○ C-1110
○ C-1101
| C-1113
| C-1102
| C-1104
| C-1107

| C-1124
| C-1116
| C-1108
| C-1105
| C-1103
| C-1117

! E-832
● D-1132

! C-1118

! C-1130-A
● C-1130-B

○ C-1120
| D-1116
○ E-814
! E-813
○ P-410

Parte No.	Descripción	Parte No.	Descripción	(E)
C-1111	Cuerpo	C-1118	Tornillo para Embolo	(E)
C-1101	Tapa	C-1120	Anillo Cerdado	
C-1102	Resorte del embolo	C-1121	Rondana para tuerca estopora	
C-1103	Embolo	C-1122-B	Vástago de Válvula By Pass	
C-1104	Válvula Piloto	C-1123-A	By Pass Tuerca y Válvula	
C-1105	Dioco	C-1123	Resorte para By Pass	
C-1106	Guía del Embolo	C-1124	Control de leva operadores	
C-1107	Leva	C-1130-A	Tornillo para palanca	
C-1108	Tuerca Estopora	C-1130-B	Tuerca para tornillo C-1130-A	
C-1109	Vástago Operador	D-1132	Rondana de presión para tornillo E-832 (F)	
C-1110	Empaque Tapa	77-A	Palanca	
C-1113	Vástago guía del Embolo	E-813	Tornillo Palanca	
C-1114	Vástago guía válvula piloto	E-814	Rondana Palanca	
C-1115	Chaveta	E-832	Tornillo Tapa	(B) (F)
C-1117	Anillo pistón	P-410	Sello Caja estopora	

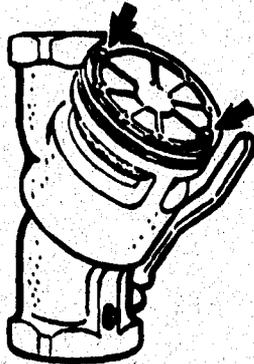
(E) 2 Piezas por figura
 (F) 6 Piezas por figura
 (B) Tornillos que llevan rondana

Wheaton

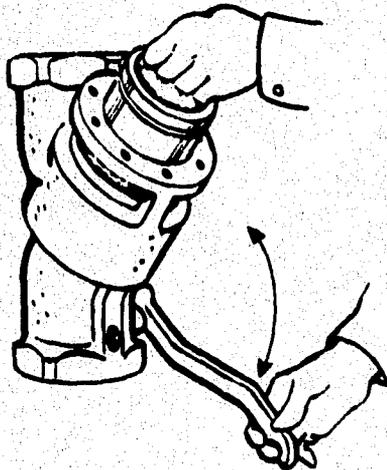


Loading Valve Maintenance

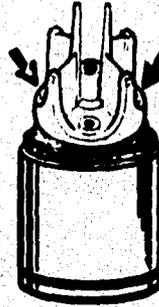
PLUNGER DISC REPLACEMENT



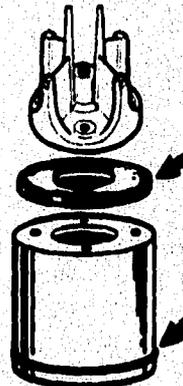
Remove bonnet screws and lift off bonnet assembly. If the bonnet does not come off freely replace two (2) screws as shown and tap lightly with a soft hammer.



To remove the plunger assembly operate the lever while pulling on the plunger.



Be sure the seal surfaces on the valve body are in good condition. Unscrew the plunger guide screws to remove the old disc.



Mount a new "O" ring to the plunger and a new disc to the plunger guide and refit the screws using "Loctite" on the threads.

Carefully replace the plunger assembly in the valve body making sure that the cam is located correctly in the yoke. Use care not to damage valve seat with plunger guide during re-assembly. Replace the bonnet using a new bonnet gasket and check for smooth operation of the valve.

" HIDRANTES CABEZALES DE COMBUSTIBLE EN PLATAFORMA "

UTILIZACIÓN : Sistemas de bombeo; servicio a aeronaves.

INSTALACIÓN : Plataforma de operaciones, en posiciones de estacionamiento de aeronaves.

DESCRIPCIÓN : Válvulas especiales, con disco-pistón siempre en posición de cerrado a menos que se encuentre en servicio, porque es accionado por el adaptador instalado en el vehículo dispensador.

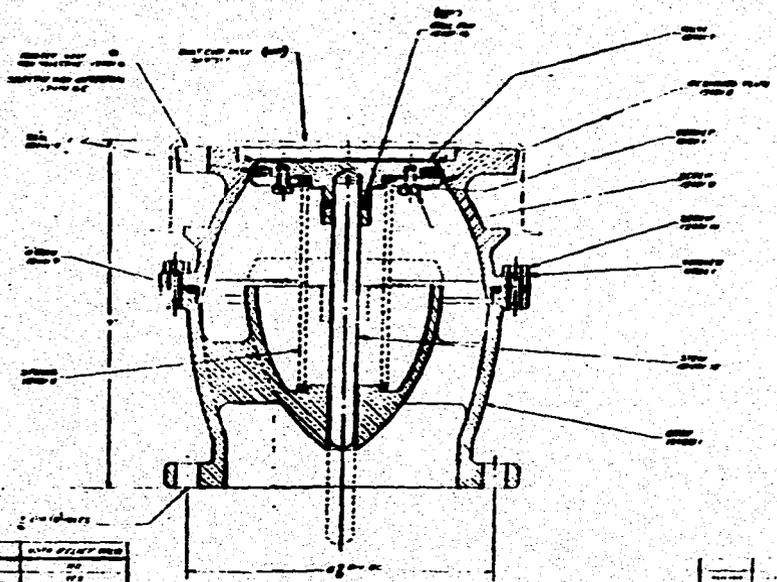
PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga.	Desgaste ó daño de empaques del disco-pistón.	Cambio de empaques
"	Por basuras que impiden el cierre del pistón.	Limpieza y colocación de tapa después de cualquier servicio.
"	Por daño en asiento del pistón.	Rectificación de asientos.

NOTA :

- 1.- La limpieza del registro en donde se localiza el hidrante es de primordial importancia, para la seguridad de un servicio, evite tener basura, agua o combustible en los mismos.
- 2.- La manija de la tapa será la apropiada.
- 3.- De igual manera mantengase limpio el registro del borde de tierra, para descargas eléctricas.
- 4.- El registro eléctrico debe mantenerse en las mismas condiciones.

19



13408

NO.	QTY.	DESCRIPTION	UNIT
1	1	VALVE ASSEMBLY	EA
2	1	VALVE SEAT	EA
3	1	VALVE STEM	EA
4	1	VALVE SPRING	EA
5	1	VALVE SPRING WASHER	EA
6	1	VALVE SPRING NUT	EA
7	1	VALVE SPRING BUSH	EA
8	1	VALVE SPRING PLATE	EA
9	1	VALVE SPRING PIN	EA
10	1	VALVE SPRING ROLLER	EA
11	1	VALVE SPRING ROLLER PIN	EA
12	1	VALVE SPRING ROLLER WASHER	EA
13	1	VALVE SPRING ROLLER NUT	EA
14	1	VALVE SPRING ROLLER BUSH	EA
15	1	VALVE SPRING ROLLER PLATE	EA
16	1	VALVE SPRING ROLLER PIN	EA
17	1	VALVE SPRING ROLLER WASHER	EA
18	1	VALVE SPRING ROLLER NUT	EA
19	1	VALVE SPRING ROLLER BUSH	EA
20	1	VALVE SPRING ROLLER PLATE	EA

13408

13408

13408

Baker

ENGINE PARTS DEPT.
INDIANAPOLIS, INDIANA

VALVE OPERATION:

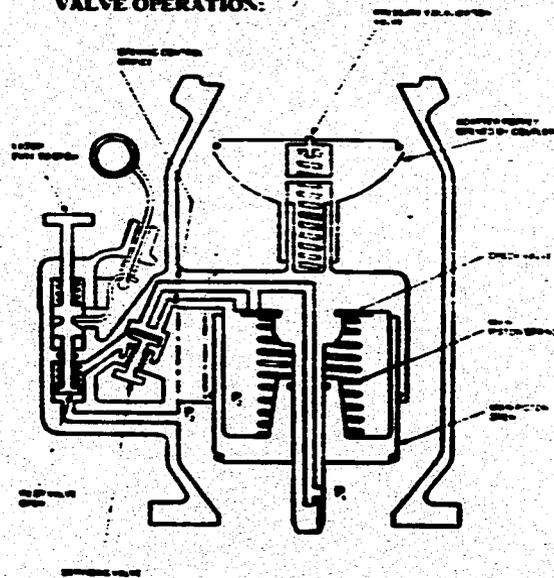


Figure A
Valve Open

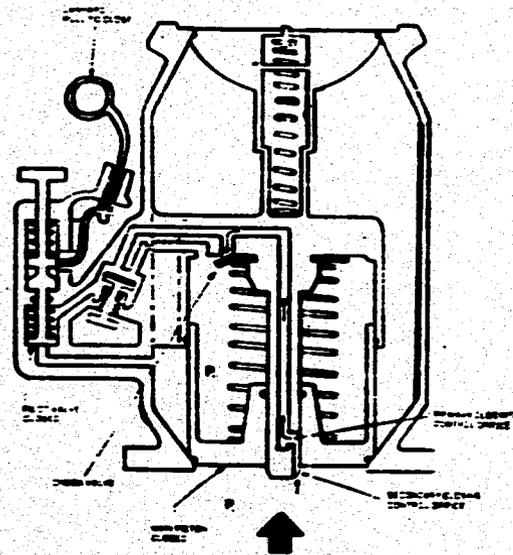


Figure B
Valve Closed

" BOMBAS "

Los problemas que puedan presentarse en las bombas y sus causas, son detallados a continuación: el operador podrá con frecuencia evitar gasto innecesarios si considera cuidadosamente los puntos que a continuación se citan.

EL LIQUIDO NO SALE :

- a) La bomba no está cebada.
- b) Baja velocidad.
- c) La carga dinámica total es demasiado alta (Mayor que aquella para la cual fue seleccionada la bomba).
- d) Altura de succión en exceso.
- e) Los conductos de los impulsores parcialmente obstruidos.
- f) Dirección de rotación equivocada.

CAPACIDAD INSUFICIENTE :

- a) Entrada de aire en la tubería de succión.
- b) Velocidad insuficiente.
- c) La carga dinámica total más alta que aquella para la cual fue seleccionada la bomba.
- d) La altura de succión es demasiada.
- e) Conductos de impulsores parcialmente obstruidos.
- f) Defectos mecánicos como: impulsores dañados, anillos gastados, pérdidas interiores debido a junta defectuosa.
- g) Válvulas de pie demasiado chicas u obstruidas por basura.
- h) La válvula de pie o tubería de succión no está lo suficientemente sumergida.

PREMÓN DE CARGA INSUFICIENTE :

- a) La velocidad es baja.
- b) Existe aire o vapor en el combustible (cavitación).
- c) Defectos mecánicos como: impulsores dañados, anillos gastados.

LA BOMBA SE DESCERBA DESPUÉS DE ARRANCAR :

- a) Hay fugas en la línea de succión.
- b) Demasiada altura de succión.
- c) Existe vapor o aire en el líquido.
- d) El sello hidráulico no funciona.

LA BOMBA SOBRECARGA LA UNIDAD MOTRIZ :

- a) La velocidad es muy alta.
- b) Hay defectos mecánicos.
- c) El empaque está demasiado apretado y causa excesivas pérdidas por fricción en la caja de empaque.
- d) Diámetro del impulsor mayor que el calculado en la gráfica de dicha bomba.

LA BOMBA VIBRA :

- a) Hay desalineamiento.
- b) La cimentación no es firme.
- c) Hay desbalances en impulsores, causados por una obstrucción parcial en sus vías de agua.
- d) Existen defectos mecánicos como: flecha torcida o flameada, elementos giratorios pegados, baleros demasiado pegados.
- e) Presencia de aire o vapor en el combustible.

MANTENIMIENTO DE LA CARCAZA DE LA BOMBA :

Los conductos por donde pasa el combustible en la carcaza, deben de mantenerse limpios y libre de oxidación. Cuando se desarme una unidad, limpie y pinte los conductos y orificios por donde pasa el agua con una pintura adecuada que se adhiera firmemente al metal.

Las carcazas fabricadas de acero con 5% cromo, no necesitan la aplicación de pintura en su interior.

Siempre debe de instalarse una junta nueva de carcaza cuando se haya desarmado la bomba. La junta debe de ser del mismo material y del mismo grueso que la original para que al apretarse las dos mitades de la carcaza, la junta quede comprimida al mismo grueso que la instalada en fabrica.

NOTA :

Debe de ser pegada en su lugar por medio de un barniz o shellac para juntas de secado rápido. Corte la parte de la junta que corresponda a los contornos interiores de la carcaza con una hoja de rasurar o con un cuchillo afilado.

MANTENIMIENTO DE LA FLECHA Y CAMISA DE LA FLECHA :

Examine la flecha cuidadosamente cuando se desarme la bomba debe revisarse la región donde sale el impulsor, bajo las camisas de flecha puede ser dañada por oxidación o corrosión causadas por fugas a lo largo de la flecha cerca del impulsor o por las camisas de la flecha.

Si se instalan indebidamente los cojines anti-fricción o baleros a la flecha, el anillo del balero gira en la flecha causándole daño. Revise el culero de la flecha para que no haga distorsión. Excesivos esfuerzos por altas temperaturas o corrosión. Pueden aflojar al impulsor de la flecha y someter el culero a choques indebidos. Cambie la flecha si está torcida o flameada después de reparar una flecha, revisela para ver si no está exocéntrica (lo máximo permisible son 0.002").

La camisa de la flecha puede sufrir desgaste y puede ser necesario cambiarla, esto depende de la severidad del trabajo.

Cuando está bastante gastada la camisa, no es posible ajustar los empaques para evitar fugas excesivas; entonces será necesario cambiar, las camisas gastadas, romperán y maltratarán cualquier empaque nuevo que se ponga en la caja de empaques.

MANTENIMIENTO DE LOS BALEROS :

Los baleros, generalmente son montados sobre la flecha a presión o en caliente; por lo que para su extracción se tendrá que hacer uso de algún dispositivo. Cuyas quijadas o dedos deberán apoyarse en la parte trasera del hombro del anillo interior del balero. Cuando algunas otras partes sobre la flecha no estorben, el balero puede ser soportado por un anillo partido y la flecha presionada hacia abajo por medio del árbol de alguna prensa.

NOTA :

A menos que se ponga un cuidado extremo cuando se cambie un balero, este puede dañarse a tal grado que no sea útil por mucho tiempo. Inmediatamente después de que se haya cambiado un balero, inspecciónelo a cualquier imperfección o juego entre anillos.

Es recomendable que el balero destinado a reemplazar a uno que se haya cambiado sea nuevo, ya que es muy frecuentemente que el daño en un balero ocasionado por cambio anterior, no sea montado si no hasta que la bomba este ya en operación.

Cuando monte un balero en la flecha de la bomba, recuerde que para una operación satisfactoria del mismo, el anillo interior del balero deberá quedar firmemente ensamblado en la misma flecha de tal manera que no pueda girar sobre ella.

Es de igual manera importante, que el ajuste del anillo superior evite su rotación dentro del alojamiento. Hay dos métodos usados comúnmente para montar un balero en la flecha de la bomba y son los siguientes:

- 1.- Calentando el balero para provocar la expansión del anillo y entonces pueda entrar sobre la flecha.
- 2.- Forzando la entrada del balero sobre la flecha cuidando que no se molle la flecha.

MANTENIMIENTO DE LOS ANILLOS DE DESGASTE :

Por lo general se recomienda reponer o reparar los anillos de desgaste cuando el claro sea el doble de original, o cuando la capacidad de la unidad no sea suficiente debido a desgaste de los anillos.

EMPAQUE: (BOMBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS) :

Para cambiar los empaques, sígase el procedimiento que a continuación se indica:

- 1.- Retire el presa estopas.
- 2.- Quite el empaque deteriorado, usando un extractor y limpie el interior de la caja de estopas.
- 3.- Asegúrese que el empaque nuevo sea del tipo y tamaño correcto, midiendo la caja de estopas para determinar la longitud adecuada.

El empaque deberá ser cortado lo suficientemente largo (aproximadamente 1/16 " más largo que la medida) para asegurar que el diámetro exterior de los anillos pegue sobre las paredes de la caja de estopas más que sobre la camisa.

- 4.- Meta cada anillo de empaque por separado, empujándolos hasta el fondo de la caja hasta que asienten firmemente, acomodándolos de tal modo que las unidades de los anillos queden a 90° ó 180° una con respecto de otra.

CÁLCULOS CORRESPONDIENTES PARA SELECCIÓN DEL DIÁMETRO DEL IMPULSOR.

Se necesita recortar un impulsor de una bomba centrífuga marca OCELCO para lo cual se realiza el siguiente estudio:

-Se consiguen los datos de la placa de la bomba :

Datos placa : OV 14680
 Serie : 64882
 Impulsor : Ø= 1"
 Modelo : 2 1/2 FH C.B. 12
 M 2 D 22.

Otro dato que se utiliza es el gasto del fluido que es de 300 GPM.

Y para saber por que se necesita un motor de 30 HP. se realizan los siguientes cálculos.

Se calcula la potencia al freno (BHP)

$$BHP = \frac{GPM \times \text{Pie de carga} \times \text{Peso o gravedad específica del fluido}}{3960 \times \eta \text{ (en \% eficiencia)}}$$

$$BHP = \frac{300 \times 278.8 \times 0.8}{3960 \times 0.69} = 24.48 \text{ HP}$$

NOTA: El valor de 278.8 se obtiene de la gráfica característica de la bomba que se proporcionada por el fabricante, la cual es la número 1664 del modelo 2-1/2 H, del sistema de bombeo S.A. de C.V.; y la eficiencia también se obtiene de la gráfica.

Posteriormente con el valor de BHP que es igual a 24.48 HP se va a tablas de motor de potencia y se ve que en el rango de 24 a 26 de BHP corresponde un motor de 30 HP.

Con los datos de 30 HP y 300 GPM (18.925 LPS) se encontró la carga en metros de carga que es de 85 Mts., que se obtiene de la gráfica de la bomba; y de la gráfica se obtiene el tamaño del impulsor para esta necesidades, el cual es de 8.5" = 215.9 mm.; y la carga correspondiente es de 85 Mts. = 278.8 FT de carga = 120.7 PSI

NOTA : Estos cálculos se para una bomba que maneja turbosina con un peso específico que va de 0.7 a 0.8 Kg/Lts. y a una velocidad de 3500 R.P.M.

CONCLUSIÓN :

Se necesita el diámetro del impulsor máximo de 8.5" para las necesidades establecidas.

CARACTERÍSTICAS DADAS POR EL FABRICANTE

BOMBAS CNE: De succión al extremo, impulsor cerrado y conexiones bridadas. Para servicio general en condiciones normales de temperatura y presión de entrada. maneja salmuera, licores en proceso, aceites ligeros y líquidos similares. con una capacidad de hasta 142 litros por segundo (2250 GPM) y 115 metros (380 Pies). La construcción de las bombas CN y CNE es bronce el extremo líquido, acero al carbón la flecha y fierro fundido el soporte.

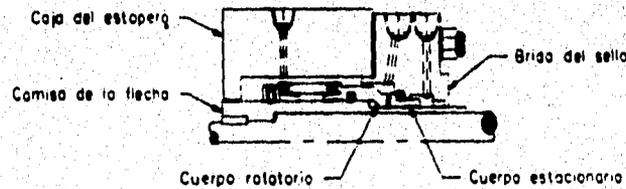
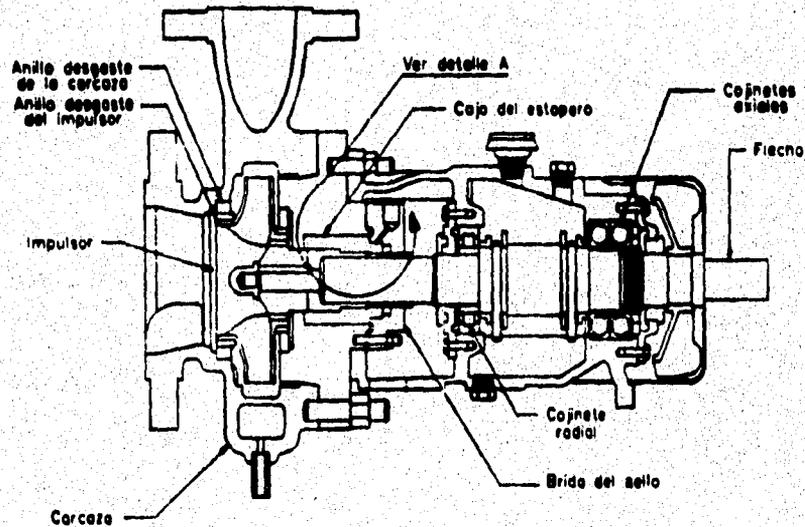
DISEÑO: Bomba centrífuga horizontal impulsor abierto. Succión al extremo. Descarga hacia arriba, tangencial. Simple succión. Soporte tipo "bracket". De un paso. Carcaza partida verticalmente.

CARACTERÍSTICAS: Conexiones bridadas, lubricación por aceite. Alojamiento de empaque que admite empaquetadura y sello mecánico.

SERVICIO: Debido a su construcción en Worthite (acero inoxidable austenítico potente de Worthington) esta bomba puede operar satisfactoriamente con líquidos corrosivos y es propia para servicio químico.

LÍMITES DE OPERACIÓN: Presión de trabajo (150 PSI) 10.6 Kg. / cm²
Temperatura (350° F) 177° C

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR: Extremo líquido en Worthite y bastidor de baleros en fierro fundido.

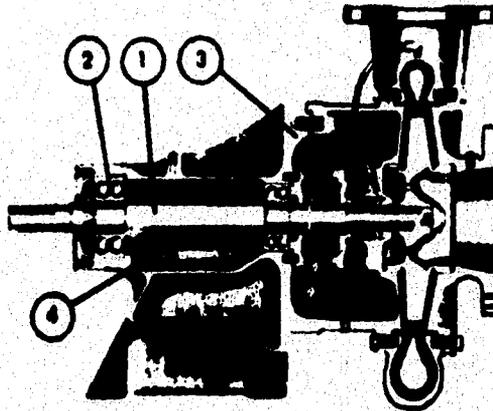


Detalle A

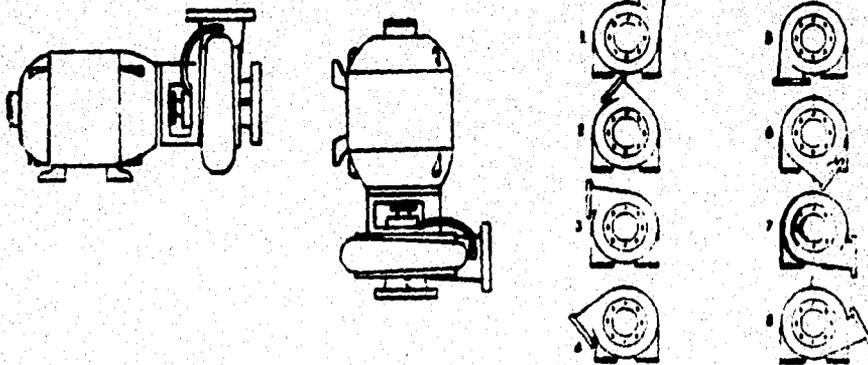
BOMBAS JACUZZI

DISEÑO:

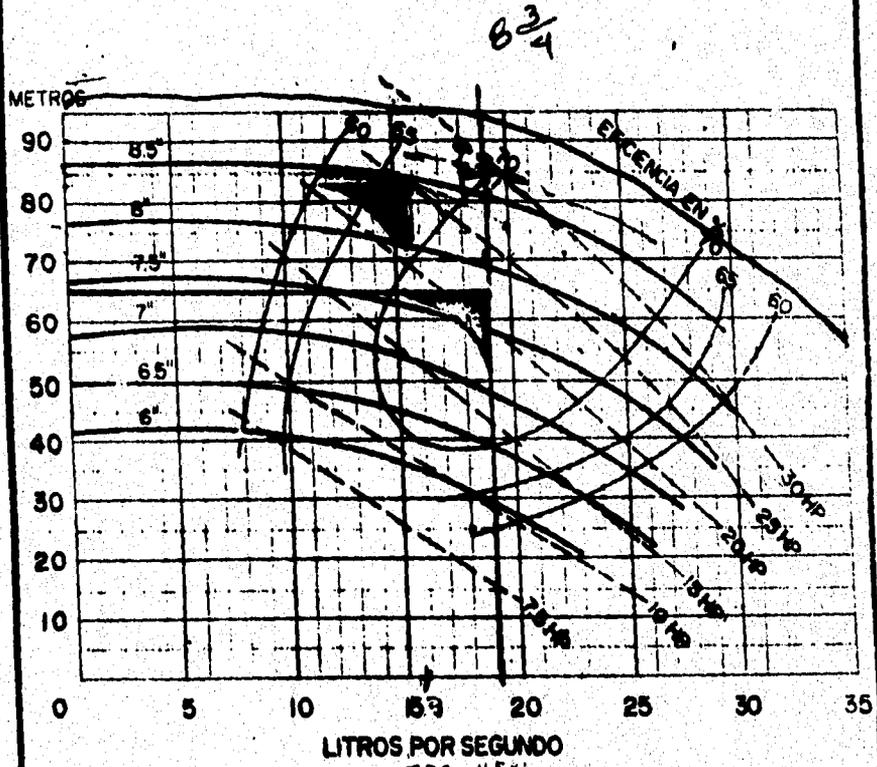
1. El eje de transmisión está construido de una sola pieza asegurando el alineamiento perfecto de todas las partes en rotación. El eje está protegido a través del prensaestopa por un manguito de acero inoxidable.
2. El eje de transmisión está soportado por dos cojinetes de bolas dobles, capaces de absorber totalmente las cargas radiales y de empuje en cualquier dirección. El amplio espaciamiento de los cojinetes reduce las cargas radiales en aplicaciones de impulsión por banda.
3. La caja de transmisión está hecha de hierro vaciado de grano fino de alta calidad que ha sido tratado al calor antes del maquinado. Las juntas de encaje entre la transmisión y la bomba aseguran un alineamiento perfecto para operación sin vibración.
4. Los cojinetes de bolas de la transmisión son lubricados por aceite, con un baño de aceite continuo asegurado por uso de un anillo salpicador. Las cubiertas externas de los cojinetes están provistas de sellos a prueba de aceite y polvo.



Las bombas centrífugas Jacuzzi pueden ser montadas horizontal o verticalmente, o en cualquier posición angular. La salida de descarga de las acríes E, F y G puede colocarse en cualquiera de las posiciones siguientes.



MODELO:	TAMAÑO:	IMPULSOR:	DIAM:	R.P.M.
2-1/2H	3X2-1/2" 76 X 64mm	2-1/2HI 2-1/2HIA I	VARIOS	3450



LITROS POR SEGUNDO
250 H.P.M.
ELECTRO BOMBA MODELO 2-1/2H

Sistemas de Bombeo, S.A. de C.V. Neuquén de Juárez, México.	APROBO:	FECHA:	GRAFICA:
	W. FENYVESI	AGOSTO 1975	1664

" SELLOS MECÁNICOS "

UTILIZACIÓN : Bombas centrífugas.

INSTALACIÓN : Flechas en movimiento, sección especial de carcasa, comúnmente llamado caja de sello mecánico o sección de estopero según sea de origen o adaptado.

DESCRIPCIÓN : Compuesto de dos partes; asiento fijo metálico con acabado a espejo; móvil compuesto de: fuelle, empaquetadura sobre la flecha, cara rotativa de carbón con terminado a espejo, que hace el sello con el asiento fijo, armadura donde se encuentra montado el fuelle y cara rotativa; resorte y base que ajusta la unión de las dos caras.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga.	Asiento fijo rallado.	Lapear e rectificar el asiento.
"	Cara rotativa rallada o rota.	Lapear o rectificar la cara rotativa; si se encuentra rota cambiarla.
"	Fuelle o empaque de asiento fijo dañados o perdieron en flexibilidad.	Cambio de las partes.

NOTA :

- 1.- Para determinar o instalar un sello mecánico por ningún motivo golpee las partes trabadas.
- 2.- Cuando sustituya sellos no tire las partes que son reutilizables a excepción de las empaquetaduras y si la cara rotativa se encuentra rota.
- 3.- Trate de seguir las instrucciones anexas dando importancia en que debe estar colocada la base del sello para que tenga una buena presión en los asientos de sellado, sin que se pase o que le falte.

GENERALIDADES:

Los sellos mecánicos son piezas de precisión. Se deberá tener cuidado al colocar las partes de que se compone. Al manejarlas, se evitará que golpee la cara de carbón del sello y se tendrá cuidado especial de que no se rayen las caras del sello o sus asientos.

Cuando un sello haya sido desarmado para examinarlo, será prácticamente imposible que las partes queden en la posición original. La cara del sello y del asiento estacionario deberán por eso ser lijados o cambiados antes del armado.

LOS SELLOS NO DEBEN NUNCA GIRAR EN SECO

En algunos casos con un corto periodo de operación en estas condiciones se presenta una ligera fuga.

RECONDICIONAMIENTO DE LAS CARAS DEL SELLO

CARA DEL SELLO AL CARBÓN:

Al recibirse de la fábrica esta parte debe traer una cara perfectamente esmerilada. Si está, por el contrario, ligeramente estropeada, habrá que reacondicionarla. Se usarán para ello los siguientes materiales: una placa de esmeril, o una placa de vidrio y una hoja de papel lija muy fina, como el número 600 de la Minnesota Manufacturing Co. El papel lija deberá estar bien asentado sobre una superficie plana y se comprobará también que no haya materiales extraños debajo.

El rectificado de la cara del sello se hará de la siguiente manera:

- 1.- Se apretará la cara del sello ligera pero firmemente, contra el papel lija y se trazará con ella un ocho, aproximadamente cinco veces. Durante este proceso de rectificado, se mantendrá una presión constante y se conservará plano el sello, evitando balanceo.
- 2.- Se hará girar la cara del sello un ángulo de 90° y se hará por segunda vez una serie de cinco ochos.
- 3.- Se repetirá la misma maniobra, haciendo girar por segunda vez la cara del sello en un ángulo de 90°, hasta que la cara quede completamente lisa.
- 4.- Se limpiará el sello con un lienzo limpio, que esté empapado de un solvente.

Puesto que el anillo de carbón es bastante suave, no será necesario que la pieza pase muchas veces para obtener una cara pulida. Después de esta operación, la cara de carbón tendrá una apariencia opaca, pero al girar un rato en la bomba, su superficie quedará completamente pulida.

ASIENTO ESTACIONARIO:

Se aplica la misma secuela antes descrita. Pero como el material del que está hecha esta cara es fundición de hierro gris, se requerirá pasar más veces el sello sobre el papel lija antes de obtener una cara pulida como se requiere.

NOTA: El papel lija, si no se consigue de la numeración indicada, se "matara" suavemente con otra lija para que quede menos áspera.



CARACTERÍSTICAS DEL FABRICANTE DEL SELLO MECÁNICO TIPO 21

Se fabrica en Acero inoxidable 18-8 para cumplir una amplia gama de servicios y dado su alto volumen de manufactura que permite bajos costos, es la selección ideal de los principales fabricantes de bombas centrífugas, rotativas y de turbinas; así como de compresores, agitadores, motorreductores y equipo similar con flechas rotativas.

Diseñado para presiones hasta de 14 Kg. / cm², puede soportar temperaturas hasta de 95° C con su fuelle estándar de hule de nitrilo o hasta 180° C con fuelle de Viton A. Tiene sus caras de contacto labradas a alta precisión bajo procesos patentados que aseguran operación libre de fugas.

ARRASTRE POSITIVO

El arrastre del conjunto rotativo se logra por el amarre del fuelle de caucho a la flecha bajo la presión de la banda de arrastre cuyas ranuras ensamblan en la carcasa. Esta a su vez proporciona el arrastre con dientes que encajan en las muescas de la cara rotativa.

REQUERIMIENTOS DE ESPACIO PARA SELLOS MECÁNICOS TIPO 1 Y 2

Los siguientes estándares de construcción se dan solamente como una guía general de los requerimientos de espacio para los sellos tipo 1 y 2. Las instalaciones más económicas se obtienen cuando sus dimensiones se ajustan a las listadas en la tabla siguiente.

FIG. A
Tipo 1: Se usa cuando el diámetro exterior debe ser mínimo, y cuando la longitud no es un factor limitante

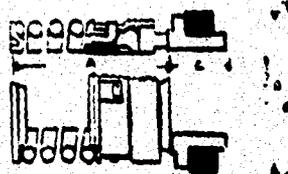
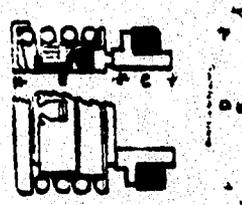


FIG. B
Tipo 2: Se usa cuando la longitud debe ser mínima y el diámetro no es un factor limitante.



Diam. de Pincho	Esp. de Pincho						Diam. de Pincho	Esp. de Pincho					
	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F
1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	0.75	1 1/8	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	3/8	2.687	1 1/8	2 1/8
1/4	1 1/4	1 1/4	3/8	1.000	1 1/4	1 1/4	2	2 1/8	2 1/8	3/8	2.730	1 1/4	2 1/8
3/8	1 3/8	1 3/8	3/8	1.250	1 3/8	1 3/8	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.000	1 3/8	2 1/8
1/2	1 1/2	1 1/2	3/8	1.512	1 1/2	1 1/2	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.125	1 1/2	2 1/8
5/8	1 5/8	1 5/8	3/8	1.375	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.250	1 5/8	2 1/8
3/4	1 3/4	1 3/4	3/8	1.417	1 3/4	1 3/4	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.375	1 3/4	2 1/8
7/8	1 7/8	1 7/8	3/8	1.500	1 7/8	1 7/8	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.375	1 7/8	2 1/8
1	1 1/8	1 1/8	3/8	1.562	1 1/8	1 1/8	2 1/8	2 1/8	3/8	3/8	3.500	1 1/8	2 1/8
1 1/8	1 1/8	1 3/8	1/2	1.625	1 1/8	2	2	2 1/8	4 1/8	1 1/8	3.675	2 1/8	4 1/8
1 1/4	1 1/4	1 3/8	1/2	1.687	1 1/4	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.000	2 1/4	5
1 1/2	1 1/2	1 3/8	1/2	1.750	1 1/2	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.125	2 1/2	5 1/8
1 3/4	1 3/4	1 3/8	1/2	1.812	1 3/4	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.187	2 3/4	5 1/8
1 5/8	1 5/8	2	1/2	1.875	1 5/8	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.375	2 5/8	5 1/8
1 7/8	1 7/8	2 1/8	1/2	2.000	1 7/8	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.500	2 7/8	5 1/8
2	1 7/8	2 1/8	1/2	2.062	2	2 1/8	3 1/8	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.750	3	6
2 1/8	2 1/8	2 1/8	1/2	2.125	2 1/8	2 1/8	4	3 1/8	4 1/8	1 1/8	4.875	2 1/8	6 1/8
2 1/4	2	2 1/8	5/8	2.375	2 1/4	2 1/8	4 1/8	4 1/8	6 1/8	1 1/8	5.500	3	7 1/8
2 1/2	2	2 1/8	5/8	2.500	2 1/2	2 1/8	4 1/8	4 1/8	6 1/8	1 1/8	6.375	3 1/8	8 1/8
2 3/4	2 1/8	2 1/8	5/8	2.625	2 3/4	2 1/8	4 1/8	4 1/8	6 1/8	1 1/8	6.625	3 1/4	8 1/8

INSTALACION DE SELLOS

DE FLECHA SIMPLE Y

COMO RESOLVER PROBLEMAS

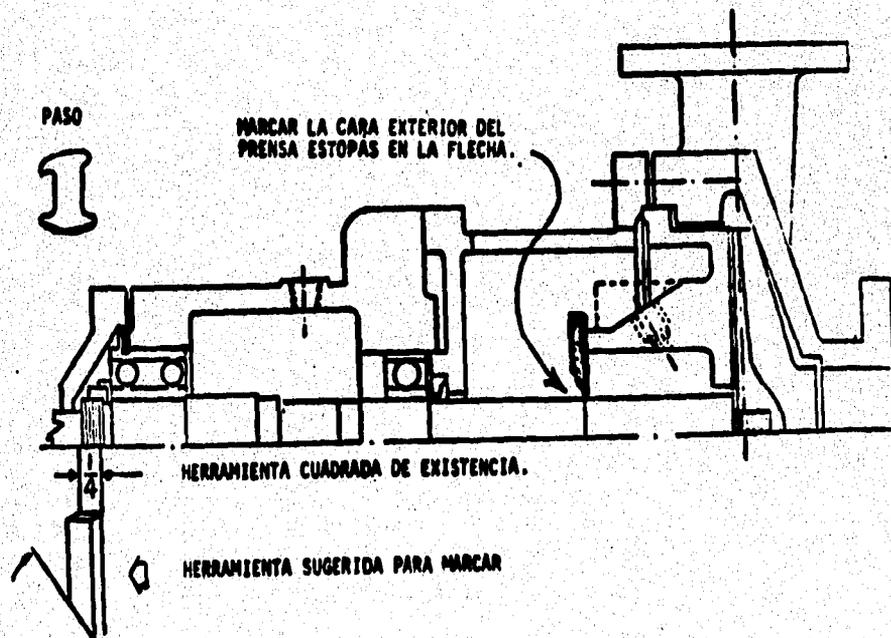
TIPO 1.

TIPO 2

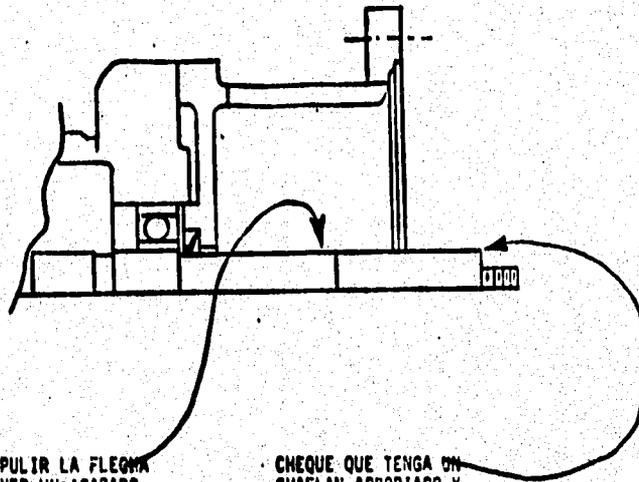
TIPO 21

Y

SELLOS BALANCEADOS



2

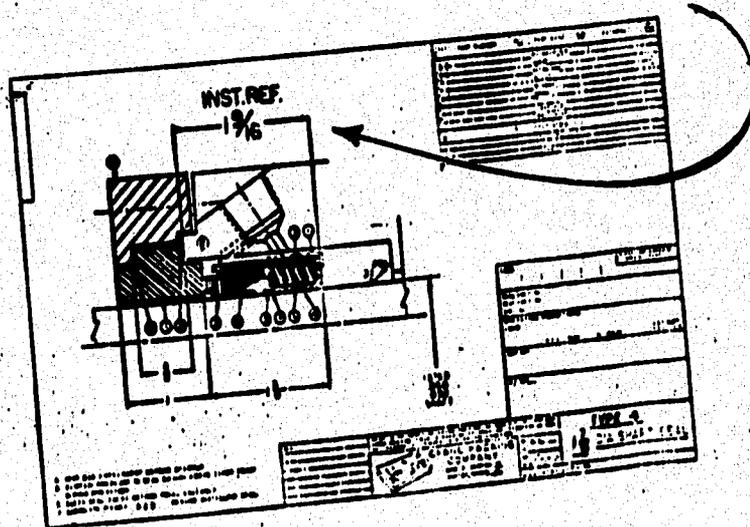


LIMPIAR Y PULIR LA FLECHA
HASTA OBTENER UN ACABADO
BRILLANTE.

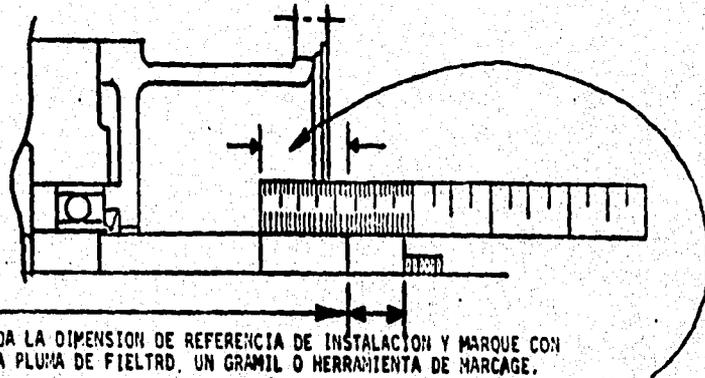
CHEQUE QUE TENGA UN
CHAFLAN APROPIADO Y
ESTE LIBRE DE REBA-
BAS.

MIRE EN EL DIBUJO DE INSTALACION DE LA BOMBA Y LOCALICE LA DIMENSION
DE REFERENCIA DE INSTALACION (LA DISTANCIA DE LA CARA DE ATRAS DEL --
PRENSA ESTOPAS A LA TRASERA DEL SELLO).

3



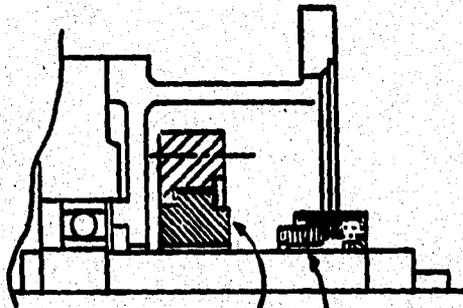
4



MIDA LA DIMENSION DE REFERENCIA DE INSTALACION Y MARQUE CON UNA PLUMA DE FIELTRO, UN GRAMIL O HERRAMIENTA DE MARCAGE.

UN METODO ALTERNO ES EL DE MEDIR DESDE LA CARA EXTERIOR DEL PRENSA ESTOPAS HACIA EL FINAL DE LA FLECHA, ENTONCES RESTE LA DIMENSION DE INSTALACION. ESTO LE DARA LA DIMENSION DESDE EL FINAL DE LA FLECHA HASTA LA PARTE DE ATRAS DEL SELLO.

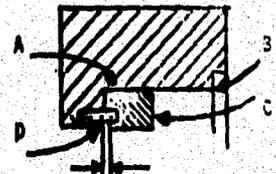
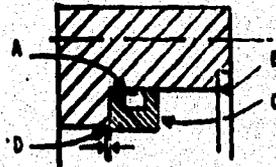
5



PONGA EL ASIENTO Y EL CASQUILLO JUNTOS Y DESLICELOS SOBRE LA FLECHA.

LUBRIQUE EL CLARO CON ACEITE LIGERO, DESLICE EL SELLO SOBRE LA FLECHA Y COCQUE LA PARTE TRACERA EN LA DIMENSION DE LA INSTALACION. APRIETE LOS TORNILLOS.

ALGUNOS TIPOS DE SELLOS COMO ELB-1 Y TIPO 9 USAN DIFERENTES ASIENTOS, SI USATED USA ESTOS:



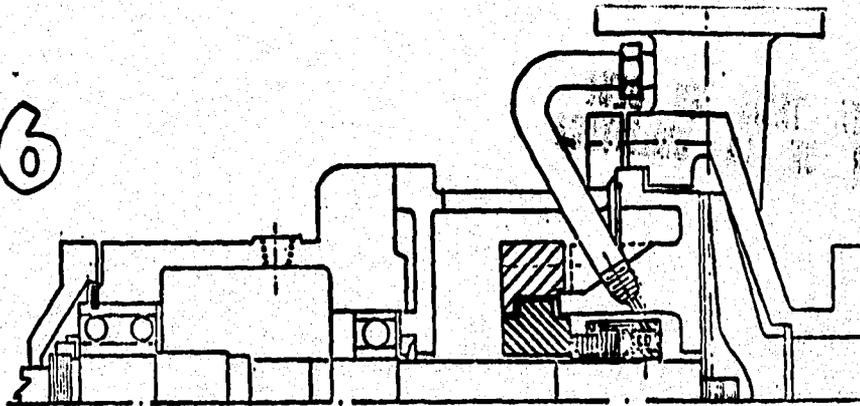
LUBRIQUE EL ANILLO DEL ASIENTO, CHEQUE QUE LAS ESQUINAS ESTEN ALINEADAS.

PROTEJA LA CARA DE SELLADO CON UN TRAPO LIMPIO.

PRECIONE FIRMEMENTE EL ASIENTO EN SU LUGAR.

INSPECCIONE ATRAS DEL ASIENTO Y ASEGURESE DE QUE ESTA EN POSICION CORRECTA.

6



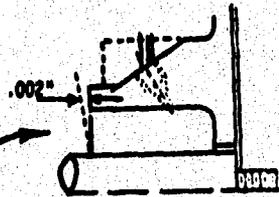
VUELVA A ARMAR LA BOMBA

COMO RESOLVER PROBLEMAS
CUANDO EL SELLO SE SALE DE LA FLECHA.



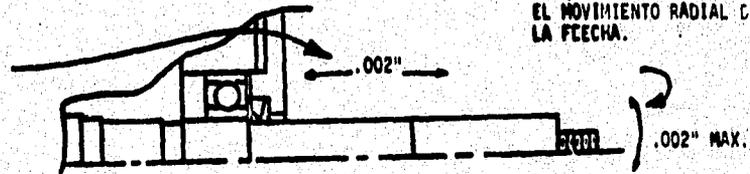
RAZON: LA BOMBA ESTA EN MALAS CONDICIONES MECANICAS

CONDICION. CHEQUE LA CUADRATURA DE LA
CARA DEL PRENSA ESTOPAS CON EL EJE DE
LA FLECHA.



CHEQUE LOS BALEROS PARA
EL MOVIMIENTO RADIAL DE
LA FLECHA.

CHEQUE EL JUEGO
DE LOS BALEROS
DEL FINAL DE LA
FLECHA.



CHEQUE LA RECTITUD
DE LA FLECHA.



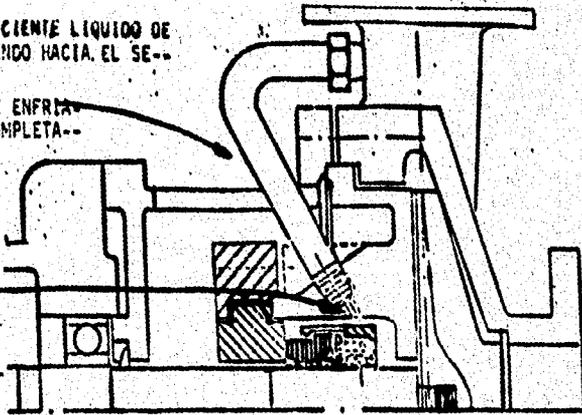
2

RAZON: NO HAY SUFICIENTE LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO FLUYENDO HACIA EL SELLO.

CHEQUE LA LINEA DE ENFRIAMIENTO QUE ESTE COMPLETAMENTE LIMPIA.

CHEQUE LA LOCALIZACION DE LA BOQUILLA QUE DEBE DE ESTAR LO MAS CERCA POSIBLE DE LA CARA DEL SELLO.

¿SU BOMBA CAVITA O ESTA FUNCIONANDO SECA?



3

¿EL SELLO ESTA GASTADO?

RAZON: SE ENCUENTRAN ABRASIVOS EN LA CAVIDAD DEL SELLO, EL LIQUIDO BOMBEO POSIBLEMENTE CARGUE SUCIEDAD U OXIDACION O HAY PARTICULAS CORROSIVAS EN SUS PENSION.

SI ASI SUCEDE INSTALE UN SEPARADOR DE ABRASIVOS EN LA LINEA DE ENFRIAMIENTO.

UN FILTRO TAMBIEN HARIA EL MISMO TRABAJO.

SI EL LIQUIDO CONTIENE SOLIDOS DISUELTOS. PONGASE EN CONTACTO CON SU REPRESENTANTE LOCAL DE JHON CRAIG.



" CAPITULO III "

" MANTENIMIENTO A TANQUE DE ALMACENAMIENTO "

MANTENIMIENTO A ACCESORIOS

" REGISTRO PASAHOMBRE TIPO ESCOTILLA "

UTILIZACIÓN: Tanques de almacenamiento.

INSTALACIÓN: En parte superior de tanques útiles para la inspección interior al tanque con rapidez y seguridad.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo y tapa de aluminio, a prueba de chispas, brazo y bisagra de acero al carbón.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
No sella bien.	Empaques de tapa dañado o aplastamiento muy pronunciado.	Cambio de empaques de tapa.
"	Empaque de brida dañado.	Cambio de empaques (Neopreno laminado de 1/8" de espesor).
"	Rotura de brazo o algún soporte del mismo.	Reparación, con soldadura o reposición de pieza.
"	Tornillo y mariposa de cierre dañadas.	Sustitución local, ingeniándose para fabricar la pieza con materiales excitantes.

NOTA:

Debido a que está fabricada de material relativamente suave, se tendrá cuidado de no utilizar herramientas de golpe para tratar de aflojar la mariposa, y además de no forzar demasiado para cerrar; es mejor tener bien lubricadas las partes móviles para que operen correctamente.

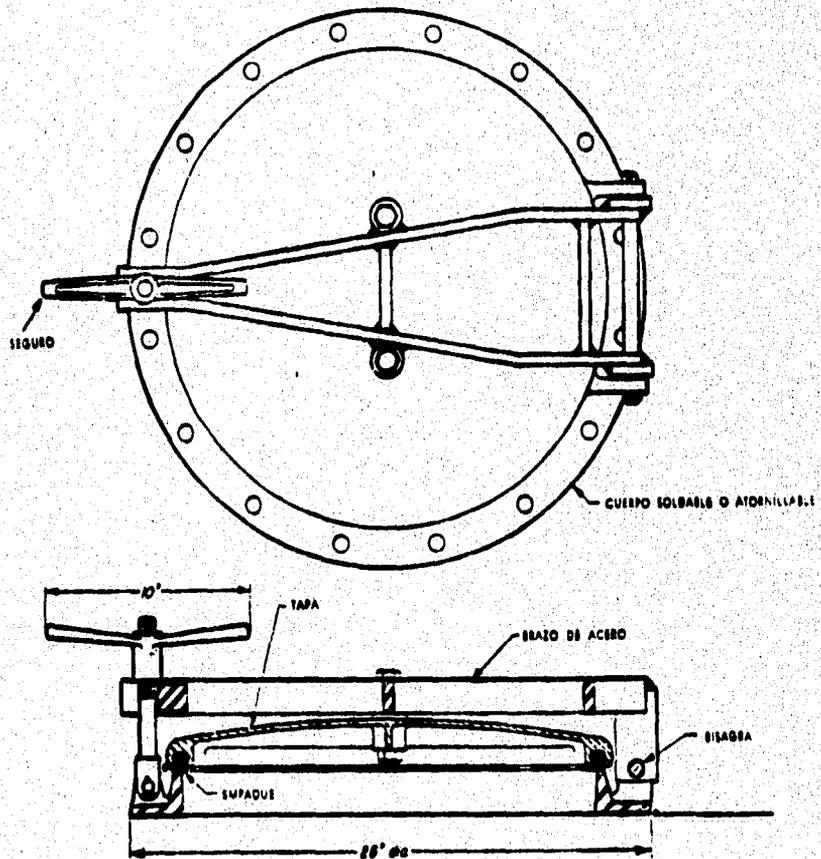
CARACTERÍSTICAS DADAS POR EL FABRICANTE

El pasahombre a prueba de chispas ha sido diseñado para satisfacer las demandas de las compañías de petróleo y petroquímica, que requieren un pasa hombre seguro y de bajo costo.

Su construcción es de aluminio, con brazo de acero al carbón. El brazo tiene una bisagra extra grande y dos puntos de presión en cada lado de la tapa, necesarios para dar un cierre perfecto en toda la circunferencia.

Un empaque en la circunferencia interior de la tapa y el seguro, hacen de este pasahombre una verdadera protección para su tanque.

Estos pasahombres pueden obtenerse en 458 y 510 mm., soldables o alornillables.



" REGISTRO DE MEDICIÓN TIPO ESCOTILLA "

UTILIZACIÓN: Tanques de almacenamiento.

INSTALACIÓN: En parte superior de tanques de almacenamiento para chequeo de existencias de combustibles. En forma rápida.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo y tapa generalmente de aluminio; también las hay de acero al carbón; roscadas ó bridadas con diámetros desde 2"; algunas sellan con asientos de metal a metal, las hay con asiento de metal y tapa con empaque de neopreno. Laminado ó en forma de liga con sección cuadrada y también de hilo de asbesto trenzado.

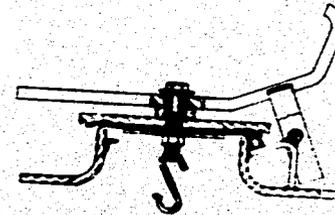
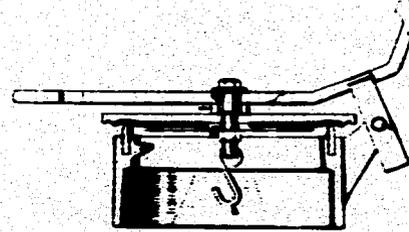
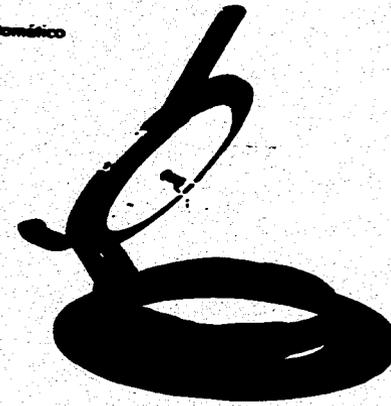
PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
No sella bien.	Por ralladuras en los asientos metálicos.	Rectificación de asientos hasta eliminar melladuras.
"	Por daño ó aplastamiento en los empaques.	Cambio de empaques.
Dificulta la operación.	Atascamiento del perno de bisagra.	Limpiar y lubricar.
"	Rotura de alguna sección.	1.- Localizar y determinar si se puede soldar para que funcione correctamente. 2.- Si no, solicitar reposición

NOTA: Se recomienda cuidado en la operación de estas partes, pues son relativamente frágiles.

Escofina de Medicación

Medición, es de cerrado automático



" ARRESTADOR DE FLAMA "

UTILIZACIÓN: Tanques de almacenamiento.

INSTALACIÓN: Parte superior de tanques para aislar flama.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo de aluminio y rollo de lamina de aluminio en espiral formando una barrera para el paso de flama.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

El único seria la cuestión de limpieza del panel. Las más comunes obstrucciones en el campo de combustibles es de arena ó tierra que se pueden eliminar por medio de sopletes con aire comprimido.

NOTA :

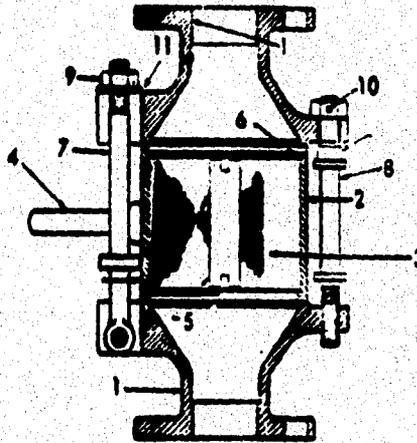
- 1.- En ningún caso debe desenrollarse el panel para limpiarlo.
- 2.- Trate de tener todo dispuesto para que si el tanque esta en servicio, se tarde un tiempo mínimo para efectuar su limpieza.

METODO DE INSTALACIÓN

Conéctese a una brida correspondiente. Sujétese con tuercas y birlos adecuados.

LISTA DE PARTES

DESCRIPCIÓN	MATERIAL ESTANDAR
1. CABEZAL	ALUMINIO.
2. VASO	ALUMINIO.
3. PANAL	ALUMINIO.
4. MANIJA DEL VASO	ALUMINIO.
5. CENTRO DEL PANAL	ALUMINIO.
6. ANILLO DE RETENCIÓN	ALUMINIO.
7. BIRLOS MOVILES	ALUMINIO.
8. BIRLOS FIJOS	ALUMINIO Y ACERO INOXIDABLE.
9. TUERCA	ALUMINIO Y ACERO INOXIDABLE.
10. SEGURO	ALUMINIO Y ACERO INOXIDABLE.
11. RONDANA	ACERO GALVANIZADO.



" VÁLVULAS DE VENDEO, PRESIÓN-VACIO. "

UTILIZACIÓN: Tanques de almacenamiento.

INSTALACIÓN: Parte superior de tanques, para permitir la entrada o salida de aire ó vapores de combustibles según corresponda, para evitar daños al tanque.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo, tapas y discos (paletas, pesas) de aluminio; sellando con neopreno las tapas, y el disco ó paleta se puede sellar de metal a metal ó de metal con empaque de neopreno; cuando se esta rellorando el tanque el volumen de vapores se desaloja por la actuación de la pesa de presión; cuando se vacia el tanque actúa la pesa de vacío, permitiendo la entrada de aire al tanque evitando que se chupe.

El otro tipo de válvula de venteo, actúa por medio de un diafragma y anillo actuador.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
No funciona correctamente.	Daño de empaques de tapas.	Cambio de empaques.
"	Daño de asientos	Rectificación de asiento.
"	Daño en empaque de pesa ó no es completamente liso la superficie.	Cambio de empaque de la pesa que se trate.
"	Daño en el brazo de tapa.	Corrección ó cambio del brazo.

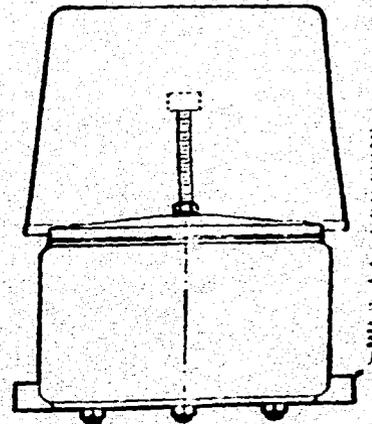
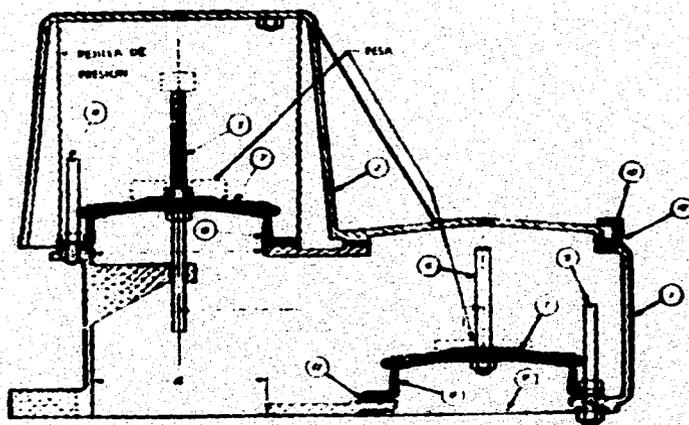
NOTA:

Debido al material de que están contruidos se evitaren golpes ó esfuerzos para que no ocurran daños.

Nº	DESCRIPCION	MATERIAL
1	Cuerpo	Aluminio fundido
2	Tapo	Aluminio fundido
3	Vástago de presión	Aluminio
4	Guía de presión	Latón
5	Guía del vacío	Latón
6	Vástago del vacío	Latón
7	Paleta	PVC
8	Asiento	Aluminio fundido
9	Resilla del Vacío	Ferrocemento galvanizado
10	Guía de la tapa	Latón
11	Empaque asiento de Vacío	Garlock
12	Empaque de tapa de Vacío	Garlock

VALVULA DE VENTEO PARA VACIO Y PRESION

• CALIBRACION ESTANDAR 30 OZ DE VACIO Y PRESION



PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

La figura 1 y 3, muestran la relación de posición del cierre del plato de PRESIÓN o VACÍO al asiento, cuando la presión atmosférica y la presión del tanque o la PRESIÓN atmosférica y el VACÍO DEL TANQUE son iguales.

La figura 2 y 4, muestran la posición del DESPLAZAMIENTO del plato al originarse un incremento de PRESIÓN O DE VACÍO, EQUILIBRANDO LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA con la presión del tanque o la presión atmosférica y el vacío del tanque.

En este proceso de operación el plato ha sido desplazado aproximadamente un octavo de pulgada, permitiendo una abertura suficiente con relación al asiento, obteniendo un volumen lo suficientemente necesario para EQUILIBRAR LA PRESIÓN O VACÍO que se originen interiormente en el tanque.

NOTA:

EL asiento del plato con el arillo con brida son de METAL A METAL.

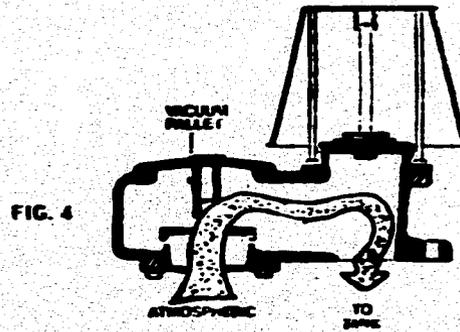
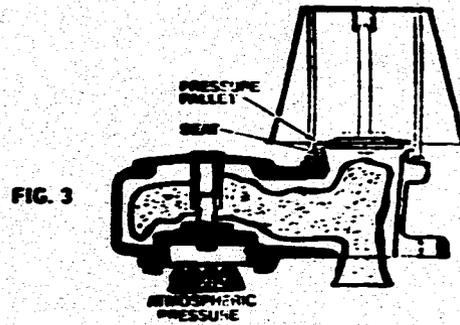
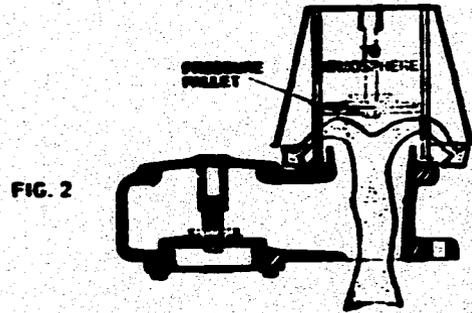
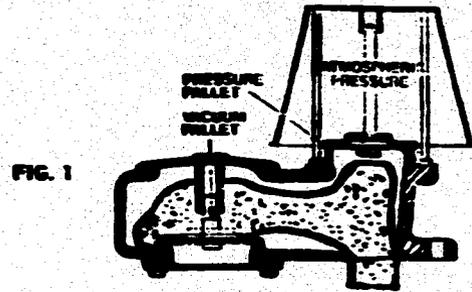
CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE CONSTRUCCIÓN:

-Sello hermético debido a la tapa tipo Cantilever y asiento suave. El diafragma flexible de la "válvula" permite un sello perfecto, perturbado únicamente por la respiración del tanque; evitando en esta forma asientos de metal con metal que pueden implicar corrosión o que se peguen.

-Auto venteador; eliminando la necesidad de destapar por cualquier medio mecánico cada vez que se requiera.

La operación funcional de la Válvula Respiradora de Press y Vacío permite que la válvula permanezca siempre en posición estática a menos que la presión del tanque rebese el ajuste de presión de la misma.

En el caso de presión interna del tanque, mayor que el ajuste de la tapa, ésta se levanta permitiendo salir el exceso de presión, la cual regresa a su lugar una vez que se establece la presión dentro del tanque. Obviamente protege los tanques contra una variación de presión durante su carga o descarga y contra cambios térmicos.



" CODOS GIRATORIOS PARA SUCCIÓN FLOTANTE "

UTILIZACIÓN: Tanques de almacenamiento.

INSTALACIÓN: En la salida del combustible del tanque, para evitar, que las impurezas asentadas, sean succionadas, permitiendo el movimiento del tubo de succión, por acción de los flotadores.

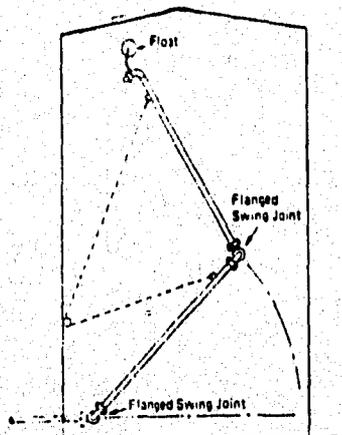
DESCRIPCIÓN: Codos con cople giratorio, ya sea por medio de balines ó por placas deslizantes, fabricados en acero al carbón ó aluminio.

PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO

CONDICIÓN	CAUSA	CORRECCIÓN
Fuga.	Por malas condiciones de empaque, entra aire al sistema cuando el codo queda arriba de la superficie del líquido.	Cambio de empaquetadura.
No funciona la succión flotante.	Si se hunde puede ser por picadura de flotadores.	Arreglo de flotadores.
"	Si se queda trabada la succión, por balines desgastados ó por atascamientos en las pista.	Limpieza y/o cambio de balines con engrasado de pistas de balines.

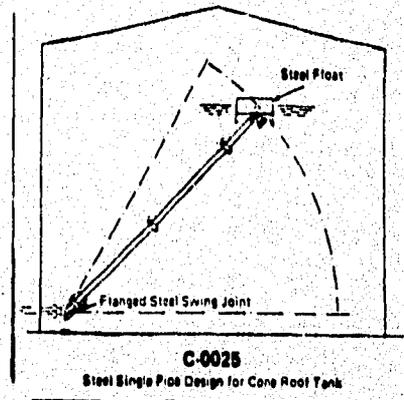
NOTA :

Para buen servicio de estos codos es necesario darles una limpieza y lubricación de pistas de balines cada vez que se realice la limpieza interior del tanque.



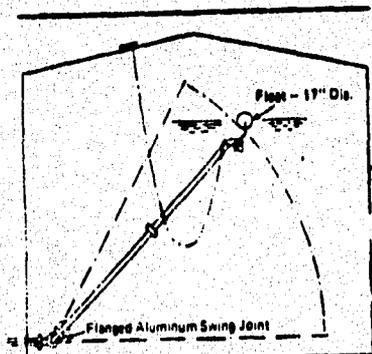
C-0012

Floating Suction for Field Erected Cone Roof Tanks



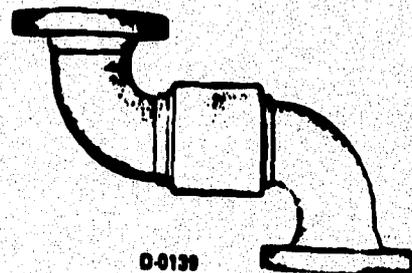
C-0025

Steel Single Pipe Design for Cone Roof Tank

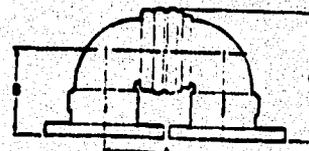


C-0024

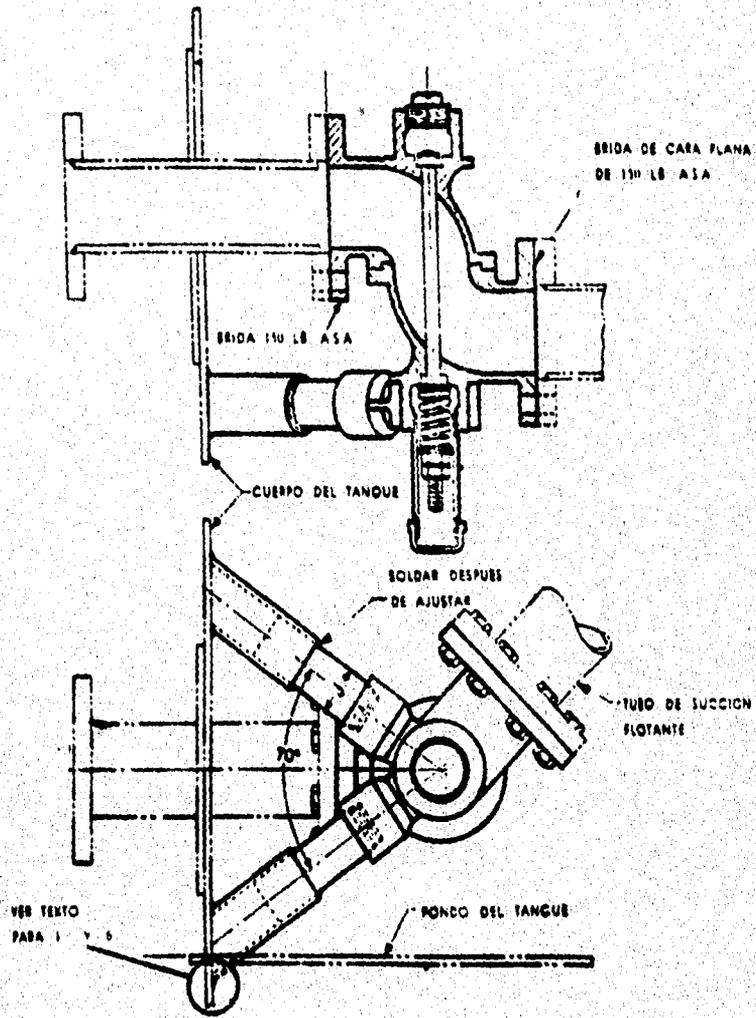
Aluminum Single Pipe Design for Cone Roof Tank



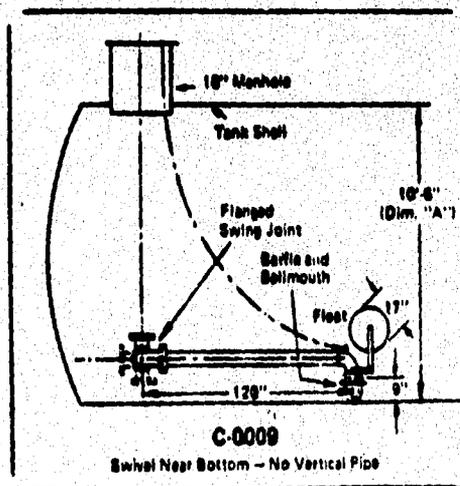
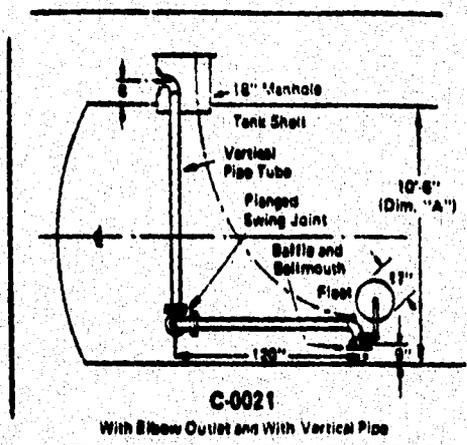
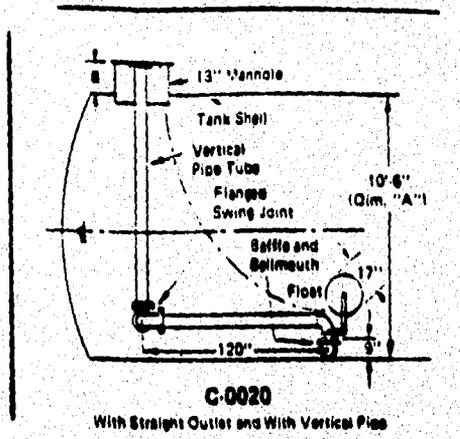
D-0139



D-0150



CODOS GIRATORIOS PARA SUCCION FLOTANTE



" SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA " **(TUBERÍAS ENTERRADAS)**

GENERALIDADES:

CORROSIÓN.

Se puede definir la corrosión como la pérdida de las propiedades de un material (generalmente un metal) por la reacción de este con su medio ambiente.

Los problemas de corrosión provocan gastos directos e indirectos de aspectos económicos y humanos. Dentro de los aspectos económicos tenemos:

- a) Reposición del equipo corroído.
- b) Coeficiente de seguridad y sobre diseño para soportar la corrosión.
- c) Mantenimiento preventivo como la aplicación de recubrimientos.
- d) Paros de operación, debidos a fallas de corrosión.
- e) Contaminación de productos.
- f) Pérdida de productos valiosos.
- g) Daños o pérdidas del equipo adyacente al corroído.

Dentro de los aspectos humanos y sociales tenemos:

- a) Disminución de la seguridad de una planta.
- b) Condiciones insalubres, por derrame de productos contaminantes.
- c) Desperdicios de materiales.
- d) Presentación del equipo, puesto que al estar éste corroído, presenta un aspecto desagradable.

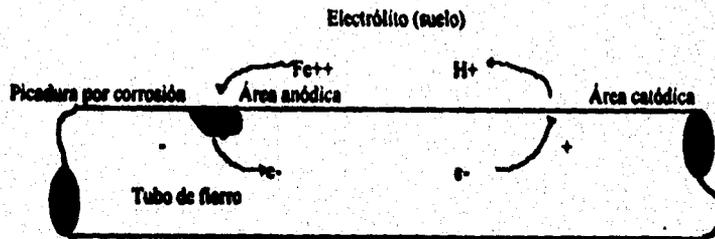
PROTECCIÓN CATÓDICA

Puede definirse en términos generales, que la corrosión es un fenómeno electroquímico, que se produce en el caso de una tubería enterrada, al deteriorarse puntos de ella (ánodo) por el suministro de electrones a un circuito exterior (cátodo), si se detiene este flujo de electrones, cesará la corrosión del material.

La protección catódica, es un medio tendiente a eliminar la corrosión electroquímica de la estructura invirtiendo para ello el flujo de electrones.

Existen dos métodos o sistemas de protección catódica los cuales son:

- a) ánodo de sacrificio.
- b) Corriente impresa.



CORROSIÓN EN UN TUBO

La corrosión es debida a las impurezas e las partículas del electrolito, en contacto con las moléculas de hierro, formando pequeñas celdas electroquímicas en el electrolito.

Considerando que la corrosión se produce en las zonas anódicas que son aquellas de las que sale la corriente, se puede inferir que si de alguna forma se pudiera hacer que toda la superficie metálica recibiera corriente, no se corroería, ya que toda la tubería estaría actuando como cátodo

Precisamente en eso consiste la protección catódica, mediante una fuente externa de corriente directa, que puede ser un rectificador o ánodo de magnesio, el cual proporciona un flujo de corriente hacia la superficie de la tubería.

Si el flujo de corriente es suficientemente intenso, contrarrestará la descarga de corriente de las zonas anódicas de la tubería, convirtiéndola en un cátodo en el cual no se presentará la corrosión.

Para conocer si un suelo es corrosivo, se deberá medir su resistividad (ohms/cm), que es la propiedad que tienen estos para permitir el paso de la corriente eléctrica; la práctica nos ha enseñado que suelos con lecturas de resistividad de 0 a 500 ohms/cm, son generalmente corrosivos, y valores de 5,000 a 10,000 ohms/cm, son raramente corrosivos.

Uno de los puntos más importantes en un sistema de protección catódica, es saber si nuestra tubería a proteger cuenta con un recubrimiento exterior, que puede ser a base de pinturas de alquitrán de hulla o un primer como base con aplicación de una cinta protectora de polietileno adhesiva (polyken), lo cual nos ayudará a disminuir tanto la corrosión como el número de ánodos de magnesio.

Como se lleva a cabo la instalación de la protección catódica una vez teniendo como datos las lecturas de la resistividad del suelo por donde pasará o pasa nuestra tubería, se procederá a calcular el No. y tipo de ánodos de magnesio que se requerirán para que nuestra tubería quede protegida, teniendo también dato la longitud y diámetro de la misma.

En la siguiente tabla, se da una distribución de ánodos de diferente peso en función de la resistividad del suelo para duración aproximada de 10 años.

RANGO DE RESISTIVIDADES (Ohms/cm)	PESO DEL ÁNODO
0 - 800	50 lb. (22.72 Kg.)
800 - 1800	32 lb. (14.54 Kg.)
1800 - 3000	17 lb. (7.69 Kg.)
3000 -	9 lb. (4.08 Kg.)

INSTALACIÓN:

Ya definidos los lugares de instalación que serán los de más baja resistividad y el tipo y número de ánodos, se procederá de la manera siguiente:

1. Se hará una excavación perpendicular a la tubería de 3 m. de largo con un ancho de 60 a 80 cms. y a una profundidad igual a la tubería.
2. Se hará un agujero en el lado opuesto de la tubería, dependiendo del tipo de ánodo en el cual irá alojado éste.
3. Se procede a enterrar el ánodo en una mezcla de polvo backfill con agua, que servirá para reducir su resistencia de contacto con el terreno (aumentando el tiempo de vida del ánodo).
4. Conexión del ánodo a la tubería por medio de un alambre cal. 12 TW, esta operación se hará descubriendo en la parte superior del tubo con una raqueta un área de 10 cms., limpiándose perfectamente con cepillo de alambre.

Para soldar el alambre al tubo, se hará por el método llamado aluminotermia, empleándose polvo de aluminio y óxido de cobre, los cuales son colocados en un crisol especial. Encima de este se coloca un poco de pólvora que sirve para iniciar la ignición del compuesto el cual al calcinarse se funde, fluyendo sobre la conexión y soldando esto a la tubería.

PRUEBA DE BUEN FUNCIONAMIENTO

Es parte esencial comprobar si la tubería está totalmente protegida, esto se comprueba tomando mediciones de potencial tubería-suelo a lo largo de la línea. La lectura de cada medición no debe ser menor de 0.85 volts, ni mayor de 2.5 volts.

Deberá chequearse que la junta aislante, instalada en la válvula macho o válvula de compuerta de la tubería de envío a hidrantes este realizando su trabajo de aislar la tubería subterránea de la tubería, equipo de planta y tanques, para que nuestra corriente de protección sea únicamente para la tubería enterrada

MANTENIMIENTO A TANQUES Y TUBERÍAS

" PINTURA GENERAL DE EQUIPO DE SERVICIO "

Uno de los programas importantes de mantenimiento dentro de una industria es la "PINTURA", ya que cuando se ha realizado una gran inversión de trabajos de pintura, es menester cuidar que se realice un mantenimiento preventivo a la misma.

Dicho programa, de " NO " realizarse, nos acarrearía una serie de problemas; uno de los más importantes, es el de la corrosión en nuestros tanques y tuberías, equipo de servicio, etc., así como el de presentación general.

Un programa de mantenimiento preventivo de pintura consiste en:

-Seleccionar correctamente el tipo de pintura para el ambiente en cuestión a fin de que proporcione protección durante el período de tiempo deseado.

-Usaremos el término " RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO " para referirnos a todas las pinturas y productos que se usan para prevenir la corrosión de tanques, tuberías, conexiones, etc.

-Los recubrimientos anticorrosivos se denominan en general: primarios, acabados y especiales.

Tipos de pintura y su aplicación:

-Ambiente seco:

Se usara .- Primario de minio como base SW
Acabado aluminio No. 29 SW

Aplicación .- Limpieza de superficie dejándola libre de polvo, óxido y grasas, de preferencia con limpieza a base de chorro de arena.

Aplicación del primario a 2 manos con pistola.

Aplicación de acabado a 2 manos con pistola.

-Ambiente marino:

Se usara .- Primario epóxico de minio catalizado.
Acabado epóxico catalizado.
Dos manos de acabado aluminio No. 29 SW

Aplicación .- Limpieza de superficies a base de chorro de arena.

Aplicación del primario a 2 manos con pistola.

Aplicación del acabado a 2 manos con pistola.

RECUBRIMIENTO INTERIOR DE TANQUES

Una de las partes de suma importancia en la conservación de los tanques de almacenamiento, es el **RECUBRIMIENTO INTERIOR**, ya que de este obtenemos beneficios como la prevención de la corrosión, buena calidad del combustible y la facilidad de limpieza.

Al evitar la corrosión, se impide la contaminación del producto almacenado por partículas desprendidas de óxido metálico. También las superficies recubiertas drenan más rápidamente que las porosas, con lo que la limpieza de tanques se hace más sencilla. Por otra parte, al ser prácticamente inertes los recubrimientos, no generan o retienen vapores, al ventilar los tanques, haciendo más seguro el trabajo en el interior de estos.

Los tipos de recubrimientos orgánicos más empleados en tanques de almacenamiento y transporte son los epóxicos catalizados, (resina con mezcla de un agente de curado, antes de usarse, lo cual forma un recubrimiento resistente a productos químicos y solventes, muy duro y corrosivo.

LA FALLA EN LOS RECUBRIMIENTOS:

-Los recubrimientos dan protección efectiva, mientras se conserve como barrera protectora impenetrable entre el combustible y el acero del tanque, una vez rota esta barrera el acero queda expuesto a la corrosión.

-La preparación de la superficie, deberá de efectuarse con el sistema de sopletes con chorro de arena o metal blanco, esto es la eliminación por completo de escamas y óxido, pintura vieja o cualquier otra materia extraña, también deja una superficie áspera que contribuye a la mayor adherencia del recubrimiento.

SISTEMAS RECOMENDADOS PARA CADA TIPO DE EXPOSICIÓN PINTURA DE INSTALACIONES

CONDICIONES DE EXPOSICIÓN	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	PRIMARIO	No. DE CAPAS	ESPESOR EN MILS. POR CAPA (SECA)	ACABADO	No. DE CAPAS	ESPESOR EN MILS. POR CAPA (SECA)
Ambiente seco L.C.H.A.M.B.	L. M.	Método de pincel	2		Aluminio No 29	2	
Ambiente marino mojado	L.C.H.A.M.B.	Epóxico catalizado	2	1	Epóxico estabi-	2	2
RECUBRIMIENTOS Especiación a gasolina y turbinas	L.C.H.A.M.B.	primario epóxico Amarcoat 69 *	1	1.5	Epóxico Amarcoat 66*	2	3

CLAVES: L.M. - Limpieza Manual.

L.C.H.A.M.B. - Limpieza con Chorro de Arena o Metal Blanco.

* - Sistema epóxico para uso general en inmersión. Especificado por la fuerza aérea de E. U.

En esta tabla, se muestran las características de los sistemas para cada condición de exposición. Se incluyen los requisitos de preparación de superficie, tipo de primario y acabado, número de manos y espesor en milésimas de pulgada.

PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD A TOMAR PARA LA LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA INTERIOR, EXTERIOR Y RECUBRIMIENTO INTERIOR.

LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA INTERIOR

1. Vaciado total del tanque (personal del aeropuerto).
2. Independizar o en su caso comatear entrada y salida de combustible para evitar el paso de combustible (personal del aeropuerto).
3. Lavado del tanque con agua a presión desde el exterior por el bocahombre, teniendo el dren abierto. En tanques horizontales o verticales sacar el agua con motobomba (personal del aeropuerto).
4. Lavado del tanque con agua a presión desde el interior, éste trabajo se realizará con dos personas como mínimo, una en el interior y otra en el exterior, cambiando cada 2 a 3 minutos. En tanques horizontales tener el dren abierto y en tanques verticales sacar el agua con motobomba (tomar leche en cada salida; personal del aeropuerto).
5. Lavado con agua jabonosa, con auxilio de una escoba enjuagando con agua a presión, siguiendo el mismo procedimiento anterior para sacar el agua (personal del aeropuerto).
6. Dejar secar el tanque, revisando que ya no existan vapores de combustible (personal del aeropuerto y contratista).
7. Limpieza con chorro de arena a metal blanco (contratista).

RECUBRIMIENTO INTERIOR

1. El personal del contratista encargado de efectuar el recubrimiento, debe de introducirse al tanque con su mascarilla y toma de aire, la cual se utilizará siempre hasta el final del recubrimiento.
2. Al iniciar la aplicación del recubrimiento "NO DEBERÁ INTRODUCIR CABLES CON CORRIENTE NI FOCOS" al interior del tanque si no son "A PRUEBA DE EXPLOSIÓN".
3. Una vez terminada la aplicación del recubrimiento, se debe dejar secar durante 5 ó 6 días antes de introducir el combustible al tanque.
4. Se deberá dar limpieza con agua a presión y con trapo limpio una vez curada la pintura para sacar las partículas de arena que pudieran quedar (personal del aeropuerto).
5. Revisar la línea para que no contenga arena la succión flotante, tubo de descanso de succión (personal del aeropuerto).
6. Informar a oficinas generales antes de poner en operación para que se le dé el visto bueno

LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA EXTERIOR

1. Proteger las válvulas de venteo para evitar la introducción de partículas de arena (trapo, hule); éstas deberán de quitarse para cualquier servicio, suspendiendo los trabajos de limpieza con chorro de arena (contralista y personal del aeropuerto).
2. Suspender los trabajos de limpieza con chorro de arena para descargar los autotanques de PEMEX, para recargar el equipo del organismo.
3. Verificar que se encuentren cerrados los registros de medición y bocahombre (personal del aeropuerto).
4. Verificar que las mangueras se encuentren limpias antes de cada recarga del equipo de servicio (personal del aeropuerto).
5. Colocar las respectivas conexiones (tapas) al sistema de bombeo para evitar que se acumule arena (personal del aeropuerto).
6. Efectuar como mínimo tres drenados en tanques, filtros, strainer y unidades de servicio (por día) (personal del aeropuerto).

PROCEDIMIENTOS A SEGUIR PARA LA APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO INTERIOR A TANQUES Y FILTROS CUANDO SE REQUIERA ÚNICAMENTE "RETOQUES O RESANES".

1. Vaciado total del tanque.
2. Independizar o en su caso comolear entrada y salida de combustible para evitar el paso de éste.
3. Lavar el tanque con agua a presión desde el exterior por el bocahombre con dren abierto. En caso de filtros "NO" introducir agua, dejar si es posible ventear éste.
4. Lavado con agua jabonosa, con auxilio de una escoba enjugando con agua a presión, siguiendo el procedimiento anterior.
5. Dejar secar el tanque, revisando que no existan vapores de combustible.

APLICACIÓN DE PRIMARIO AMERCOAT 64

6. Lijar perfectamente la zona afectada para abrir poro procurando que no queden capas desprendibles, el área debe de estar libre de polvo y grasa.
7. Mezclé 19 partes de primario por una parte de catalizador (EN VOLUMEN), agítese la mezcla antes y durante su aplicación.
8. Aplique una capa gruesa y húmeda haciendo pasadas paralelas, traslapando cada tapa a 50%, dando especial atención a soldaduras y esquinas.
9. Permita que el producto seque mínimo 4 horas.

PREPARE ÚNICAMENTE LA MEZCLA QUE CREA QUE VAYA A UTILIZAR NO MAS

APLICACIÓN DE ACABADO AMERCOAT 66.

10. Mezcle y agite vigorosamente, un volumen de Am. 66 Sol. 1 con dos volúmenes de Am. 66 Sol. 2.
11. Misma aplicación que el punto 8.
12. Aplicar mínimo 2 manos hasta alcanzar el espesor original.
13. El tiempo de curado para el sistema Am. 66 es de un mínimo de 4 días.

AL IGUAL QUE EN EL SISTEMA AM. 64, PREPARAR ÚNICAMENTE LA CANTIDAD A UTILIZAR.

INFORMACIÓN TÉCNICA

PRIMARIO EPÓXICO DE MINIO PARA USOS GENERALES

- DESCRIPCIÓN:** EPONEVIN PER-50-901, es un primario de dos componentes, catalizado con aminas
- USOS RECOMENDADOS:** Se emplea como base de sistemas anticorrosivos Epóxicos y poliuretano, para pintar metal, madera, concreto y plástico, en muebles, equipo de transporte, maquinaria, pisos industriales, etc.
- PROPIEDADES:** Adhiere tenazmente a superficies metálicas. Resiste a la corrosión resultante de ataque de sustancias químicas agresivas, debido a su alto contenido de minio; y deja una película muy resistente a golpes y rayones.
- PRESENTACIÓN:** En juegos de 2 componentes, envasados por separado, de la siguiente capacidad: 1, 5, 3, 6 y 30 litros.
- PROPORCIONES:** EPONEVIN PER-50-901, (Base), 2 partes, Reactor R-50, 1 parte en volumen.
- VIDA DE MEZCLA:** Una vez preparada de 8 a 12 horas a temperatura ambiente.
- ADELGAZADOR:** Solvente S-7 ó solvente S-8 (rápido) en un 15% aproximadamente.
- APLICACIÓN:** Pistola de aire.
- SECADO:** Al tacto 30 minutos. Duro 24 horas.
- RENDIMIENTO:** 10-12 m² por litro a 1 Mills. de espesor.

REPINTAR CON: Acabados Epóxicos, Poliuretano, Alkidaes, etc.

SOPORTA CALOR: Hasta 80° C.

**APARIENCIA
Y COLOR:** Acabado satinado y color rojo óxido.

ALMACENAJE: La estabilidad en almacenamiento es de 18 meses.

PINTURA EPÓXYCA PARA USOS GENERALES

DESCRIPCIÓN: EPONEVIN ER-50, es un recubrimiento epóxico de 2 componentes catalizado con aminas de apariencia brillante.

USOS

RECOMENDADOS: Se usa para pintar madera, metal, concreto, aluminio y políester, en muebles, lanchas, pisos, tanques, maquinaria, carros tanque, etc.

PROPIEDADES: Se adhiere tenazmente a cualquier superficie, es muy dura y flexible; resiste solventes, ácidos y álcalis.

PRESENTACIÓN: En juegos de 2 componentes, envasados por separado de la siguiente capacidad: 1, 3, 6 y 30 litros.

PROPORCIONES: EPONEVIN ER-50, 2 partes, REACTOR R-50, 1 parte.

VIDA DE MEZCLA: Una vez preparada, de 12 a 16 horas a temperatura ambiente.

ADELGAZADOR: Solvente S-7 y solvente S-8 (rápido) en un 15%.

APLICACIÓN: PISTOLA DE AIRE O BROCHA DE PELO.

SECADO: Al tacto 30 minutos. Duro 24 horas.

RENDIMIENTO: 10-12 m² por litro a 1 mils. de espesor.

PRIMARIOS: Sobre madera, concreto o fibra de vidrio no es necesario, sobre metal usar primario poliuretano o epóxico.

SOPORTA CALOR: Hasta 80° C.

ALMACENAJE: La estabilidad en almacenamiento es de 18 meses.

**APARIENCIA
Y COLOR:** Acabado brillante y cualquier color a solicitud

" CAPITULO IV "

" MANTENIMIENTO A SISTEMA ELÉCTRICO "

" GUIA PARA LA SEGURIDAD EN AREAS CON PROCESOS PELIGROSOS O CON ATMOSFERAS EXPLOSIVAS "

Actualmente las industrias están utilizando más y más materiales potencialmente explosivos e inflamables que anteriormente. El uso de equipo eléctrico en estas industrias continúa incrementándose. Es imperativo que el equipo eléctrico sea seleccionado e instalado y mantenido adecuadamente, para proteger al personal y las instalaciones de la planta. Se revisarán los conceptos básicos de equipo para áreas peligrosas. Los aspectos de seguridad en el diseño, selección, instalación y mantenimiento del equipo eléctrico adecuado para usarse en áreas peligrosas.

El Código Nacional Eléctrico (NEC) es comúnmente aceptado como guía para la práctica de seguridad en las áreas peligrosas.

Áreas peligrosas son aquellas que contienen vapores, líquidos o gases inflamables o polvos combustibles y fibras, que pueden causar fuegos o explosiones si se someten a una fuente de ignición. Las áreas están clasificadas con base en sus características de peligrosidad.

En el NEC los gases inflamables están clasificados como Clase I. Ya que los diferentes gases tienen una temperatura de ignición y características de explosión diferentes. Estos gases están clasificados en los grupos A, B, C y D, en los cuales el D es de menor clasificación que el C, etc.

Para completar la descripción del área, el NEC reconoce dos divisiones distintas (DIV. 1 y 2). Área Clase I División 1, es (1) aquella en la cual la concentración peligrosa de gases o vapores inflamables existen continua, intermitente o periódicamente en el ambiente bajo condiciones normales de operación; o también (2), área en la cual la concentración peligrosa de algunos gases o vapores pueden existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas, hasta alcanzar concentraciones peligrosas y podría también causar simultáneamente fallas del equipo eléctrico.

Esta clasificación incluye generalmente sitios donde líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro; lugares en los que hay tanques con líquidos volátiles inflamables; zonas de plantas donde se utilizan líquidos peligrosos, donde gases inflamables pueden escapar o líquidos volátiles inflamables, y todas las demás zonas de trabajo donde exista la posibilidad de que se presenten concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables en el curso de las operaciones normales.

Un área Clase I División 2, es aquella (1) en la cual se manejan, procesan o usan líquidos volátiles o gases inflamables pero en la que estos líquidos o gases se encuentran normalmente dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los cuales pueden escaparse solo en caso de ruptura accidental o en caso de operación anormal del equipo.

Esta clasificación normalmente incluye sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables pero en los cuales, a juicio de la autoridad correspondiente, llegaría a ser peligrosos solo en caso de accidente u operación anormal del equipo.

Tuberías sin válvulas, sellos, medidores y dispositivos similares, donde ordinariamente no provocan condiciones peligrosas, aún sean utilizados para líquidos o gases peligrosos. Lugares utilizados para el almacenamiento de líquidos peligrosos, normalmente no se consideran peligrosos a menos que estén también sujetos a otras condiciones de peligrosidad.

Cuando las tuberías eléctricas (conduit) y sus correspondientes accesorios se encuentran separados del área de proceso por un solo sello o barrera, deberán clasificarse como División 2, siempre y cuando el exterior de la tubería y de los accesorios sea un área no peligrosa.

Para describir adecuadamente un área que contiene un gas o vapor inflamable, es necesario determinar la Clase, el Grupo y la División.

Para que haya un fuego o una explosión, deben reunirse 3 condiciones:

1. Un líquido inflamable, vapor o polvo combustible debe estar presente en el ambiente en cantidades suficientes.
2. El líquido inflamable, vapor o polvo combustible debe mezclarse con aire u oxígeno en las proporciones requeridas para producir una mezcla explosiva.
3. Una fuente de energía debe aplicarse a la mezcla explosiva.

De acuerdo con estos principios, debe considerarse tanto la cantidad de líquido inflamable o vapor que puede encontrarse en el ambiente, como sus características físicas. Por ejemplo, los gases más ligeros que el aire se dispersan tan rápidamente en la atmósfera que, excepto en espacios confinados, no producen mezclas peligrosas en áreas cercanas a instalaciones eléctricas. Los vapores procedentes de líquidos inflamables tienen también una tendencia natural a dispersarse en la atmósfera y se diluyen rápidamente a concentraciones menores al límite inferior del rango inflamable (explosivo), especialmente cuando existe movimiento de aire. La probabilidad de que la concentración de gas se encuentre por arriba del límite máximo del rango inflamable o explosivo, no proporciona ninguna garantía, ya que la concentración debe pasar primero dentro de los límites de dicho rango.

El análisis de estas condiciones básicas es el principio para la clasificación de áreas peligrosas. Después de que un área ha sido clasificada según su Clase, Grupo y División, debe seleccionarse el equipo eléctrico adecuado que puede ser usado en dicha área.

TIPOS DE EQUIPO

El equipo eléctrico puede usarse con seguridad en áreas peligrosas, siempre y cuando haya sido construido en una forma adecuada para un área definida de acuerdo a su Clase, Grupo y División.

En los Estados Unidos, diversos tipos de construcción de equipo se aceptan como apropiados para áreas clase I. El más comúnmente usado es el equipo construido a prueba de explosión. Este tipo de construcción requiere que la envolvente sea lo bastante fuerte para resistir la explosión interna de un determinado gas o vapor, y que impida la ignición del gas o vapor que se encuentre en la atmósfera por chispas o flamas que provengan del interior o por el aumento de la temperatura en la superficie de la envolvente.

Generalmente estas envolventes se hacen de fierro, acero o aluminio con un diseño que impide el paso de la flama o el escape de la presión interna.

Comúnmente se utilizan dos tipos de juntas. Una es la junta plana rectificada que se muestra en la figura 1.

En este tipo de unión, las dos superficies se mantienen perfectamente unidas por medio de tornillos. El ancho mínimo para el paso de la flama es de $3/8"$, con un claro máximo de $0.0015"$. La experiencia ha demostrado que este claro previene que los gases calientes escapen al exterior.

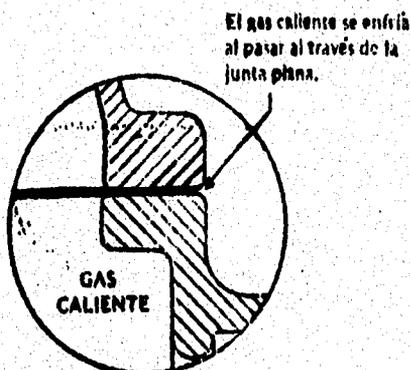


Figura 1: Junta Plana

El gas caliente se enfría al pasar al través de la junta roscada.

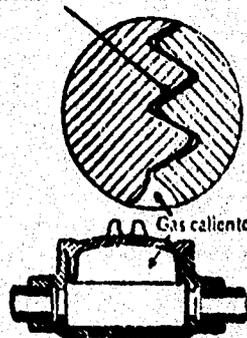


Figura 2: Junta Roscada

Otro tipo de junta que frecuentemente se utiliza, es la tapa roscada que se muestra en la figura 2.

Este tipo requiere que un mínimo de cinco hilos de la roca estén en contacto. Cuando dentro de la envolvente ocurre una explosión, los hilos de la roca de la tapa se aprietan contra los hilos de la roca del cuerpo, forzando así al gas caliente a recorrer toda la trayectoria helicoidal entre el cuerpo y la tapa, lo que lo enfría suficientemente antes de lograr salir a la atmósfera circundante.

SELECCIÓN DE EQUIPO

La selección del equipo es una consideración importante. El equipo eléctrico debe ser apropiado para la Clase y el Grupo del Área donde va a usarse. Sería muy peligroso usar un equipo para Clase 1 Grupo D, en atmósferas de hidrógeno. Esto es también cierto al usar equipo para Clase 1 en áreas Clase 2.

En áreas Clase 1, los dispositivos que forman arcos eléctricos como arrancadores e interruptores se construyen a prueba de explosión tanto para División 1 como para 2.

Sin embargo las luminarias para División 2, son generalmente unidades selladas y provistas de empaques.

Muchos de los dispositivos que forman arco eléctrico, apropiados para Clase 1, lo son también para Clase 2. Una cuidadosa revisión de los catálogos de los fabricantes identificará los productos adecuados para cada Clase y Grupo. Información adicional se encuentra en los Artículos 501 y 502 del NEC que especifican los tipos de equipo permitidos para áreas peligrosas.

INSTALACIÓN

Al instalar el equipo, algunos puntos deben vigilarse para asegurarse que la instalación sea segura. Uno importante es el de que toda la tubería esté perfectamente apretada a las cajas o coples.

Puesto que la tubería es la trayectoria de regreso para la falla de corriente, las roscas flojas pueden causar sobrecalentamiento y chispas. De hecho, el NEC requiere que el tubo conduit se apriete con una llave de tuercas.

Los sellos constituyen otra consideración importante en las áreas peligrosas. El Código requiere que se instalen dentro de una distancia de 18" (45.72 cm.) a los dispositivos que producen arco eléctrico, antes de entrar o salir de un área peligrosa, en todos los tubos conduit de 2 ó más pulgadas de diámetro que salgan de una envolvente y que presenten derivaciones o empalmes.

Estos sellos se hayan disponibles en varias formas para instalaciones verticales y horizontales de tubería conduit.

Cuando la instalación se ha terminado, debe hacerse una inspección para cerciorarse que todas las tapas y tornillos están en su lugar. El dejar un solo tornillo fuera de su lugar puede destruir la característica "a prueba de explosión" de una instalación. Deben usarse lámparas y calentadores, que son partes de los equipos, del tamaño y capacidad apropiados. Una lámpara de mayor capacidad que la indicada provocará un sobrecalentamiento en la luminaria y comprometerá la seguridad de la instalación.

" SUBESTACIONES "

" SUBESTACIONES ELÉCTRICAS TIPO RURAL. "

Son las más comúnmente usadas en los sistemas de bombeo y sirven para transformar el voltaje de alta tensión que proporciona la C. F. E. al voltaje de aplicación de los motores que pueden ser 220 ó 440 volts.

Tanto su instalación como las partes que la componen, están reducidas a lo más necesario, como se muestra en el diagrama y que describimos a continuación.

1. Acometida de la C. F. E. en alta tensión que en la mayoría de los casos es de 13.2 KV. y en algunos casos de 34.5 KV.
2. La acometida se recibe por medio de una cruzeta en la que van sujetos los aisladores tipo suspensión por medio de unos pernos de ojo y unas grapas de tensión para sujetar el conductor de llegada.
3. De ahí continua al equipo de protección del transformador que va montado en una doble cruzeta colocada más abajo de la primera.

Este equipo de protección consta de:

- Cuchillas fusibles o cortacircuitos que contienen el elemento fusible de la capacidad en Amperes adecuada para proteger el transformador por sobre carga y cortocircuito. Cuando el elemento fusible se funde por alguna de las causas antes mencionadas, el cartucho cae automáticamente, quedando colgado de la cuchilla y así mostrando donde hay que hacer la reposición.
- Apartarrazos autovalvulares, que van conectados a cada fase por su parte superior y a tierra en su parte inferior y que tienen como misión proteger al transformador de recibir sobre voltajes elevados causados por alguna descarga atmosférica (rayos) que caen ocasionalmente en las líneas de transmisión. Estas ondas de sobre voltaje llegarían directamente al interior del transformador quemando sus devanados, si no existiera el apartarrazos un poco antes que desvíe estas ondas hacia tierra.

Estos apartarrazos deben seleccionarse específicamente para el voltaje de llegada, no deben de ser ni más grandes ni más chicos.

4. Finalmente llegan las líneas de alta tensión al transformador el cual reduce este voltaje al de utilización en los motores que pueden ser 220 ó 440 volts. Los transformadores se designan por "KVA" y generalmente es del mismo tamaño que el motor que se designa en caballos "HP". Así para un motor de 75 HP se selecciona un transformador de 75 KVA, tomando en consideración que los motores grandes (arriba de 20 HP) se arrancan a voltaje reducido.

Quando el motor se arranca a pleno voltaje, el transformador se selecciona de un 25 a 50 % mayor que el motor.

5. Equipo de montaje: Postes y herrajes. La C. F. E. acepta utilizar 1 solo poste hasta transformadores de 75 KVA, montado en una plataforma adecuada. Para transformadores mayores, es necesario utilizar 2 postes de concreto como se muestra en el diagrama, utilizando una parrilla fija a los postes por medio de abrazaderas.

6. Sistemas de tierras.

Consiste en conectar todos los equipos y herrajes tales como crucetas, cuchillas fusibles, apartarrayos, transformador, parrilla soporte a tierra por medio de un conductor (cable #4 AWG) que va desde estos aparatos hasta las varillas de 3 m. de largo que van enterradas cerca de la base de los postes.

La protección consiste, en que si por accidente una línea viva, ya sea en alta tensión o baja tensión, estuviera haciendo contacto con el tanque del transformador, la base de la cuchilla fusible o alguna cruceta, la corriente se vaya fácilmente a tierra y no cause daño a alguna persona que toque con su cuerpo dichos aparatos.

7. Retenidas.

Tienen por objeto contrarrestar el jalón que recibe el poste por las líneas de llegada (acometida) y mantener al poste en posición vertical, eliminando el esfuerzo que trata de doblarlo. Solamente se utilizan cuando las líneas de alimentación terminan en la subestación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Lo que más frecuentemente opera y hay que reponer son los elementos fusibles que van dentro del cartucho o canillas de la cuchilla fusible por lo que conviene tener siempre en existencia unas 5 Pzas. de repuesto.

El cartucho o canilla aunque está capacitado para soportar 8000 Amp. de corriente interruptiva, con el tiempo se llega a deteriorar y conviene tener unas 2 Pzas. de repuesto.

Conviene revisar cada año antes de la época de lluvias la conexión del cable de tierra a la varilla para que se compruebe que haya "BUENA" conexión limpiando el enroscamiento en el conector, de tal manera que haya buena conducción de la corriente de falla a tierra.

Esta falta de buena conducción a tierra hace que algunas veces el apartarrayo se rompa y el cable de tierra se deteriore. Conviene tener un apartarrayo de repuesto.

El resto del equipo no requiere de mantenimiento, salvo algún accidente imprevisible.

" SUBESTACIONES ELÉCTRICAS TIPO COMPACTO "

GENERALIDADES.

Las subestaciones compactas están construidas en lámina de acero relada en frío, autoportadas, constan básicamente de cuatro gabinetes individuales y sus correspondientes barras colectoras.

El ensamble de los gabinetes y las barras en el lugar de la instalación se realizará por medio de tornillos y tuercas.

CELDA DE MEDICIÓN.

Tiene el espacio adecuado para alojar el equipo de medición de la compañía suministradora y para la colocación de una mufa tripolar.

CELDA DE CUCHILLA DE PRUEBA.

Contiene tres cuchillas trifásicas de operación en grupo, sin carga y con un accionamiento de tres volantes desde el frente del tablero para hacer las conexiones necesarias de medición de la compañía suministradora de energía.

CELDA DE CUCHILLA DE PASO.

Es una celda angosta que contiene una cuchilla trifásica de operación en grupo sin carga, con accionamiento de disco y palanca desde el frente del tablero, y permite aislar a la celda del selector cuando requiera trabajos de mantenimiento en el interior de esta última.

La seguridad de las instalaciones de alta tensión, constituye un tema de primordial importancia; por ello recomendamos se tome en consideración como mínimo lo indicado en la Subdirección General de Electricidad a través del Departamento de Plantas Subestaciones y Líneas.

" OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES "

SUBESTACIONES COMPACTAS.

Las subestaciones tipo "COMPACTO", son equipos para operación en alta tensión proyectadas y construidas según normas eléctricas vigentes en el territorio nacional. Así mismo, cumplen con las reglamentaciones dictadas por la SIC-DGE reglamento de obras e instalaciones eléctricas en vigor.

PARTES CONSTITUTIVAS DE SUBESTACIONES COMPACTAS

Una subestación compacta debe cumplir como primer punto de seguridad, el presentar en toda su totalidad perimetral, esto es en el frente, lateralmente, parte superior y posterior, superficies exentas de riesgos para el personal que opere éstas, por contactos involuntarios con partes vivas portadoras de energía de alta tensión; por ello estas subestaciones están constituidas por gabinetes de lámina de acero rollada en frío del calibre 10 (3.57 mm de espesor).

Estos gabinetes son fabricados en secciones serie de fácil acoplamiento atornillable que representa por este hecho una gran flexibilidad para futuras ampliaciones.

LA SUBESTACIÓN COMPLETA DEL TIPO COMPACTO, CONSTA ESENCIALMENTE DE CUATRO CELDAS.

- I.- CELDA DE MEDICIÓN.**
- II.- CELDA DE CUCHILLAS DE PRUEBA.**
- III.- CELDA DE SECCIONADOR.**
- IV.- CELDA DE ACOPLAMIENTO.**

- I. Es el cubículo ó celda destinada al equipo de medición de la compañía suministradora con el espacio adecuado, según normas de Cla. de Luz y C. F. E.
- II. Se encuentra en el interior de esta celda las cuchillas de comprobación ó prueba, en número de 3 juegos tripolares de operación en grupo y desconexión sin carga. La operación de estas cuchillas se efectúa desde el frente exterior de la celda.
- III. En ésta se encuentra alojado el seccionador para operación y desconexión con carga; como se ha indicado con la capacidad adecuada según la tensión de operación de la línea.

La finalidad principal de protección contra corto circuito se logra a través de fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva, estos están instalados en la parte inferior del seccionador y al fundirse alguno de ellos acciona un mecanismo que desconecta automáticamente las fases.

La conexión y desconexión a voluntad para el seccionador se realiza manualmente por medio de palanca y desde el exterior frontal del tablero.

En la parte posterior del seccionador, están instalados 3 aparos rayos tipo autovalvulas, para redes con neutro conectado rigidamente a tierra.

- IV. Esta es una celda de transición entre la subestación y el transformador; conteniendo en su interior las soleras de cobre necesarias para la conexión, apoyadas en aisladores de resina sintética.

SECUENCIA DE OPERACIÓN

Usando ya en servicio la subestación sea necesarias desconectarlas para realizar trabajos de mantenimiento ó eventualmente por fusión de algún fusible, observe las siguientes operaciones: cerciórese si se le debió a un corto circuito momentáneo externo a la subestación y con la reposición del fusible ó fusibles dañados se normalizara su servicio.

Desconecte las cargas de baja tensión, opere el seccionador hasta la posición "0" (aún desconectadas las cuchillas por fusión del fusible, el disco indica la posición "1"), evitando con ello que la puerta de acceso al seccionador sea abierta, pues primero se romperá la chapa de la puerta antes de ser abierta, ya que posee un trinquete que se libera únicamente hasta llevar el seccionador manualmente a la posición "0".

Desconectar la cuchilla central de operación sin carga.

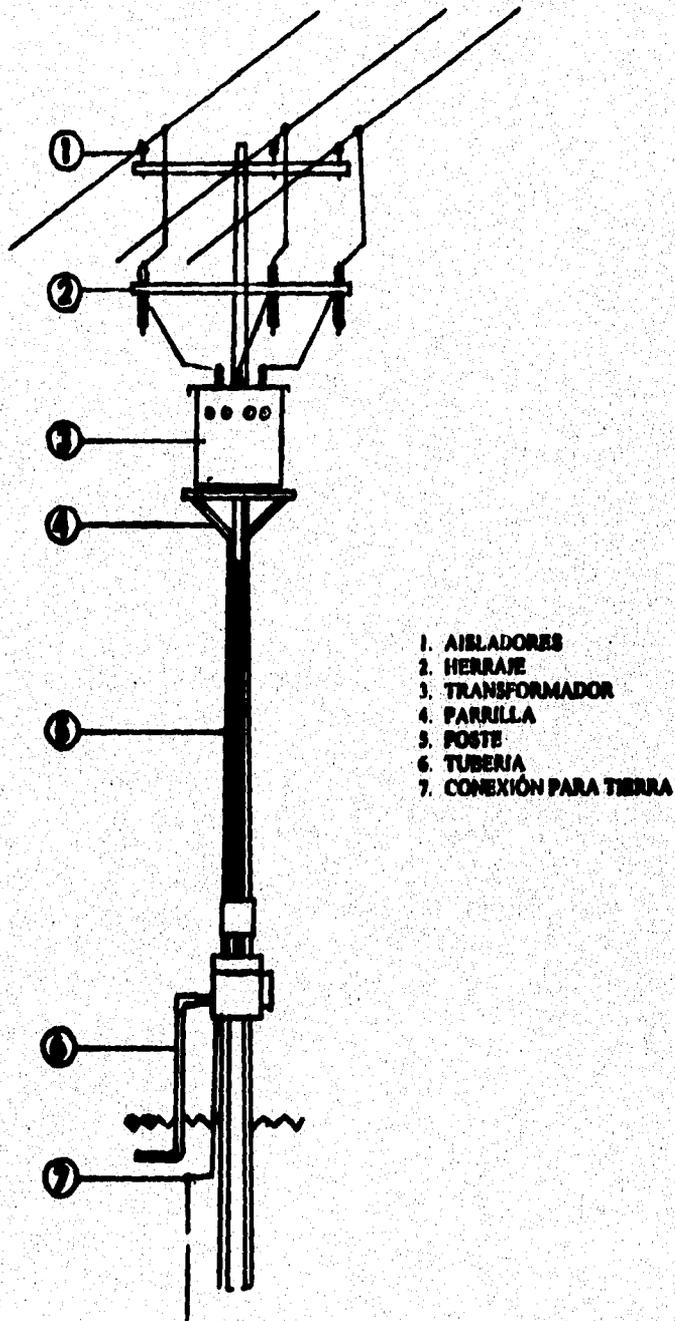
Abra las puertas de la celda de cuchillas de prueba y del seccionador bajo carga, déjelas así por espacio de 15 seg. antes de realizar algún trabajo, dentro de ellas (tiempo de desionización de medio). Proceda al cambio de fusibles como se ha indicado, ya estando todo en orden, proceda ha cerrar las puertas respectivamente, conecte primero la cuchilla de prueba central, y después el seccionador bajo carga al final.

¡ BAZONE SIEMPRE LA SECUENCIA DE OPERACIONES !

¡ UN ERROR EN SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN ES EL ÚLTIMO !

Verifique el estado de sus equipos de alta tensión como indica la Subdirección Electricidad, Departamento de Plantas y Subestaciones cada 6 meses.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBESTACIONES RURALES



EL CONSUMIDOR INSTALARA POR SU CUENTA

NORMA MB-2

1. Conector compresión tipo "L" ó "T".
2. Estribo de cobre No. 4 AWG.
3. Conector para líneas energizada.
4. Remate AAC, calibre 5/8.
5. Aislador 18A.
6. Alfiler 1A.
7. Tornillo máquina de 15.875 x 63.50 mm (5/8" x 2 1/2").
8. Cruceta de madera de 240 cm.
9. Tirante H2.
10. Pija de 12.7 x 101.6 mm (1/2" x 4").
11. Arandela IAC.
12. Apartarrayo de 12 KV.
13. Cortacircuitos fusible de 15 KV.
14. Tornillo máquina de 15.875 x 304.8 mm. (5/8" x 12").
15. Grapa para cobre.
16. Alambre de calibre No. 4 AWG.
17. Transformador de distribución.
18. Parrilla para montaje de transformador.
19. Muña o calavera.
20. Abrazadera tipo OMEGA.
21. Tubo conduit pared gruesa 5/8.
22. Poste de madera crucotada de 12m. ó de concreto PC 12-750 (Ver nota B).
23. Base de enchufe aéreo de siete terminales 100 Amps.
24. Aislador de suspensión.
25. Varilla de copperweld de 1.27 x 300 cm.
26. Base de enchufe subterráneo de siete terminales a 100 Amps.
27. Interruptor termomagnético.
28. Cruceta de madera de 10 x 10 x 200 cm.
29. Arrancador.
30. Protector de madera para tierra.
31. Conector para varilla a tierra.
32. Monitor y contratuerca 5/8.
36. Alambre TW No. 8 AWG.

G. F. E. INSTALARA POR SU CUENTA

33. Medidor de consumo de energía eléctrica.
34. Medidor de factor de potencia.
35. Marchamo de plomo

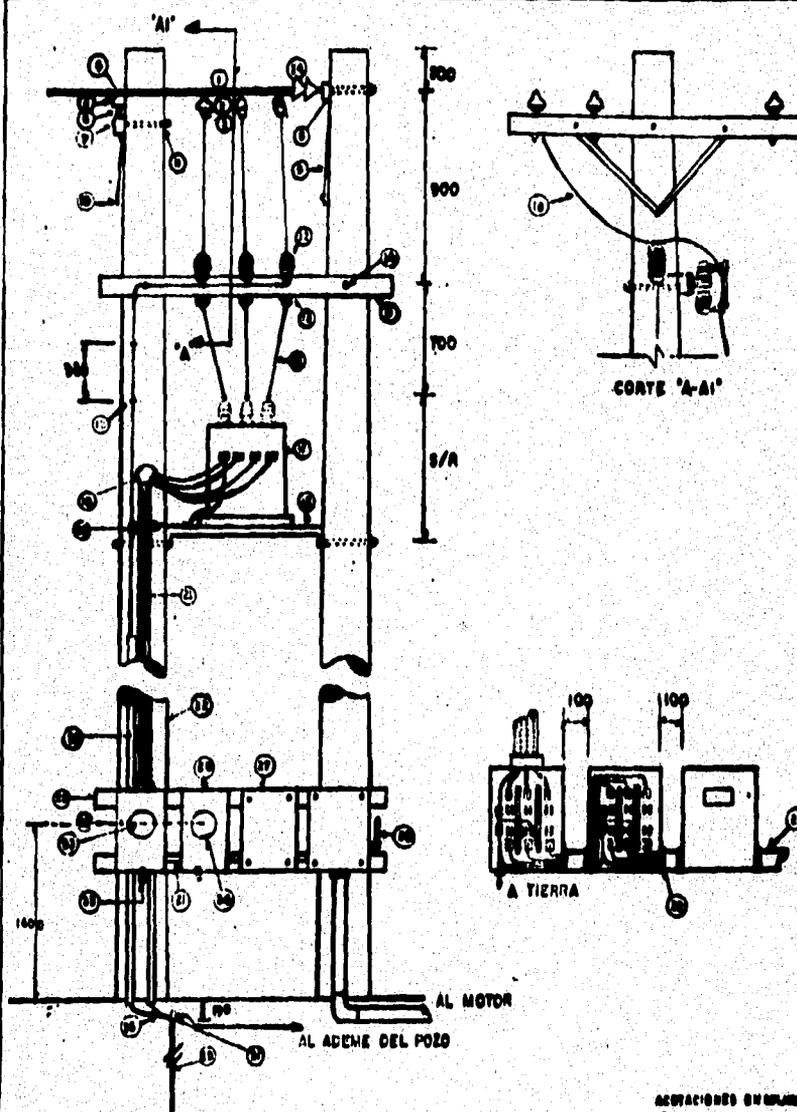
NOTAS:

A.- El usuario debe tener para su uso una púrtiga escopeta de 31.75 x 254.14 cm (1 1/4" x 6 1/2"), similar a Chapa, cat. 403-0294, con adaptador cat. M1867 para convertirla en universal y gancho desconector cat. M4455-9.

B.- Cuando se use poste de concreto deberán de utilizarse los herrajes que se requieren.

MEDICION PARA BOMBEO EN 15KV. Y 34.5KV. CON TRANSFORMADOR DE 75 HASTA 112.5 KVA. EN 440V., SEC.

NORMAS C.F.E.
DIV. NOROESTE
ESPECIE. MB-2



NOTAS:

- 1: LA LLEGADA DE LA LINEA PRIMARIA DEBE SER LINEAL AL MOTOR DEL USUARIO.
- 2: PARA CAPACIDADES MOTORES DE 112.5 KVA. SE INSTALARAN EN UN PORTE.
- 3: CUANDO EXISTA CASERA PODRAN INSTALAR LOS MEDIDORES EN UNA DE LAS PAREDES EXTERIORES.
- 4: PARA VOLTAJE DE 34.5KV. DEBE UTILIZARSE LA MISMA DISPOSICION CON HERRAJE Y DISTANCIAS PARA ESE VOLTAJE.

ACOTACIONES EN MILIMETROS.
ON ESCALA.

EL CONSUMIDOR INSTALARA POR SU CUENTA

NORMA MB-1

1. Conector compresión tipo "L" ó "T".
2. Estribo de cobre No. 4 AWG.
3. Conector para línea energizada.
4. Remate AAC, calibre 5/8.
5. Aislador 18A.
6. Alfiler 1A.
7. Tornillo máquina de 15.875 x 63.50 mm (5/8" x 2 1/2").
8. Cruceta de madera de 240 cm.
9. Tirante H2.
10. Pija de 12.7 x 101.6 mm (1/2" x 4").
11. Arandela 1AC.
12. Apartarrayo de 12 KV.
13. Contactos fusible de 15 KV.
14. Tornillo máquina de 15.875 x 304.8 mm. (5/8" x 12").
15. Grapa para cobre.
16. Alambre de calibre No. 4 AWG.
17. Transformador de distribución.
18. Parrilla para montaje de transformador.
19. Mufa o calavera.
20. Abrazadera tipo OMEGA.
21. Tubo conduit pared gruesa 5/8.
22. Poste de madera crossotada de 12m. ó de concreto PC 12-730 (Ver nota A).
23. Varilla de copperweld de 1.27 x 300 cm.
27. Gabinete de lámina de 60 x 70 x 80 cm., sin ventana para transformador de corriente.
28. Cruceta de madera de 10 x 10 x 200 cm.
31. Gabinete de lámina de 60 x 70 x 30 cm. con ventana para watt/horímetros.
32. Tubo conduit pared delgada de 2.54 x 10 cm.
33. Monitor y contratuerca de 5/8.
34. Protector de madera para tierras.
35. Conector para varilla copperweld de 1.27 cm.
36. Aislador de suspensión.
37. Pértiga escopeta de 31.74 x 254 x 13.87 cm. (1 1/4" x 10" x 5/4"), similar a marca Chance cat. C403-0294, con adaptador cat. M1867 para convertirla en universal y gancho desconector cat. M4455-M.
38. Alambre TW calibre No. 8 AWG.

C. F. E. INSTALARA POR SU CUENTA

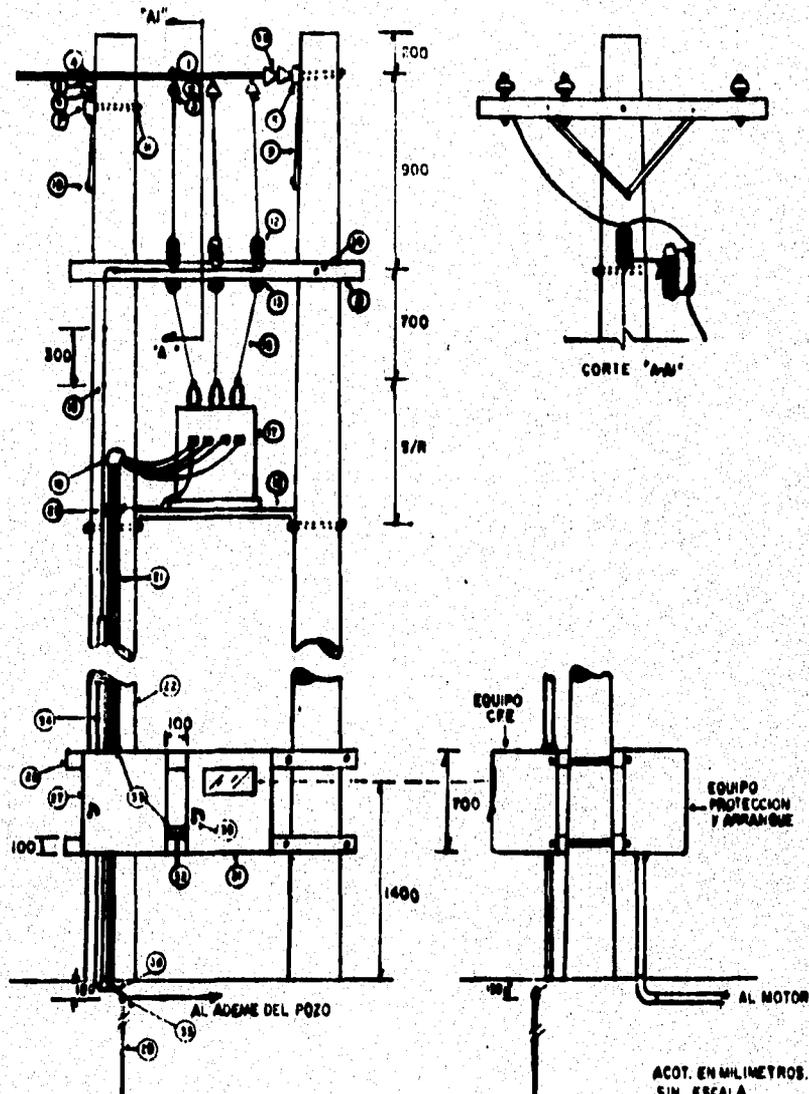
23. Transformador de corriente, de 0.6 KV.:
24. Medidor de consumo de energía eléctrica.
25. Medidor de factor de potencia.
29. Alambre TW 12, varios colores.
30. Tablilla de prueba de 10 polos.
39. Marchamos de plomo.
40. Tabla de madera de 12.7 mm. de espesor (1/2") de 27 x 67 cm.

NOTA :

- A.- Cuando se use poste de concreto deberá de utilizarse el herraje o herrajes que se requieran.

MEDICION PARA BOMBEO EN 15KV Y 34.5KV. CON TRANS-
FORMADOR DE 112.5 HASTA 500KVA. EN 440 V., SEC.

NORMAS C.F.E.
DIV. NOROESTE
ESPECIF. MB-3



NOTAS:

1. LA LLEGADA DE LA LINEA PRIMARIA DEBE SER LINEAL AL MOTOR DEL USUARIO.
2. PARA CAPACIDADES MENORES A 112.5 KVA. SE INSTALARAN EN UN POSTE.
3. CUANDO ESTA CASEN SE INSTALAN LOS GABINETES DE C.F.E EN UNA DE LAS PAREDES EXTERIORES.
4. PARA VOLTAJE DE 34.5 KV. DEBE UTILIZARSE LA MISMA DISPOSICION CON MENOS Y DISTANCIAS PARA ESE VOLTAJE.

" CENTRO DE CONTROL DE MOTORES "

Los centros de control de motores son el medio ideal de agrupar y centralizar los equipos eléctricos de control y protección de motores cuando se usan en cantidad (arriba de cinco motores).

Están formados básicamente de un grupo de combinaciones alojadas cada una en un compartimiento independiente y montados en una estructura de acero que les da rigidez mecánica y un ahorro considerado de espacio.

Cuenta con muchas ventajas con respecto a unidades de control separadas como:

MAYOR SEGURIDAD : Todas sus partes energizadas como buses, interruptores, arrancadores, quedan totalmente encerrados presentando un frente muerto para el operador.

MAYOR FLEXIBILIDAD : Sus unidades son del tipo enchufables dando facilidad de cambiar, agregar o quitar unidades sin necesidad de interrumpir la alimentación.

ECONOMÍA EN LA INSTALACIÓN : Un sólo juego de cables de alimentación, menor costo, sencillez de instalación, etc..

MEJOR APARIENCIA : Un gabinete moderno conteniendo todos los dispositivos para instalaciones eléctricas.

MANTENIMIENTO SIMPLIFICADO : Unidades de control centralizadas proporcionan mayor facilidad para la inspección y mantenimiento con el consecuente ahorro de tiempo y dinero.

INSTALACIÓN COMPACTA : El agrupamiento de unidades combinadas en un solo gabinete dan una instalación más compacta y mejor distribuida. Se pueden agrupar en construcción de doble frente con el mismo fondo del gabinete quedando así mayor cantidad de unidades en el mismo espacio.

Se construyen adecuados para servicios generales o especiales como: usos generales al interior Nema 1, usos a la intemperie a prueba de lluvia Nema 5, etc., con capacidad máxima en sus barras principales hasta 2000 Amps. y tensión de 600 Volts máximo.

Está preparado para adicionar futuras secciones en ambos extremos, puede alojar además transformadores y tableros de alumbrado, equipos especiales, instrumentos de medición, registradores, etc..

Los centros de control están formados de unidades independientes enchufables que le dan gran flexibilidad para el cambio, eliminación o agregado de unidades. Tiene canales de alambreado adecuados para la entrada de cables de alimentación para los motores, como canales necesarios para la interconexión entre unidades de una acción con otra.

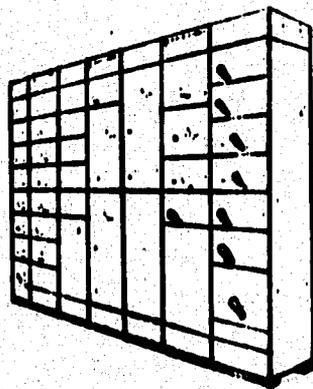
Las unidades combinadas están formadas de interruptor termomagnético y arrancador o de interruptor de navajas con fusibles y arrancador.

El interruptor tiene la función de proteger tanto al arrancador como a la línea que alimenta al motor contra cortos circuitos y el arrancador, además de arrancar y parar el motor, la de protegerlo contra sobrecargas y bajos voltajes. Estas combinaciones pueden formarse con arrancadores a tensión plena, a tensión reducida, con arrancador estrella-delta, de dos velocidades, de devanado bipartido, etc.

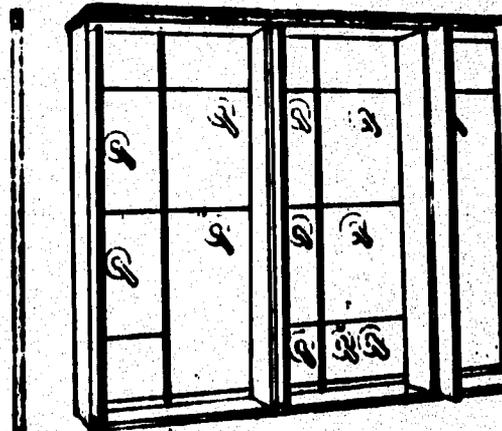
Los centros de control pueden ser alambrados en fábrica con características Nema A, B o C. En características NEMA-A el usuario introduce el alambrado de alimentación a cada motor hasta las terminales propias del arrancador.

Con características de alambrado NEMA-B el fabricante proporciona las necesarias tabillas de terminales en el costado de cada unidad, para facilitar más el alambrado al exterior. Con característica NEMA-C se simplifica aún más el trabajo del usuario para el alambrado al exterior, pues el fabricante proporciona un compartimiento en la parte inferior o superior de cada sección con la totalidad de tabillas terminales debidamente alambradas de cada unidad.

Al frente de cada unidad se pueden montar unidades de control como estaciones de botón arrancar-parar, luces piloto indicadoras, selectoras para operación manual-automático, etc.. La manija de operación del interruptor tiene un bloqueo mecánico que impide abrir la puerta estando el interruptor cerrado, así como posibilidad de montar candados para evitar la operación de éste por personal no autorizado.

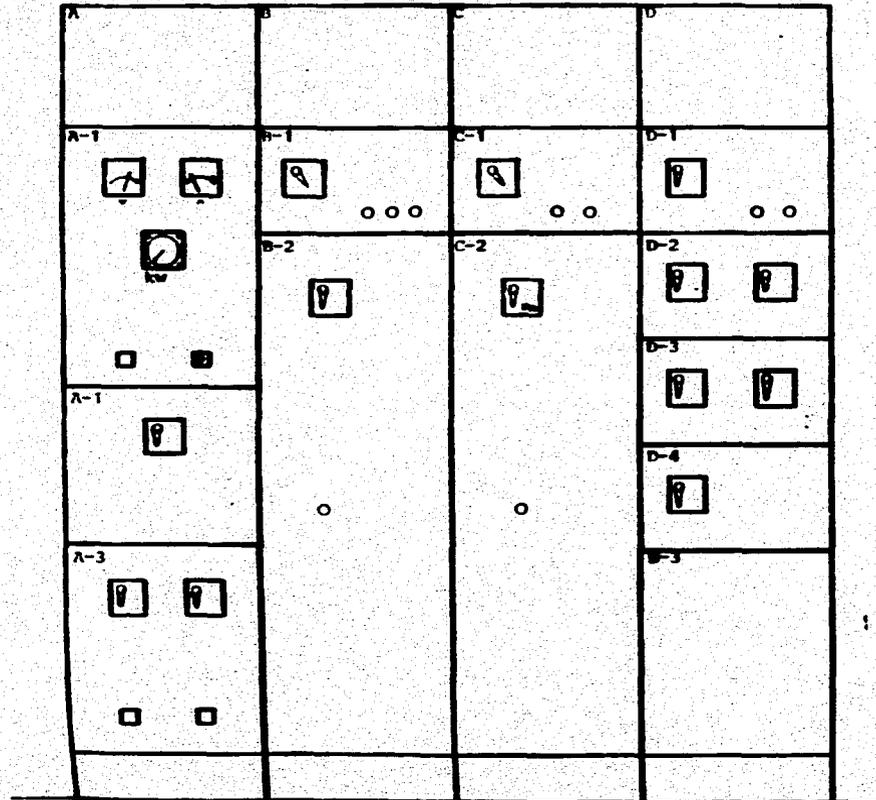


TIPO INTERIOR



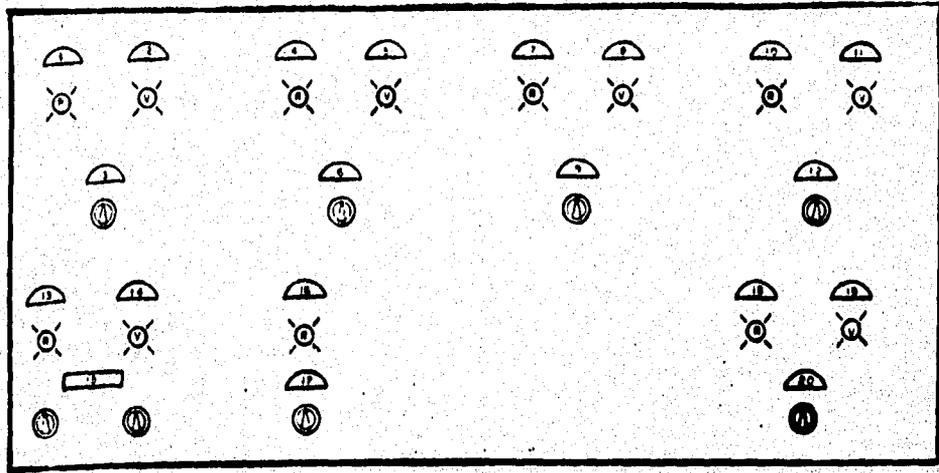
COMPACTO

TIPO INTEMPERIE

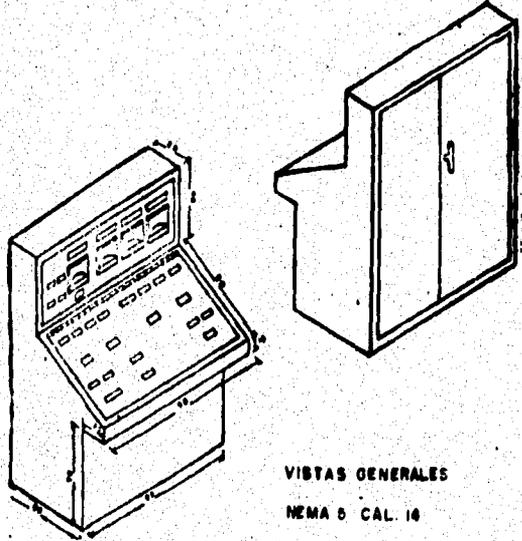


C.C.M. ZLO

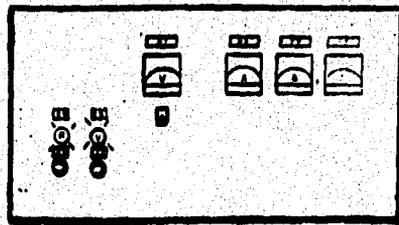
- A-1 Equipo de medición.
 A-2 Int. principal.
 A-3 Arran. 100/130 y 80/87
 7.5.H.P.
 B-1 Arran. 100/130 10 H.P.
 B-2 Arrancador turb. 30H.P.
 C-1 Arran. 80/87 10 H.P.
 C-2 Arran. turb. 30 H.P.
 D-1 Arran. sis. va. inc. 10H
 D-2
 D-3 Alum. garzas y calles.
 D-4 Alum. planta.
 D-5 Transformador alumb.



PANEL DE AUTORIZACION

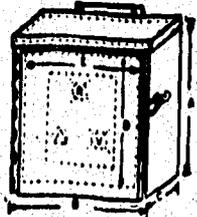
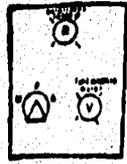


VISTAS GENERALES
NEMA 5 CAL. 16



PANEL DE INSTRUMENTOS.

CONSOLA DE CONTROL PARA AUTORIZACION
DE MOTORES PARA LOS SISTEMAS DE BOMBEO.



CONSOLA DE AUTORIZACION PARA
PLATAFORMA COMERCIAL Y DE
MELIPUERTO

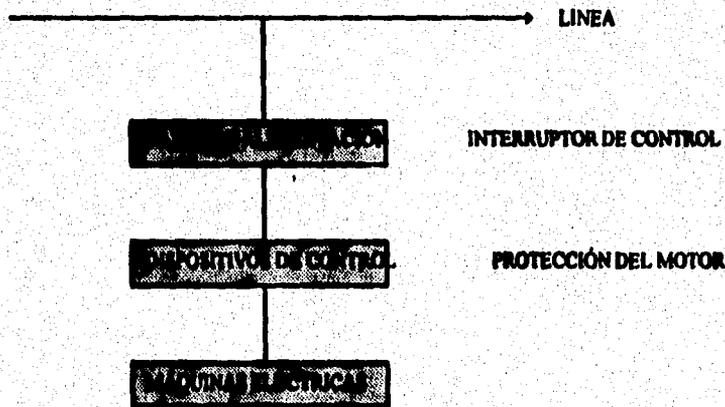
" CONTROL ELÉCTRICO "

DEFINICIÓN:

Cuando se habla de un control o controlador eléctrico, nos estamos refiriendo a todo aquel dispositivo que nos permita cubrir las siguientes funciones en cuanto a motores se refiere; arrancar, acelerar, inversión de fase, potencia, protección contra sobrecorriente- corriente, protección contra sobrecarga, control de secuencia, paro, etc., dependiendo de su funcionamiento los controles o controladores se pueden clasificar en manuales, semiautomáticos y automáticos y este puede servir para regular las funciones de un solo motor o un grupo de ellos.

El controlador eléctrico se compone de diversos elementos ordenados de tal manera que se ajusten a nuestras necesidades. Los diagramas y circuitos de control generalmente se dibujan con símbolos estandarizados, el control puede además incluir alguna protección contra inversión de fase, protección contra fase abierta y en algunos motores de C.D. protección contra sobrevelocidad.

El siguiente esquema muestra el lugar que ocupan los dispositivos de control:



" INTERRUPTORES "

En los sistemas de control estos dispositivos nos permiten cerrar, abrir o cambiar de conexiones en un circuito eléctrico.

Interruptores manuales: Son usados donde no se requiere el control de protección de sobrecarga o este se proporciona separadamente, se utiliza para pequeñas máquinas, motores pequeños como ventiladores, parrillas eléctricas, de uso en el hogar y oficinas.



Interruptor de palanca
1 Polo, 1 Tiro (1P, 1T)



Interruptor de cuchillas
1 Polo, 1 Tiro (1P, 1T)



3 Polos
2 Tiros
(3P, 2T)

Interruptor de tambor: Se opera manualmente y sus protecciones se proporcionan aparte, el principal uso que se le da es en la inversión del sentido de rotación de motores de dos y tres fases, se suministran contactos momentáneos y de contacto sostenido, varios tamaños.



Interruptor de flotador: Es utilizado en aquellos lugares donde se desea hacer funcionar determinado mecanismo debido al cambio de nivel de algún líquido (agua, combustible, etc.).

N. C. - Normalmente cerrado (Normal Closing)



N. O. - Normalmente abierto (Normal Opening)



Interruptor de límite: Son comúnmente utilizados en grúas o todo aquel mecanismo que necesite accionar un circuito cuando haya llegado al límite de su carrera, estos pueden ser contacto momentáneo (retorno por resorte) y contacto sostenido. Algunas otras aplicaciones a este tipo de interruptor son: arrancar, parar, bajar, subir la velocidad, invertir el movimiento, volver a repetir las operaciones de una máquina, etc.



Interruptor de flujo: Usados en donde se desee el control por el flujo de aire, agua, combustible, etc.



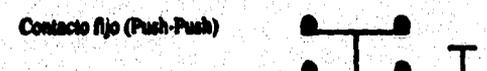
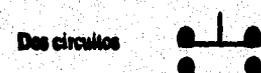
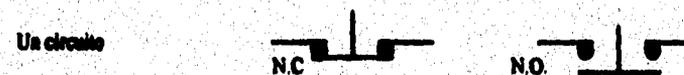
Interruptor de presión: Usados en los sistemas de bombeo de combustible en compresores de aire, etc., la característica de este interruptor es de responder cerrando o abriendo sus contactos por la acción ejercida del aire, combustible, aceite, etc., sobre el diafragma (fuelle o pistón) del interruptor.



Interruptor de temperatura: Usados en hornos, protecciones para motores, alarmas contra incendio y algunos otros usos industriales.



Interruptores de botón: Tienen gran uso en controles industriales, existiendo varias versiones de ellos.

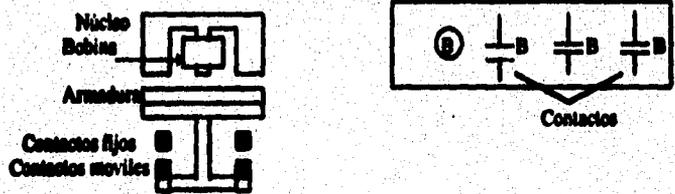


" CONTACTORES "

En su forma más básica, consisten en una bobina arrollada sobre un núcleo, una armadura y un juego de contactos (fijos y móviles); se utiliza con el propósito de conectar y desconectar repetidas veces algún circuito eléctrico, se diseña para trabajar con altas capacidades de corriente, el contactor no posee ninguna protección contra sobrecarga y si se utilizara para motores la protección deberá proporcionarse aparte.

Existen dos versiones del contenido y estos son: "eléctricamente sostenido" este consiste de una bobina y un juego de contactos (NC y NO), al energizarse la bobina, atrae la armadura cerrando los contactos NO y abriendo los contactos NC, al desenergizar la bobina tanto la armadura como los contactos vuelven a su posición original. La otra versión es la de "mecánicamente sostenido", consiste en dos bobinas una con sostén mecánico y la otra sin él, al energizar la primera, los contactos abren o cierran manteniéndose en esta posición debido al sostén mecánico, con esto pudiendo desenergizar la bobina, para que los contactos vuelvan a su posición inicial, se energiza momentáneamente la segunda bobina.

En los diagramas de control, generalmente la bobina se dibuja en una parte y los contactos se dibujan en otra parte del circuito. Para los contactos que están actuando con una bobina, se identifican generalmente con una misma letra o número.

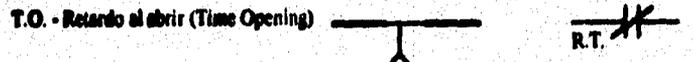


" RELEVADORES "

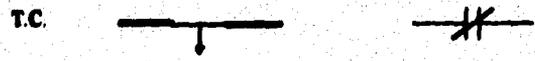
Es un dispositivo electromagnético parecido al contactor cuya principal diferencia consiste en la capacidad de cada uno de ellos, el contactor es utilizado en circuitos de grandes potencias y el relevador trabaja con corrientes más pequeñas (16 Amps. máximos a 600 V.)

El relevador más comúnmente utilizado es el de tiempo, los diferentes tipos que hay son los siguientes:

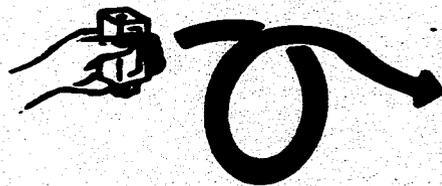
a) Retardo al energizar.



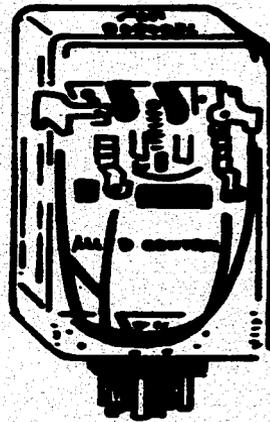
b) Retardo al desenergizar.



TOMANDO AL RELEVADOR CON LA
MANO IZQUIERDA Y ...



...OBSERVANDO POR EL LADO DE LOS
CONTACTOS VENTANA...



...LO SIGUIENTE:



T.O.

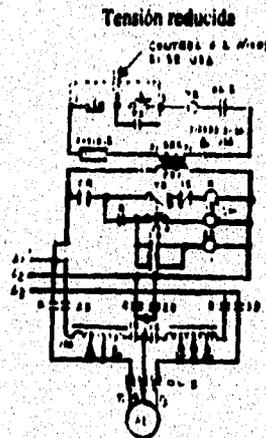
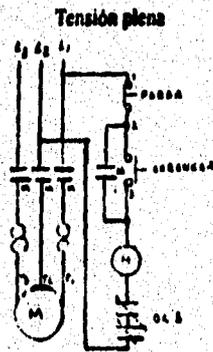


También son muy utilizados los relevadores termomagnéticos, los cuales son una combinación de relevador térmico y magnético que brinda protección contra corto circuito y sobrecarga.

Los relevadores de tiempo poseen una serie de contactos instantáneos y otros que actúan pasado un tiempo.

" ARRANCADORES "

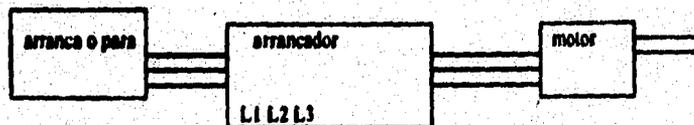
Prácticamente el arrancador significa lo mismo que controlador y este consiste de un contactor y un relevador en una sola unidad con sus respectivas protecciones, los arrancadores son a "pleno voltaje", lo cual significa que estos conectan directamente la línea y la máquina; el otro es a "voltaje reducido", este emplea algún dispositivo a tipo de interconexiones para arrancar la máquina sin que se afecte nuestro sistema por la corriente de arranque.



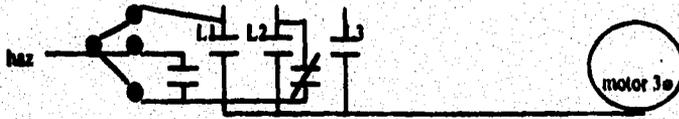
" DIAGRAMAS DE CONTROL ELÉCTRICO "

Los diagramas más usuales son:

- a).- De Conexiones: Se muestra la localización de los elementos del circuito además de la forma de conectar las terminales, lo cual lo puede hacer casi cualquier persona aun cuando desconozca el funcionamiento del circuito.

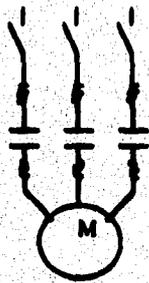


- b).- De Alambrado o Haces: Se desarrolla dibujando los símbolos del equipo, distribuidos en la misma forma en que se encuentran físicamente. Este diagrama es de gran utilidad si se quiere seguir el circuito físico para descubrir alguna falla, localizar elementos y conexiones del circuito y para ahorrar el trazado de líneas cuando se tiene un gran número de conexiones.

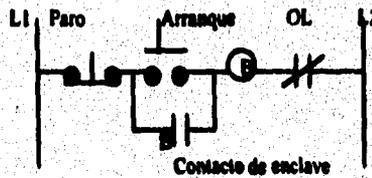


- c).- Esquemático: Se utiliza para realizar, interpretar y seguir la secuencia de operación de un circuito, se utilizan diagramas para esto: el de potencia (o carga), y el de control.

Circuito de potencia



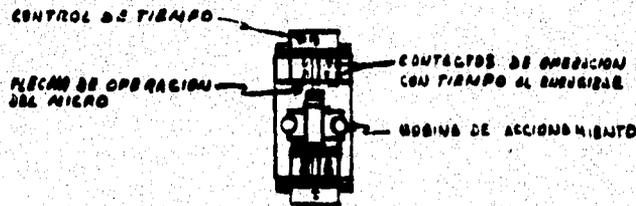
Circuito de control



CONTROLES DE SECUENCIA

Se utilizan cuando deseamos que un determinado grupo de máquinas empiece a funcionar tiempo antes o después de otras, llevando una secuencia preestablecida, los relevadores de tiempo se utilizan para estos fines.

Relvador de tiempo



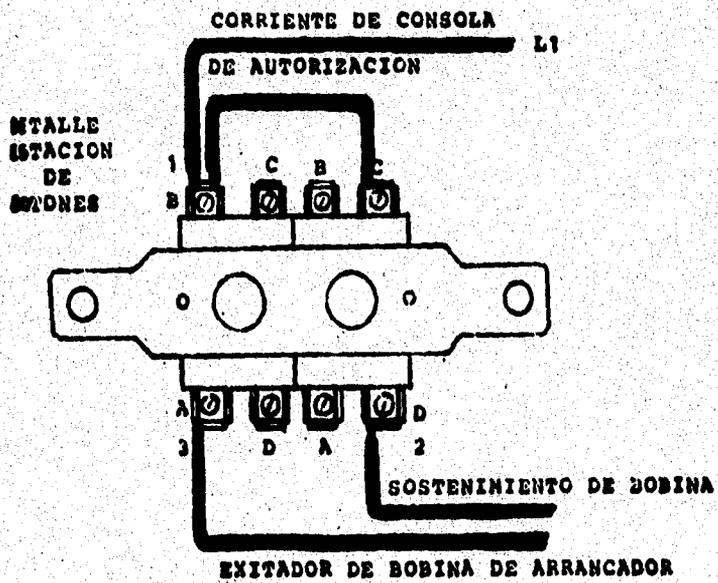
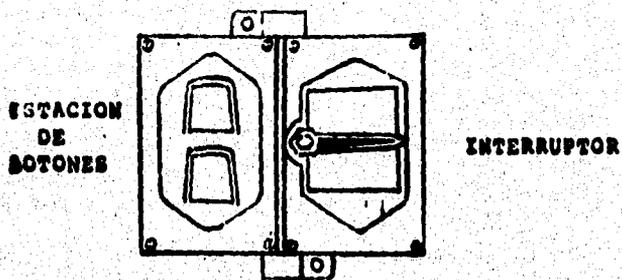


DIAGRAMA DE ALAMBRADO

Un diagrama de alambrado muestra, con la máxima claridad posible la localización real de todos los componentes del dispositivo. Las terminales abiertas (marcadas con círculos abiertos) y las flechas representan las conexiones hechas por el usuario.

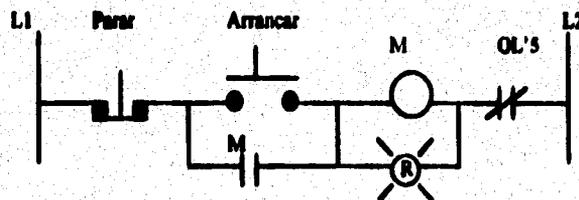
Puesto que las conexiones de alambrado y las marcas de las terminales están mostradas, este tipo de diagrama resulta muy útil al alambrado. Favor de notar que las líneas gruesas indican los circuitos de fuerza y que las líneas delgadas señalan los circuitos de control. De una manera convencional, en los equipos magnéticos de C.A., se usan cables negros para los circuitos de fuerza y cables rojos para los circuitos de control.

Sin embargo un diagrama de alambrado está limitado a visualizar claramente la secuencia de operación del control. Cuando se desea la ilustración más sencilla del circuito, se utiliza el diagrama elemental.

DIAGRAMA ELEMENTAL

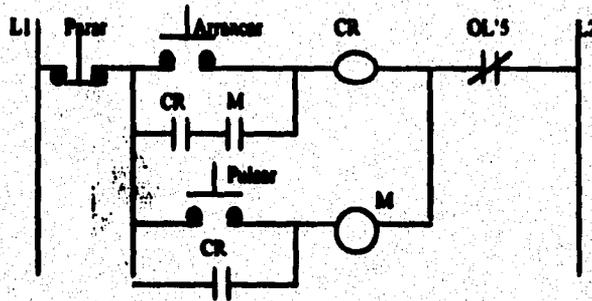
Permite una fácil y rápida comprensión del circuito. Los dispositivos y componentes no se muestran en su posición actual. Todos los componentes del circuito de control se presentan en la forma más directa posible entre un par de líneas verticales, representando el control de la fuente de alimentación de fuerza. La colocación de los componentes está diseñada para mostrar la secuencia de operación de los dispositivos y ayuda a comprender la forma en que opera el circuito. El efecto de la operación de varios entrelaces, dispositivos de control, etc., se puede comprender fácilmente, lo que ayuda a resolver el problema de cruzamiento de líneas, especialmente los controles más complicados. Esta forma de diagrama eléctrico algunas veces recibe la denominación de diagrama "esquemático" o "lineal".

Control a 3 hilos con lámpara piloto, para indicar cuando el motor esta en operación.

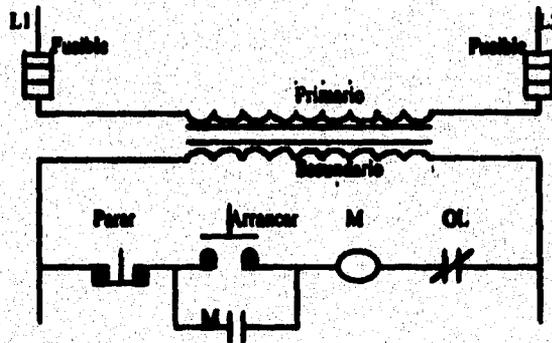


Una lámpara piloto puede ser alambrada en paralelo con la bobina del arrancador, para indicar cuando el arrancador está energizado y de este modo indicar que el motor está en operación.

Pulsación momentánea usando un relevador de control.



Al oprimir el botón de arrancar se energiza el relevador de control, energizando la bobina del arrancador. El contacto de botón del arrancador y el contacto N.A. del relevador forman un circuito de botón al rededor del botón de arrancar. Oprimiendo el botón de pulsar energiza a la bobina del arrancador independientemente del relevador y no permite cortar el circuito de control, de este modo puede obtenerse la pulsación..



Transformador de control con fusibles en las líneas primarias y sin fusibles en las secundarias, con todas las líneas aisladas de tierra.

" DATOS DE PLACA EN UN MOTOR ELÉCTRICO "

En la siguiente figura se muestra una placa con datos comúnmente encontrados en los motores eléctricos. Ellos son:

C. P. : Es la potencia mecánica del motor, o sea su capacidad para realizar un trabajo mecánico por unidad de tiempo, a tensión, frecuencia, velocidad, corriente y temperatura nominales.

Para motores trifásicos:

$$\text{C.P.} = \frac{1.732 \times \text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{FP} \times \text{Eficiencia}}{746}$$

Para motores monofásicos:

$$\text{C.P.} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{FP} \times \text{Eficiencia}}{746}$$

FASES: Indica si el motor está diseñado para alimentarse con:

- Tensión trifásica (3 ondas de tensión alterna de igual magnitud pero desfasadas 120°).
- Tensión bifásica (2 ondas de tensión alterna de igual magnitud pero desfasadas 90°), ó
- Tensión monofásica (1 onda de tensión alterna).

HERTZ: Frecuencia de la tensión alterna con lo que se alimenta el motor, en ciclos sobre segundo (solo para motores de C.A.).

ARMAZÓN: Este número proporciona las dimensiones básicas de motores integrales, según la norma CCONNIE 1.1-1. Generalmente es un número o un número y una letra, mediante este dato se puede saber de inmediato la distancia del eje de la flecha a la base del motor, o la distancia entre barrenos de montaje.

TIPO: Puede significar dos cosas:

- Designación exclusiva del fabricante según su diseño.
- Tener una de las características siguientes:
 - P= Protección a prueba de goteo o salpicaduras.
 - TCCV= Totalmente cerrado con ventilación.
 - TCCVX= Totalmente cerrado con ventilación exterior a prueba de explosión.
 - V= Montaje vertical.
 - F= Con freno.
 - AP= Alto par de arranque

DISEÑO: Especifica (mediante una letra) algunas características del motor, como su deslizamiento, su par máximo y a rotor bloqueado, y su corriente de arranque puede ser: A, B, C, D, F, N, O, L, M, etc. Los valores correspondientes de deslizamiento, par y corriente están dados en la norma CCONNIE 1.1-1.

CLAVE: Mediante una letra (desde la A hasta la V), se especifican LOS KVA/HP a rotor bloqueado. Los motores con clave "A" tienen menor corriente de arranque que los de la clave "V". Este dato de placa sirve para calcular la protección del circuito derivado contra sobrecorriente.

VOLTS: Es la tensión nominal entre fases del motor misma que puede ser de: 220, 381, 440, 505, 550, 660, 2200, 4160, etc.

AMPERES: Es la corriente nominal del motor, es decir, la que toma cuando desarrolla su potencia al 100%.

RPM: Especifica la velocidad síncrona del motor, en revoluciones/minuto:

RPM - EX 120
polos

En la práctica, la velocidad real del motor es siempre ligeramente menor que la anotada en la placa (deslizamiento).

°C: Es la temperatura ambiente máxima o la temperatura máxima sobre el ambiente a que puede trabajar normalmente el motor sin que su aislamiento alcance a dañarse.

F. S.: Factor de servicio. Es un factor que multiplicado por la potencia nominal, proporciona la potencia continua máxima permisible que puede soportar el motor sin exceder el límite de temperatura del aislamiento especificado en la placa, a la tensión y frecuencia nominales.

AMPERS A.F.S.: Corriente que toma el motor cuando está trabajando a su potencia continua máxima permisible. Es mayor que la corriente de placa.

MODELO: Dato o número del fabricante, según su propio diseño.

MARCA		
SC-DGE		
C.P. <input type="text"/>	FASES <input type="text"/>	Hz <input type="text"/>
ARMAZON <input type="text"/>	TIPO <input type="text"/>	R.P.M. <input type="text"/>
DISEÑO <input type="text"/>	CLAVE <input type="text"/>	VOLTS <input type="text"/>
SERIE <input type="text"/>	AMPERES <input type="text"/>	
AISLAMIENTO <input type="text"/>		°C a 1000 ms/m <input type="text"/>
F.S. <input type="text"/>	AMPS. A.F.S. <input type="text"/>	°C a 2300 ms/m <input type="text"/>
MODELO <input type="text"/>	SERVICIO <input type="text"/>	RODAMIENTOS <input type="text"/>
DIAGRAMA DE CONEXIONES		

" CUADRO DE ANOMALÍAS Y SUS REMEDIOS "
DE MOTORES DE INDUCCIÓN
JAULA DE ARDILLA.

ANOMALÍA	CAUSA	REMEDIO
El motor no arranca.	Dispositivo de sobrecarga disparado.	Esperar a que se enfríe el dispositivo de sobrecarga y volver a arrancar. Si el motor no arranca, comprábase las causas indicadas más abajo.
	Línea desconectada.	Conectar la línea al aparato de control y éste al motor. Comprobar que los contactos no estén flojos.
	Fusibles defectuosos.	Probar fusibles.
	Baja tensión.	Comprobar si las características del motor corresponden a las de la línea de alimentación. Medir la tensión en los bornes del motor, con la carga conectada, para ver si el calibre del alambre es el adecuado.
	Conexiones del control equivocadas.	Comprobar las conexiones con el esquema de conexión del control.
	Conexión floja entre borne y conductor	Apretar las conexiones.
	La máquina impulsada está bloqueada.	Desensamblar el motor de la máquina. Si el motor arranca bien, examine la máquina impulsada.
	Circuito abierto en los devanados del motor o el estator	Localizar los circuitos abiertos.
	Cortocircuito en el devanado del estator	Localizar la bobina en cortocircuito.
	Contacto a tierra en el devanado.	Localizar el devanado con contacto a tierra.
	Cojinetes duros.	Arreglar la falta o cambiar el cojinete.
	Grasa demasiado dura.	Emplear lubricante apropiado.
	Aparato de control defectuoso	Chacar control.
Motor ruidoso.	Sobrecarga.	Reducir la carga.
	El motor funciona con una sola fase.	Parar el motor y probar arrancar de nuevo. El arranque no podrá realizarse con una sola fase. Ver si existen conductores o circuitos abiertos.
	Carga eléctrica desequilibrada	Comprobar y corregir el equilibrio.
	Bacudidas en la flecha (en los motores con cojinetes de manguito).	Comprobar la alineación y el estado de la banda.

ANOMALÍA	CAUSA	REMEDIO
Motor ruidoso	Vibración.	La máquina impulsada está desbalanceada. Desconectar el motor de la carga. Si el motor siguiera haciendo ruido, balancearlo.
	Estreñero desigual.	Alinear el rotor o reemplazar los cojinetes.
	Cojinetes de bolas ruidosos	Comprobar la lubricación. Reemplazar los cojinetes si el ruido es persistente y excesivo.
	Laminaciones flojas o rotor flojo en el eje.	Apretar todos los pernos de sujeción.
	El rotor roza con el estator.	Centrar el rotor y reemplazar los cojinetes, si fuera necesario.
	Objetos aprisionados entre el ventilador y tapa lateral.	Desmontar el motor y limpiarlo. Eliminar cualquier suciedad o basura alrededor del motor.
	El motor se ha aflojado de la base.	Apretar los pernos de sujeción. Quizá sea necesario alinear el motor.
	Acoplamiento flojo.	Insertar lminas calibradas en cuatro puntos, en la junta de acoplamiento antes de apretar los pernos, para comprobar el alineamiento. Apretar con los pernos.
El motor se calienta o humea.	Sobrecarga.	Medir la carga con el amperímetro. Reducir la carga.
	Desequilibrio eléctrico de la carga.	Comprobar si existe desequilibrio de tensión o si el motor trabaja en una sola fase.
	Fusible quemado, equipo de control defectuoso, etc.	Ver si existe algún circuito abierto en las líneas de alimentación.
	Ventilación defectuosa.	Limpiar los conductos de ventilación y los devanados.
	Tensión y frecuencia inadecuadas.	Comprobar los datos de placa con los de la línea de alimentación. Comprobar también la tensión en los bornes del motor, durante la marcha a plena carga.
	Motor parado por la máquina impulsada o por cojinetes demasiado apretados.	Desconectar el motor de la línea de alimentación. Comprobar la causa de la parada de la máquina impulsada.
	Conexiones flojas en los devanados del motor.	Apretarlas, si fuera posible, o reemplazar el motor.
	Banda demasiado ajustada.	Eliminar la presión excesiva en los cojinetes.
	Empieo del motor para servicio de rápida inversión de la rotación.	Reemplazar el motor por otro apropiado para este servicio.
	Tapas laterales flojas o mal montadas.	Ver si las tapas ajustan perpendicularmente y están bien apretadas.
Exceso de tensión de la banda.	El motor se calienta o humea. Reducir la tensión de la banda.	

ANOMALIA	CAUSA	REMEDIO
Recalentamiento de los cojinetes.	Flecha torcida.	Enderezar la flecha o enviarla al taller.
Cojinetes de manguito.	Insuficiente aceite.	Añadir aceite. Si el nivel estuviera muy bajo, vaciarlo, limpiar el depósito y volver a llenarlo.
	El aceite contiene materias extrañas o es de mala calidad.	Vaciar el aceite, limpiar el depósito y volver a llenarlo con lubricante industrial recomendado por una casa de confianza.
	Los anillos de engrase no giran o giran lentamente.	Aceite demasiado espeso. Vaciar el depósito y volver a llenarlo. El anillo de engrase tiene algún punto desgastado. Instalar un anillo nuevo.
	Motor inclinado.	Nivelar o reducir la inclinación y realinear el motor, si fuera necesario.
	Anillos torcidos o deteriorados al montarlos.	Reemplazarlos.
	Anillo fuera de su ranura (sujetador del anillo fuera de su sitio).	Ajustarlo o colocar el sujetador.
	Empuje axial debido a inclinación del motor.	Nivelar el motor, reducir el empuje o emplear un motor apropiado para el caso.
Cojinetes de bolas.	Cojinetes defectuosos o flecha áspera.	Reemplazar los cojinetes. Pulir flecha.
	Grasa excesiva.	Quitar el tapón de drenaje con el motor en marcha. Si el exceso de grasa no sale, empujar con aceite ligero y volver a lubricar.
	Casa de grasa inadecuada.	Añadir grasa apropiada.
	Grasa insuficiente.	Quitar el tapón de drenaje y añadir grasa al cojinete.
	La grasa contiene materias extrañas.	Lavar los cojinetes con aceite ligero y volver a engrasarlos; comprobar que la grasa está limpia.
	Cojinetes desalineados.	Alinear el motor y revisar el montaje de la caja del cojinete. Ver si los anillos de guía están exactamente en ángulo recto con el eje.
	Cojinetes deteriorados.	Reemplazar los cojinetes.

" PLANTAS DE EMERGENCIA "

En una planta de combustibles es necesaria una planta generadora de energía eléctrica. Ante todo en aquellos aeropuertos donde se cuenta con sistemas de servicio con camionetas dispensadores a través de hidrantes ubicados en plataformas y con bombeo directo desde la planta de almacenamiento, ya que cualquier falla en el servicio de energía eléctrica por parte de la compañía suministradora, puede ocasionarnos serios problemas que tendrían como consecuencia demoras en los vuelos de itinerario de las compañías aéreas.

Por todo lo anterior es muy importante que en los aeropuertos que cuentan con planta de emergencia en la área de combustibles deberán mantenerla siempre en óptimas condiciones de operación para evitar cualquier falla inoportuna.

SERVICIO: Indica los intervalos de operación del motor a su potencia nominal sin sobrecalentarse al exceder los °C marcados en la placa. Puede ser intermitente (1/4 hora, 1 hora, etc.) o continua (24 horas).

RODAMIENTOS: Esta es una información muy importante para el personal de mantenimiento, pues permite tener disponibles los rodamientos de repuesto correctos sin necesidad de desarmar el motor para tomar los números de los mismos. Normalmente, se dan los números de los rodamientos delanteros (lado de la flecha) y traseros (opuesto a la flecha). Por norma, todas las marcas de motores integrales deben dar esta información en la placa de datos, pero desafortunadamente solo hay unas dos que la incluyen (IEM y WESTINGHOUSE).

SERIE: Número que proporciona el fabricante según su orden de trabajo, y al cual se deben hacer referencia en caso de necesitarse algunos datos adicionales, como: fecha de producción, tamaño del lote, valores de prueba, etc.

AISLAMIENTO: Puede estar indicado por las letras mayúsculas (de significación antigua) o por números: 90, 105, 130, 155 ó 180 (estos números representan también las temperaturas máximas a que puede operar el aislamiento). Por norma, los aislamientos de los motores integrales deben de soportar sin falla la aplicación durante un minuto de una tensión de prueba de:

1000 Volts + 2 x Tensión nominal en volts
(con un mínimo de 1500 Volts)

EC-DGE: Número con que la Dirección General de Electricidad aprueba la fabricación, venta y uso del motor en la república mexicana.

El mantenimiento a plantas de emergencia, se basa fundamentalmente en el motor que impulsa al generador eléctrico, ya que es la parte que más sufre desgaste internamente, a diferencia del generador, al cual es necesario casi nada más checar que no haya cortos circuitos entre fases, contacto con tierra de una o varias fases, verificar el desgaste de las escobillas y de ser necesario cambiarlas, verificar que todas las conexiones estén en buen estado y limpiar las entradas y salidas del aire de refrigeración del generador. Cuando surge una falla en este, normalmente se manda con el fabricante a reparar.

" MANTENIMIENTO DE MOTORES "

" MOTORES PERKINS "

Mientras aquí se indican periodos específicos para mantenimiento preventivo, usted deberá de tomar en la debida consideración los reglamentos locales concernientes a su máquina y asegúrese que el motor está operando dentro de estas especificaciones.

DIARIAMENTE

1. Verificar el nivel de agua del radiador.
2. Verificar el nivel de aceite del cárter.
3. Drenar la trampa de agua.
4. Verificar la presión de aceite en el manómetro.
5. En condiciones en extremo polvosas, limpiar el filtro de aire y cambiar el aceite del depósito (tipo baño de aceite).

CADA 150 HORAS

1. Resoprar los tornillos de la tapa de balancines.
2. Verificar que no existan fugas de aire o lubricante.
3. Drenar el aceite del cárter y volver a llenar con aceite nuevo.
4. Reemplazar el elemento del filtro de aceite.
5. Desarmar y limpiar la trampa de agua.
6. Verificar y corregir fugas de diesel, agua o aceite.
7. Verificar funcionamiento y presiones del turbocargador (Solo en motores equipados).

CADA 300 HORAS

1. Reemplazar elementos de combustible, usando únicamente filtros CAV.
2. Resoprar tornillería exterior, soportes de montaje, etc.
3. Limpiar exteriormente el motor.

CADA 600 HORAS

1. Cambiar el agua al radiador.
2. Limpiar y proteger las terminales del acumulador.
3. Limpiar el colador de la bomba de alimentación (cobadora) y de inyección.
4. Limpiar y calibrar los inyectores.
5. Calibrar punterías.
6. Desmontar y lavar el tanque de combustible.
7. Cambiar el elemento de papel del filtro de aire (En motores así equipados).

CADA 900 HORAS

1. Inspeccionar los baleros del alternador (Cambiar lo necesario).
2. Verificar la lubricación en la barra de balancines.
3. Inspeccionar los tubos de lubricación y descarga del compensador.

CADA 1800 HORAS

1. Examinar y dar servicio a todos los accesorios, tales como motor de arranque, alternador, etc.

Diagnóstico de Fallas

GUIA PARA INTERPRETACION DE LA TABLA DE
DIAGNOSTICOS DE FALLAS

MOTORES PERKINS

FALLA	POSIBLE CAUSA
Baja velocidad de arranque	1, 2, 3, 4
No arranca	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 31, 32, 33.
Dificultad en el arranque	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 31, 32, 33.
Falta de potencia	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 31, 32, 33.
Fuera de tiempo	8, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 32.
Consumo excesivo de combustible	11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33.
Humo negro en el escape	11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33.
Humo azul/blanco en el escape	4, 16, 18, 19, 20, 26, 27, 31, 33, 34, 35, 45, 58.
Baja presión de aceite	4, 38, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 58.
Golpeteo	9, 14, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 36, 45, 46, 59.
Funcionamiento irregular	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 23, 26, 28, 29, 30, 33, 36, 45, 58.
Vibración	13, 14, 20, 23, 25, 26, 29, 30, 33, 45, 47, 48, 49.
Alta presión de aceite	4, 38, 41.
Sobrecalentamiento	11, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 25, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 57.
Excesiva presión en el cárter	25, 31, 33, 34, 45, 55.
Baja compresión	11, 19, 28, 29, 29, 31, 32, 33, 34, 45, 59.
Arranca y para	10, 11, 12.

1. Carga de acumulador baja.
2. Conexiones eléctricas deficientes.
3. Motor de arranque defectuoso.
4. Aceite lubricante de un grado incorrecto.
5. Velocidad de arranque demasiado lenta.
6. Tanque de combustible vacío.
7. Control de operación defectuoso.
8. Tubería de alimentación de combustible bloqueada.
9. Falta en la bomba de alimentación de combustible.
10. Filtros de combustible obstruidos.
11. Restricción en el filtro de aire.
12. Aire en el sistema de combustible.
13. Fallas en la bomba de inyección del combustible.
14. Fallas en los inyectores o tipos incorrectos.
15. Tipo incorrecto de la unidad de arranque en frío instalada.
16. La unidad de arranque en frío no funciona.
17. El impulsor de la bomba de inyección está roto.
18. Sincronización incorrecta de la bomba de inyección.
19. Sincronización incorrecta de las válvulas.
20. Poca compresión.
21. Respiradero del tanque tapado.
22. Grado o tipo de combustible incorrecto.
23. Acelerador trabado o con movimientos restringidos.
24. Restricción en el tubo de escape.
25. Pérdida de presión por la junta de la cabeza.
26. Sobrecalentamiento.
27. Motor demasiado frío.
28. Incorrecta calibración de las punterías.
29. Válvulas trabadas.
30. Presión incorrecta en los tubos de alta presión.
31. Desgaste en las camisas.
32. Asientos y válvulas picadas.
33. Anillos de pistón rotos, desgastados o pegados.
34. Vastago y guía de válvula desgastados.
35. Sobrellenado o grado de viscosidad incorrecta de aceite del filtro de aire.
36. Metales desgastados o dañados.
37. Cantidad de aceite insuficiente en el cárter.
38. Calibración incorrecta.
39. Bomba de aceite desgastada.
40. Válvula de alivio trabada en posición abierta.
41. Válvula de alivio trabada en posición cerrada.
42. Resorte de la válvula de alivio roto.
43. Fallas en la tubería de succión.
44. Filtro de Aceite obstruido.
45. Pistón amarrado.
46. Altura del pistón incorrecta.
47. Ventilador dañado.
48. Falta en el montaje del motor.
49. Alineación incorrecta en la caja de volante o volante.
50. Fallas en el termostato.
51. Restricción en las camisas entradoras de agua.
52. Banda de ventilador floja.
53. Radiador obstruido.
54. Fallas en la bomba de agua.
55. Tubo del respiradero obstruido.
56. Deflectores de aceite del vastago de la válvula dañados (si instalados).
57. Nivel del agua demasiado bajo.
58. Sedazo del cárter obstruido.
59. Resorte de la válvula roto.

" MOTOR CUMMINS "

a) EFECTUAR DIARIAMENTE:

- Investigar reporte del operador.
- Revisar nivel de aceite del motor.
- Revisar si hay fugas de agua, aceite o combustible y corregir.
- Llenar tanques de combustible y purgar sedimento.
- Llenar sistema de enfriamiento.
- Checar nivel de aceite de purificador de aire.
- Limpiar purificador de aire.

b) EFECTUAR CADA 150 HORAS

- Repetir operaciones "a".
- Cambiar aceite del motor y filtro.
- Revisar presión del aceite.
- Pulgar sedimentos de filtros y tanques.
- Revisar nivel de aceite del gobernador hidráulico.
- Limpiar y cargar depuradores de aire.
- Limpiar y aceitar respiradero del motor.
- Limpiar elemento de filtro de aceite tipo cedazo.
- Limpiar cedazo bomba-combustible e imán.

c) EFECTUAR CADA 300 HORAS

- Repetir operaciones "a" y "b".
- Lubricar motor de arranque.
- Cambiar filtro secundario de aceite.
- Revisar y ajustar bandas.
- Revisar tuberías de inducción de aire.
- Cambiar filtro de combustible.
- Cambiar el elemento-papel del tubo de respiración del cárter.

d) EFECTUAR CADA 600 HORAS

- Repetir operaciones "a", "b" y "c".
- Lubricar bomba de agua y ventilador.
- Limpiar inyectores y cedazos de conectores.
- Ajustar balancines de inyectores y válvulas.
- Limpiar cedazo bomba combustible.
- Verificar dosificación bomba combustible.
- Revisar termostatos.
- Revisar radiador del motor.
- Revisar maná del ventilador y polea impulsora.
- Revisar si hay fugas de aceite en el turbocargador y apretar tornillos que lo sujetan.
- Soplear polvo acumulado en el alternador y motor de arranque.
- Limpiar y apretar conexiones eléctricas.
- Revisar escobillas del rotor del alternador y baleros.
- Lavar exteriormente el motor con vapor.
- Apretar tornillos de soporte del motor.

- Verificar magnitud de fugas de compresión hacia el interior del motor. Si se emplea depurador de aire tipo de baño de aceite desmóntese y lávese con vapor.

e) EFECTUAR CADA 1200 HORAS

- Repetir operaciones "a", "b", "c" y "d".
- Lavar interior del cárter por inundación.
- Cambiar aceite al gobernador hidráulico.
- Apretar tornillos que sujetan múltiples de escape y admisión.
- Limpiar impulsor y difusor de turbocargador.
- Verificar juego en cojinetes del turbocargador.
- Verificar juego lateral del cigüeñal.

f) EFECTUAR CADA 3600 HORAS

Al llegar el motor a este período, deberán examinarse los cojinetes de biela y cigüeñal, muñones del cigüeñal, árbol de levas, cabezas, pistones, anillos, camisas, bomba combustible, inyectores y turbocargador, enfriador de aceite, generador y marcha. Si el rendimiento del motor es aún satisfactorio y las piezas antes citadas no acusan mucho desgaste, éste podrá ponerse nuevamente en servicio después de efectuarle arreglos parciales. En caso contrario, deberá someterse a una reparación general.

LUCES PILOTO

Deberá vigilarse el buen estado de las luces piloto, cuando sea necesario cambiar el foco, deberá pedirlo por los watts y el voltaje indicado. Los capuchones deberán pedirse por el color (verde) normal y (rojo) emergencia.

EQUIPO DE MEDICIÓN

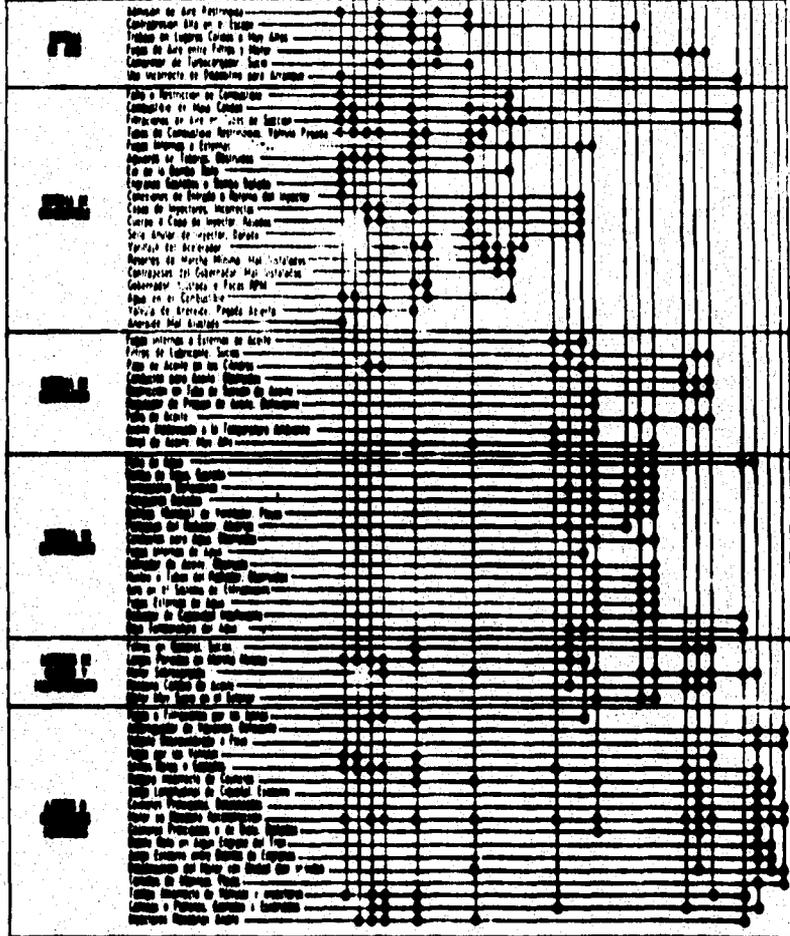
Deberá comprobar el buen funcionamiento del amperímetro y su conmutador, el voltíamperímetro y su conmutador, el frecuencímetro y el kilowattímetro, en vacío y con carga, este chequeo será más representativo cuando la planta se encuentre generando.

Localización de Dificultades

MOTORES CUMMINS

CAMAS

- 1. Filtro de Aire
- 2. Filtro de Agua
- 3. Filtro de Aceite
- 4. Filtro de Carbón
- 5. Filtro de Hierro
- 6. Filtro de Magnesio
- 7. Filtro de Níquel
- 8. Filtro de Plomo
- 9. Filtro de Selenio
- 10. Filtro de Silicio
- 11. Filtro de Vanadio
- 12. Filtro de Zinc
- 13. Filtro de Boro
- 14. Filtro de Calcio
- 15. Filtro de Magnesio
- 16. Filtro de Níquel
- 17. Filtro de Plomo
- 18. Filtro de Selenio
- 19. Filtro de Silicio
- 20. Filtro de Vanadio
- 21. Filtro de Zinc
- 22. Filtro de Boro
- 23. Filtro de Calcio
- 24. Filtro de Magnesio
- 25. Filtro de Níquel
- 26. Filtro de Plomo
- 27. Filtro de Selenio
- 28. Filtro de Silicio
- 29. Filtro de Vanadio
- 30. Filtro de Zinc
- 31. Filtro de Boro
- 32. Filtro de Calcio
- 33. Filtro de Magnesio
- 34. Filtro de Níquel
- 35. Filtro de Plomo
- 36. Filtro de Selenio
- 37. Filtro de Silicio
- 38. Filtro de Vanadio
- 39. Filtro de Zinc
- 40. Filtro de Boro
- 41. Filtro de Calcio
- 42. Filtro de Magnesio
- 43. Filtro de Níquel
- 44. Filtro de Plomo
- 45. Filtro de Selenio
- 46. Filtro de Silicio
- 47. Filtro de Vanadio
- 48. Filtro de Zinc
- 49. Filtro de Boro
- 50. Filtro de Calcio
- 51. Filtro de Magnesio
- 52. Filtro de Níquel
- 53. Filtro de Plomo
- 54. Filtro de Selenio
- 55. Filtro de Silicio
- 56. Filtro de Vanadio
- 57. Filtro de Zinc
- 58. Filtro de Boro
- 59. Filtro de Calcio
- 60. Filtro de Magnesio
- 61. Filtro de Níquel
- 62. Filtro de Plomo
- 63. Filtro de Selenio
- 64. Filtro de Silicio
- 65. Filtro de Vanadio
- 66. Filtro de Zinc
- 67. Filtro de Boro
- 68. Filtro de Calcio
- 69. Filtro de Magnesio
- 70. Filtro de Níquel
- 71. Filtro de Plomo
- 72. Filtro de Selenio
- 73. Filtro de Silicio
- 74. Filtro de Vanadio
- 75. Filtro de Zinc
- 76. Filtro de Boro
- 77. Filtro de Calcio
- 78. Filtro de Magnesio
- 79. Filtro de Níquel
- 80. Filtro de Plomo
- 81. Filtro de Selenio
- 82. Filtro de Silicio
- 83. Filtro de Vanadio
- 84. Filtro de Zinc
- 85. Filtro de Boro
- 86. Filtro de Calcio
- 87. Filtro de Magnesio
- 88. Filtro de Níquel
- 89. Filtro de Plomo
- 90. Filtro de Selenio
- 91. Filtro de Silicio
- 92. Filtro de Vanadio
- 93. Filtro de Zinc
- 94. Filtro de Boro
- 95. Filtro de Calcio
- 96. Filtro de Magnesio
- 97. Filtro de Níquel
- 98. Filtro de Plomo
- 99. Filtro de Selenio
- 100. Filtro de Silicio
- 101. Filtro de Vanadio
- 102. Filtro de Zinc
- 103. Filtro de Boro
- 104. Filtro de Calcio
- 105. Filtro de Magnesio
- 106. Filtro de Níquel
- 107. Filtro de Plomo
- 108. Filtro de Selenio
- 109. Filtro de Silicio
- 110. Filtro de Vanadio
- 111. Filtro de Zinc
- 112. Filtro de Boro
- 113. Filtro de Calcio
- 114. Filtro de Magnesio
- 115. Filtro de Níquel
- 116. Filtro de Plomo
- 117. Filtro de Selenio
- 118. Filtro de Silicio
- 119. Filtro de Vanadio
- 120. Filtro de Zinc
- 121. Filtro de Boro
- 122. Filtro de Calcio
- 123. Filtro de Magnesio
- 124. Filtro de Níquel
- 125. Filtro de Plomo
- 126. Filtro de Selenio
- 127. Filtro de Silicio
- 128. Filtro de Vanadio
- 129. Filtro de Zinc
- 130. Filtro de Boro
- 131. Filtro de Calcio
- 132. Filtro de Magnesio
- 133. Filtro de Níquel
- 134. Filtro de Plomo
- 135. Filtro de Selenio
- 136. Filtro de Silicio
- 137. Filtro de Vanadio
- 138. Filtro de Zinc
- 139. Filtro de Boro
- 140. Filtro de Calcio
- 141. Filtro de Magnesio
- 142. Filtro de Níquel
- 143. Filtro de Plomo
- 144. Filtro de Selenio
- 145. Filtro de Silicio
- 146. Filtro de Vanadio
- 147. Filtro de Zinc
- 148. Filtro de Boro
- 149. Filtro de Calcio
- 150. Filtro de Magnesio
- 151. Filtro de Níquel
- 152. Filtro de Plomo
- 153. Filtro de Selenio
- 154. Filtro de Silicio
- 155. Filtro de Vanadio
- 156. Filtro de Zinc
- 157. Filtro de Boro
- 158. Filtro de Calcio
- 159. Filtro de Magnesio
- 160. Filtro de Níquel
- 161. Filtro de Plomo
- 162. Filtro de Selenio
- 163. Filtro de Silicio
- 164. Filtro de Vanadio
- 165. Filtro de Zinc
- 166. Filtro de Boro
- 167. Filtro de Calcio
- 168. Filtro de Magnesio
- 169. Filtro de Níquel
- 170. Filtro de Plomo
- 171. Filtro de Selenio
- 172. Filtro de Silicio
- 173. Filtro de Vanadio
- 174. Filtro de Zinc
- 175. Filtro de Boro
- 176. Filtro de Calcio
- 177. Filtro de Magnesio
- 178. Filtro de Níquel
- 179. Filtro de Plomo
- 180. Filtro de Selenio
- 181. Filtro de Silicio
- 182. Filtro de Vanadio
- 183. Filtro de Zinc
- 184. Filtro de Boro
- 185. Filtro de Calcio
- 186. Filtro de Magnesio
- 187. Filtro de Níquel
- 188. Filtro de Plomo
- 189. Filtro de Selenio
- 190. Filtro de Silicio
- 191. Filtro de Vanadio
- 192. Filtro de Zinc
- 193. Filtro de Boro
- 194. Filtro de Calcio
- 195. Filtro de Magnesio
- 196. Filtro de Níquel
- 197. Filtro de Plomo
- 198. Filtro de Selenio
- 199. Filtro de Silicio
- 200. Filtro de Vanadio
- 201. Filtro de Zinc
- 202. Filtro de Boro
- 203. Filtro de Calcio
- 204. Filtro de Magnesio
- 205. Filtro de Níquel
- 206. Filtro de Plomo
- 207. Filtro de Selenio
- 208. Filtro de Silicio
- 209. Filtro de Vanadio
- 210. Filtro de Zinc
- 211. Filtro de Boro
- 212. Filtro de Calcio
- 213. Filtro de Magnesio
- 214. Filtro de Níquel
- 215. Filtro de Plomo
- 216. Filtro de Selenio
- 217. Filtro de Silicio
- 218. Filtro de Vanadio
- 219. Filtro de Zinc
- 220. Filtro de Boro
- 221. Filtro de Calcio
- 222. Filtro de Magnesio
- 223. Filtro de Níquel
- 224. Filtro de Plomo
- 225. Filtro de Selenio
- 226. Filtro de Silicio
- 227. Filtro de Vanadio
- 228. Filtro de Zinc
- 229. Filtro de Boro
- 230. Filtro de Calcio
- 231. Filtro de Magnesio
- 232. Filtro de Níquel
- 233. Filtro de Plomo
- 234. Filtro de Selenio
- 235. Filtro de Silicio
- 236. Filtro de Vanadio
- 237. Filtro de Zinc
- 238. Filtro de Boro
- 239. Filtro de Calcio
- 240. Filtro de Magnesio
- 241. Filtro de Níquel
- 242. Filtro de Plomo
- 243. Filtro de Selenio
- 244. Filtro de Silicio
- 245. Filtro de Vanadio
- 246. Filtro de Zinc
- 247. Filtro de Boro
- 248. Filtro de Calcio
- 249. Filtro de Magnesio
- 250. Filtro de Níquel
- 251. Filtro de Plomo
- 252. Filtro de Selenio
- 253. Filtro de Silicio
- 254. Filtro de Vanadio
- 255. Filtro de Zinc
- 256. Filtro de Boro
- 257. Filtro de Calcio
- 258. Filtro de Magnesio
- 259. Filtro de Níquel
- 260. Filtro de Plomo
- 261. Filtro de Selenio
- 262. Filtro de Silicio
- 263. Filtro de Vanadio
- 264. Filtro de Zinc
- 265. Filtro de Boro
- 266. Filtro de Calcio
- 267. Filtro de Magnesio
- 268. Filtro de Níquel
- 269. Filtro de Plomo
- 270. Filtro de Selenio
- 271. Filtro de Silicio
- 272. Filtro de Vanadio
- 273. Filtro de Zinc
- 274. Filtro de Boro
- 275. Filtro de Calcio
- 276. Filtro de Magnesio
- 277. Filtro de Níquel
- 278. Filtro de Plomo
- 279. Filtro de Selenio
- 280. Filtro de Silicio
- 281. Filtro de Vanadio
- 282. Filtro de Zinc
- 283. Filtro de Boro
- 284. Filtro de Calcio
- 285. Filtro de Magnesio
- 286. Filtro de Níquel
- 287. Filtro de Plomo
- 288. Filtro de Selenio
- 289. Filtro de Silicio
- 290. Filtro de Vanadio
- 291. Filtro de Zinc
- 292. Filtro de Boro
- 293. Filtro de Calcio
- 294. Filtro de Magnesio
- 295. Filtro de Níquel
- 296. Filtro de Plomo
- 297. Filtro de Selenio
- 298. Filtro de Silicio
- 299. Filtro de Vanadio
- 300. Filtro de Zinc



FALLAS TÍPICAS DE ACUMULADORES

CAUSA	EFFECTO	CORRECCION
Nivel bajo del electro-lito.	Sulfatación y endureci-miento de las placas.	Mantenga el electrolito cubriendo las placas.
Conexiones invertidas.	Se invierte la polaridad.	Asegúrese que los ca-bles estén conectados correctamente.
Agregar soluciones aci-duladas.	Sulfatación prematura de las placas.	Agregar agua bidestila-da.
Calentamiento excesi-vo por sobrecarga.	Placas combas y sulfata-das.	Revisar acumulador y sistema eléctrico.
Exceso de vibración.	Rotura del separador.	Sujetar el acumulador con un marco adecua-do.
Acumulador sucio por descuido.	Falsos contactos y des-carga.	Mantenga limpio el acu-mulador.
Régimen de carga muy lento durante mucho tiempo o mal funcio-namiento del alterna-dor o del regulador de voltaje.	Placas desintegradas o endurecidas.	Revisar el alternador, regulador de voltaje y banda de transmisión.

" SISTEMA DE TIERRA "

La puesta a tierra consiste en la conexión a tierra (suelo) de las partes metálicas, que no conducen corriente de sistemas de alambrado ó aparatos conectados (metálicos) al sistema eléctrico. Esta incluye los conduit metálicos, ductos metálicos, salidas de conexiones, gabinetes, cajas de conexiones, armarios, dispersión de cables y todo el equipo eléctrico u operado eléctricamente.

El objetivo de conectar los equipos eléctricos a tierra es limitar el potencial entre las partes no conductoras de corriente, del equipo conductor y también entre estas partes y tierra (suelo) a un valor de seguridad (un valor muy bajo y de ser posible cero) bajo todas las condiciones de operación anormal del sistema eléctrico.

Así mismo el aterrizaje de los equipos eléctricos es obtener una trayectoria de impedancia baja para las corrientes de falla a tierra. El riesgo del personal se presenta en el momento en que se produce una falla a tierra. Si se forzará la corriente de falla a circular a través de una impedancia de tierra alta, esto origina un potencial que puede ser muy peligroso para el personal que se encuentra en esa área.

También algunos equipos que aparentemente no tienen que ver nada con la conducción de energía eléctrica ó en general con el sistema eléctrico de las plantas industriales requieren en algunas ocasiones estar conectados a tierra.

Estos equipos están en forma general bien correlacionados con conceptos tales como generación de electricidad estática, descargas atmosféricas y voltajes inducidos.

Los objetivos que se persiguen alcanzar al aterrizar equipos industriales no eléctricos (en el sentido en que ellos no están alimentados directamente con energía eléctrica) son los siguientes.

Protección contra electricidad estática producida por fricción, en algunas plantas industriales en que existe la posibilidad de generación de electricidad estática por fricción asociada con "SHOCKS", fuego y riesgo de explosión, se hace necesario analizar estos riesgos en el panorama general de sistema de tierra.

Protección contra descargas atmosféricas directas, la exposición a esta, es causada por las estructuras que se prolongan apreciablemente algunos metros sobre la superficie del suelo (en nuestro caso, tanques de almacenamiento, postes de alumbrado y estructuras de garzas).

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE TIERRA

- a) Electrodo de tierra.- Es un conductor enterrado en el suelo, usado para mantener un potencial de tierra en todos los conductores que estén conectados a él y para disipar en el suelo todas las corrientes conducidas a él.
- b) Red de tierra.- Es una red de protección de tierra usada para establecer un potencial uniforme en y alrededor de la estructura. Está unido sólidamente a los electrodos de tierra.
- c) Conductor de tierra.- Es un conductor para conectar las carcazas de motores, tanques, tuberías, etc., al bus de tierra.

CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE TIERRAS

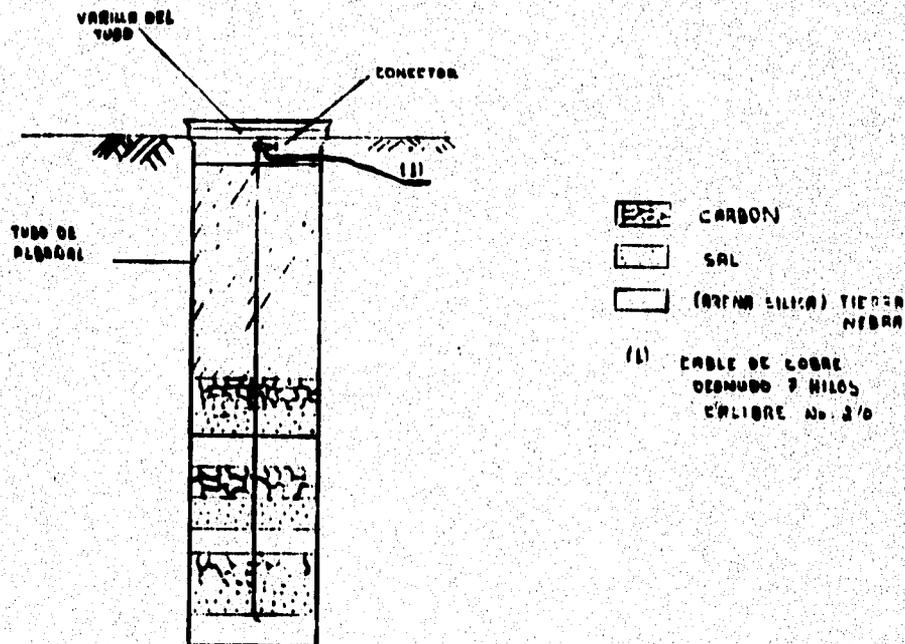
La resistencia a la corriente a través de un electrodo de tierra, tiene realmente 3 componentes de tierra.

- I. La resistencia del electrodo mismo y las conexiones a él.
- II. La resistencia de contacto entre el electrodo y el suelo adyacente a él.
- III. La resistencia de la tierra que lo rodea.

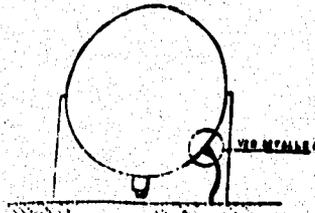
Generalmente la tierra que rodea al electrodo es la más grande de las tres componentes, con lo que se puede tomar como la resistencia de conexión a tierra, la resistividad de la tierra depende del material que forma el suelo, del contenido de humedad y de la temperatura.

Por lo pronto vale la pena indicar que este valor no es nada constante y su rango de variación es de 500 hasta 50,000 Ω/cm .

(1 Ω/cm se define como la resistencia de un cubo de material, en este caso suelo, con los lados del cubo medidos en cm. es realmente Ω/cm^3).



VARILLA
CASPER WELLS 8m
Ø = 5/8"

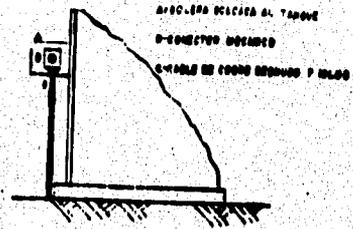


DETALLE DE CONEXIÓN A TABLERO HORIZONTAL

DETALLE J



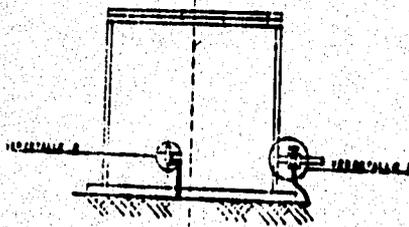
- A- BULONES DE ALUMINIO AL TAPABO
- B- CONECTOR MECANICO
- C- TABLERO DE COPOLIO 20x20x3



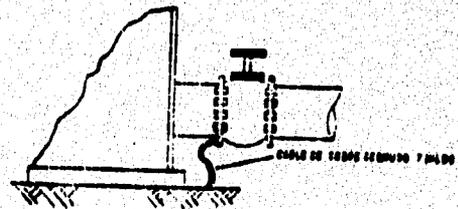
DETALLE B

- A- BULONES DE ALUMINIO AL TAPABO
- B- CONECTOR MECANICO
- C- TABLERO DE COPOLIO 20x20x3

DETALLE DE CONEXIÓN A TABLERO VERTICAL



DETALLE A



- A- CONECTOR MECANICO
- B- TABLERO DE COPOLIO 20x20x3



JUNTA DE EXPANSION

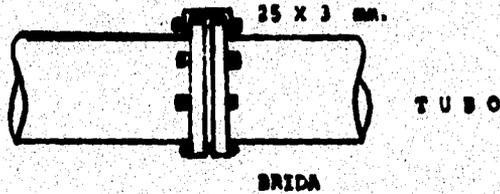


CABLE DE COBRE Ø12

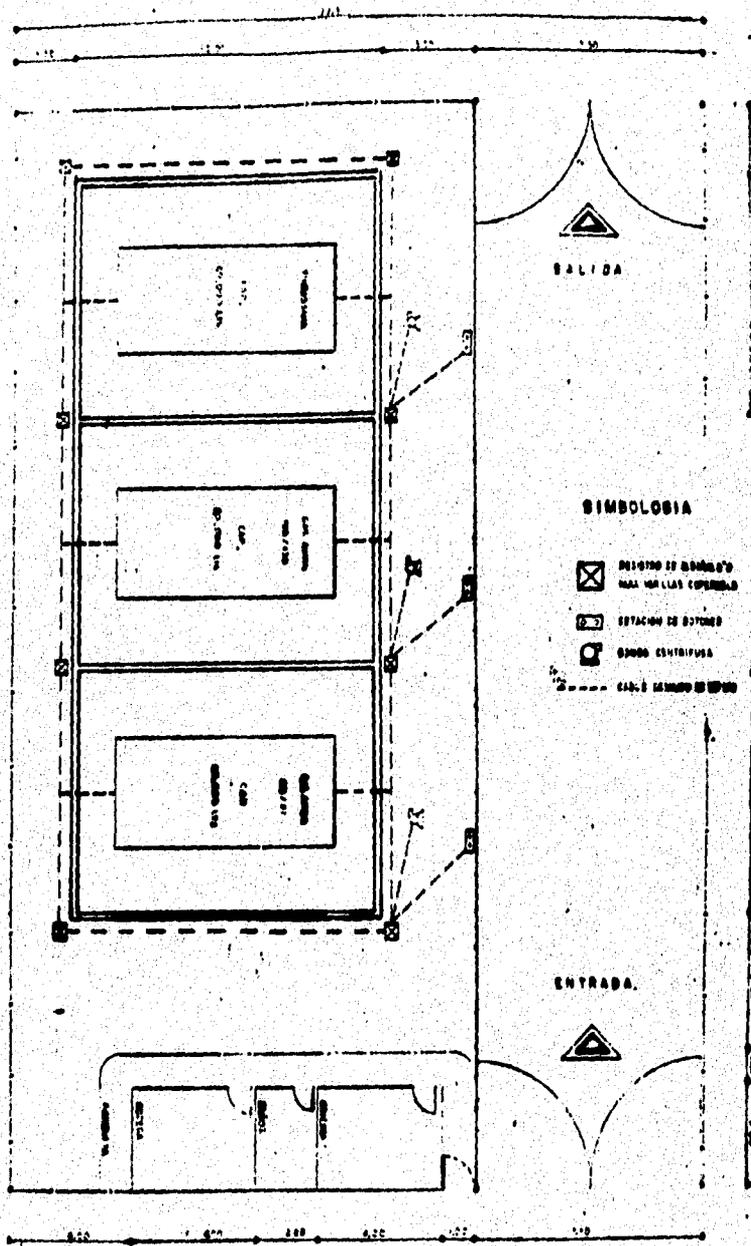
**ZAPATA BURNY A
20 - L
ROLDANA SOLDADA**

**CONEXION A TIERRA DE
UN BRINCADOR**

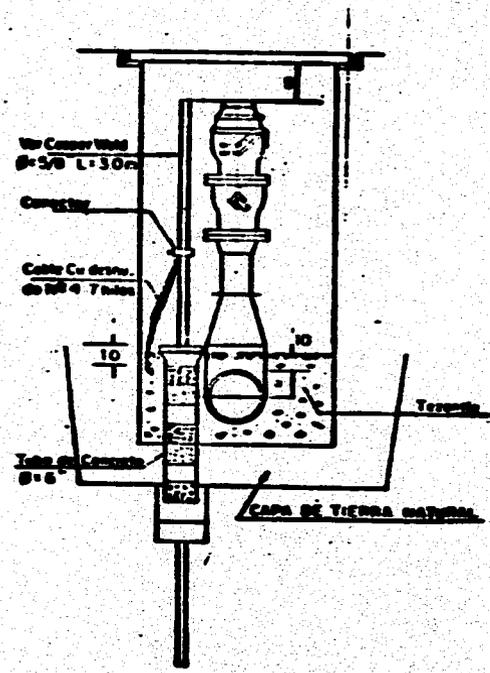
**PUENTE SOLETA DE COBRE
25 X 3 mm.**



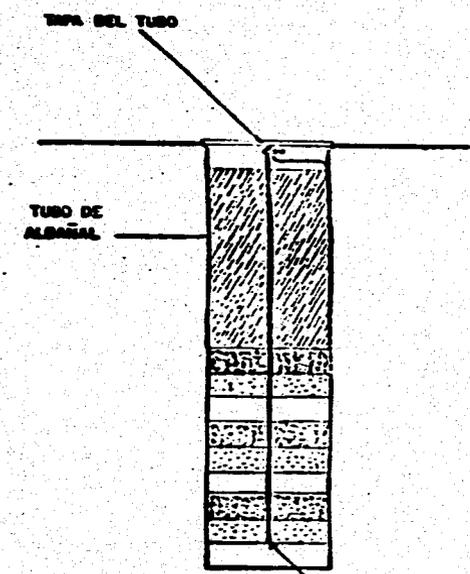
**CONEXION DE PUENTE PARA
CONTINUIDAD DE TIERRA.**



111



DETALLE VARILLA COOPER WELLO.



- CARBON
- SAL
- AREIA SUGA

NOTA: CABLE DE COBRE DESNUDO

" CAPITULO V "

" RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES "

RECOMENDACIONES

A continuación se plantean algunas sugerencias para el mejor aprovechamiento de este manual de mantenimiento, con el fin de hacer de éste una fuente de información confiable y a la cual se le obtenga el mejor aprovechamiento tanto en el área mecánica como en la eléctrica .

-El manual de mantenimiento se aconseja que se tenga en un lugar muy accesible para que se pueda consultar rápidamente, en caso de cualquier duda ó desarrollo del mantenimiento.

RECOMENDACIONES:

I. Es importante contar con un listado de todo el equipo que está en operación, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Marca
- Modelo
- Capacidades
- Características especiales (si las tiene)
- Posible(s) marca(s) y modelo(s) para sustitución (en caso necesario)

II. SIEMPRE debe de usar la herramienta adecuada para cada trabajo; es decir, como se menciona en el capítulo II, en el momento de manipular los equipos. Por ejemplo en algunas válvulas en las cuales los vistagos tienen en el lugar donde se manipula un cuadrado que no debe ser accionado tipo stelson, sino su llave especial o en todo caso se recomienda utilizar una llave perico o una llave tipo inglesa ajustadas estas a la medida del cuadrado, esto con el fin de no dañar en este caso el cuadrado.

III. Un punto importante para cualquier mecanismo, es su limpieza y lubricación. En este punto es donde se tiene desafortunadamente más fallas o más déficits por parte de la cuadrilla de mantenimiento; por dar un dato estadístico esto perjudica al equipo en un 2 %, haciendo la aclaración de que esto se da en las superficies del mecanismo; y cuando es interno este descuido de limpieza puede llegar a afectar hasta un 30 % en su funcionamiento.

En el caso de la lubricación, esta más que nada es indispensable por la cuestión de desgaste, es decir, evitar principalmente la fricción entre partes del mecanismo, por lo cual es necesariamente indispensable tener un buen control sobre los lubricantes manejados, ya que de no hacerlo, se puede tener un desgaste y fallas hasta de un 50 % en función de la eficiencia del equipo.

IV. Una recomendación importante en cuestión de mantenimiento de piezas que tienen como función el sellado entre partes metálicas (asientos) es la limpieza, de ahí la recomendación de rectificar SIEMPRE asientos hasta eliminar melladuras; esto se hace normalmente con lija lo más fina posible o cuarta (sin abrasivo), sobre una superficie completamente lisa y pareja (por ejemplo un espejo).

- V. Otra cuestión importante es la de hacer periódicamente un inventario de las refacciones que se tienen o hacen falta, para su adquisición o preparación.
- VI. Sin olvidar que para cualquier reparación de un accesorio ó equipo se deben tener las refacciones necesarias que tengan la posibilidad de encontrarse dañadas o que por su condición se aprovechen para el cambio de las mismas. Es decir que si se programa el mantenimiento ó si se presenta una falla en un equipo no simplemente se tiene uno que preparar con las refacciones que se empleen específicamente, sino también tener o llevar refacciones que posiblemente se requieren emplearse para dar un mantenimiento en forma.
- VII. Los cuadros de correcciones que se muestran principalmente en el capítulo II y III, se muestra con sencillez y no se consideran los trabajos anexos que en algunos casos representan el mayor problema para el mantenimiento; por ejemplo el caso de tornillos desgollados ó cuerdas barridas, etc., en donde se tendrá que hacer uso del ingenio y experiencia de las personas encargadas del mantenimiento (técnicos) para poder resolver el problema.
- VIII. Otra recomendación importante y haciendo alusión a este tipo de sistema, es el de tomar las precauciones necesarias y adecuadas en el manejo de sistemas de soldadura, puesto que no hay que olvidar que se está manejando elementos flamables (en este caso combustible), para ello citaremos el conocido teorema que maneja el Honorable Cuerpo de Bomberos o sistemas contra incendios:

El triángulo de fuego:



Debemos tener cuidado de nunca tener este triángulo completo, puesto que puede ser muy riesgoso trabajar bajo estas condiciones. Para ello es recomendable el tener a la mano previamente chequeada y en buenas condiciones el equipo contra incendios, extinguidores portátiles, etc., ver que el acceso a las mangueras y demás equipo este despejado y en buenas condiciones.

- IX. En caso que se requieran piezas muy especiales, las cuales no se tengan en almacén, por que no es muy frecuente su utilización, se debe tener conocimiento y conciencia de que en algún caso se pueda necesitar tener a la mano el nombre del proveedor, preguntándole a este el tiempo promedio en que se puede conseguir la pieza, para tomar en cuenta el tiempo necesario para cambiarla en caso de que haya que separarla del sistema la pieza dañada.
- X. Para realizar un buen mantenimiento es necesario tener un mínimo de dos personas, para desarrollar el trabajo de una manera segura y lo más rápido posible; puesto que si se le asigna a una sola persona se le puede olvidar algún detalle o necesitar dejar el equipo desarmado para conseguir alguna pieza faltante.
- XI. Se debe de renovar o actualizar un manual de mantenimiento mínimamente cada seis meses en el aspecto tecnológico tanto en mejoras a equipos, como a nuevos productos ó salida de equipo del mercado.

Se reconoce que no son las únicas recomendaciones o sugerencias para la buena realización del mantenimiento, por lo cual se solicita a todos los encargados de mantenimiento de la planta que hagan llegar sus inquietudes e innovaciones a esta información que se presenta, para mejorarla o complementarla si así fuera necesario.

CONCLUSIONES

Como se a podido observar en el transcurso de este trabajo de tesis, la importancia de tener un manual de mantenimiento funcional y actualizado, es para tener una fuente de información cuando se presenta alguna contingencia o se programe el mantenimiento de algún equipo.

Otra observación que se tiene, es que un manual de mantenimiento debe de estar redactado en una forma en la cual se pueda entenderse el mantenimiento tanto por el personal encargado, como el personal de nuevo ingreso a este departamento.

No hay que olvidar que el manual de mantenimiento debe de ser actualizado cada seis meses o un año aproximadamente para estar lo más posible a la vanguardia tanto en desarrollos tecnológicos como en evaluación y costos de las refacciones y su subsistencia en el mercado.

Al igual que todo lo que está mencionado con la ingeniería, el manual también puede estar sujeto a un rediseño en todos sus aspectos, pero cuidando uno sumamente importante que es el entendimiento de éste por el operario ó el técnico.

El costo de no tener equipo similar, afecta de sobremanera al momento de comprar las refacciones, ya que en lugar de comprar uno o dos modelos de refacciones, se tiene que adquirir más de dos y su costo aumenta, evitando en algunas o casi todas las ocasiones el dejar para una compra después las refacciones que salen del presupuesto destinado para la adquisición de las mismas.

Los beneficios que se obtienen, es en primer termino, la adquisición de un mayor volumen de refacciones y como se menciona antes, la compra del casi el total de las refacciones requeridas para el mantenimiento de más equipos; acarreado además el beneficio de poder tener en un solo lugar el total de las refacciones requeridas para el mantenimiento en general de la planta.

Otro de los beneficios es que al tener tanto equipo como refacciones similares, las modificaciones que hay que hacerle al equipo son pocas y de bajo costo. Además de que una vez hecha la modificación por primera vez al equipo, para cuando haya que hacerle cambio de refacción, ya no habrá que hacerle nuevamente modificaciones, si no que solamente se cambiara la pieza y esta seentara correctamente (haciendo en ocasiones pequeñas correcciones).

**"BIBLIOGRAFIA"
(CATALOGOS Y MANUALES CONSULTADOS)**

BOMBAS Y MOTORES

MARCA	CONTENIDO
ASEA	Motores MFT.
AURORA	Bombas. Información general, gráficas
HALDOR	Motores de Corriente directa
BARNES	Motobombas autocombustión.
BLACKMER	Bombas de desplazamiento positivo.
BYRON JACKSON	Bombas. Gráficas, lista de partes y materiales, instructivos de instalación.
CRANE DEMING	Bombas.
FAIRBANKS MORSE	Bombas, motores eléctricos, básculas.
GOULD PUMPS	Bombas, instalación, operación y mantenimiento.
GRUPO CERRO	Bombas y motores.
IMPEL	Bomba sumergible.
KOHLER	Motores. Instrucciones de operación, lista de partes características generales.
MECANICA FALK	Características generales de reductores, motoreductores.

	enrnes industriales, cople, acoplamiento.
MECSA	Bombas autocebantes.
MOTORES U.S.	Motores horizontales. Refacciones, lista de partes, lista de precios.
MARLOW	Bombas.
RED JACKET'S	Bombas sumergibles para petroleo.
REMAFASA	Bombas, motobombas, motores eléctricos, accesorios.
REME	Motores eléctricos, motovariadores, reductores de velocidad.
SISTEMAS DE BOMBEO	Bombas. Manual de instalación y operación de Bombas Centrífugas L y H. Cotización.
TECNOLOGIA DE FLUIDOS	Bombas. Cotizaciones.
OCELCO	Bombas, turbina lubricadas por agua. Instalación, operación y mantenimiento.
VIKING	Bombas.
WILDEN	Bombas y equipos.

SELLOS MECANICOS, EMPAQUETADURAS, GRASAS Y

LUBRICANTES

MARCA	CONTENIDO
CRANE PACKING	Información general y lista de distribuidores.
CHESTERTON	Información general, información de productos.
DURA METALLIC CO.	Recomendaciones para proteger sellos, hojas de información. Información técnica. Empaquetaduras y herramientas.

JHON CRANE	Empaquetaduras, sellos mecánicos, compuestos selladores para juntas y roscas.
NOEFACT	Empaquetaduras industriales de hule.
ROCKWELL	Sellantes para válvulas.
SEAL JET	Fabricación de juntas, roscadores, guías.
SENSA	Fabricación y reparación de sellos mecánicos. Asientos para sellos mecánicos.

FLUSELL	Sellantes inyectora y adaptadores para válvulas industriales.
GRASAS INDUSTRIALES	Tabla de equivalencias de servicios, información de lubricación con inyector, inyectora, tabla de características de grasas.
GRISA	Grasas industriales, información general.
IMP	Estudio de pruebas físicas de grasas Grisa, Rockwell, Inval.
MOBIL	Principios básicos de la lubricación.
INTERLUB	Lubricantes especiales.
ONE OIL	Información sobre grasa sellante CLIMAX 950.
PLU	Tabla de equivalencias de lubricantes PLU frente a otras marcas de aceites.

INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL

MARCA	CONTENIDO
AUTOMATIZACION	Revista sobre instrumentación y control.
EQIPOS DE MEDICION	
VALVULAS Y CONTROLES	Distribuidor. Lista de marcas y productos.
FISHER CONTROL	Programas de instrumentación para el control. Transmisor de presión.
FISHER GOVERNOR	Información general de nuevos productos. Control de presión, nivel, reguladores de vapor.
FOXBORO	Instrumentos y sistemas para administración y control de procesos (flujo, presión, temperatura, humedad, válvulas de control, etc.).
IRCON	Pirómetros, transductores de temperatura.
JEROUON	Indicadores de nivel de líquidos.
LIQUID CONTROL	Medidores y accesorios para líquidos.
MAPCO	Medidores de flujo.

MARSH	Manómetros, termómetros, válvulas de aguja.
METRICA	Termómetros, manómetros, termopozos, termopares.
METRON	Manómetros, vacuómetros.
MISCO	Reguladores de presión serie ED y EN. Reguladores neumáticos de temperatura (Spence).
NEPTUNE	Medidores para tanques de petróleo.
PROTEC	Cotización.
SCULLY	Sistemas de aviación de protección de sobrellenado.
SMITH METER CO.	Características generales de productos. Medidores de desplazamiento positivo, accesorios, filtros eliminadores de aire, medidores de turbinas, instrumentos electrónicos, válvulas de control.
SOR INC.	Switches de presión y temperatura para la industria.
SUREX	Manómetros, termómetros.
TEISALARM	Gabinetes anunciadores de alarmas. Catálogo condensado.

FILTROS

MARCA	CONTENIDO
BENDIX	Filtros separadores de agua, características generales, especificaciones de flujo, presión, presión hidrostática, descripción.
BOWSER BRIGG	Equipo de filtración para aceite, refacciones, medidores, filtros y separadores para aviación e industria de petróleo.
ETERNO	Filtros para combustibles de aplicación universal. Ionizador magnético, filtros para agua gasolina, aceites.
FILTEK INC.	Lista de precios y refacciones.
FRAM CORPORATION	Separadores para líquidos. Manual de servicio. Lista de partes del filtro FCB-662-BNII. Filtros para combustible y separador de agua. Manual de instalaciones.
FULFLO	Filtros de canasta, especificaciones.
MISCO	Filtros para tubería tipo "Y". Trampas de vapor, separadores de línea.

PURULATOR

**Catálogo de productos, descripción,
materiales, dimensiones, condiciones
de trabajo, accesorios.**

RESLA

Proveedor especialista en filtros.

VELCON

**Descripción, instalación, refacciones,
especificaciones, intalación,
mantenimiento, lista de precios de
elementos coalescedores y otras
refacciones.**

TUBERIA Y ACCESORIOS

MARCA	CONTENIDO
.....	"Detección de condiciones corrosivas en ductos que transportan hidrocarburos"
ANSI B31.4.1974	Normas para tubería presurizada.
ANSI B16.9.1971	Normas para soldadura de tubería.
AGRA	Tubos metálicos flexibles engargolados de acero galvanizado.
BOCCARD	Curriculum vitae, información general y directorio.
MANFLEX	Tubería de acero inoxidable, juntas de expansión.
PLIDCO	Instructivos de mantenimiento y reparación de productos. Cotización de brida y abrazaderas (Equimex).
TUBECO	Prefabricación de sistemas de tubería. Descripción de empresa. Soportes variables.
TUBOS MEXICANOS FLEXIBLES	Tubos metálicos flexibles. Información general de productos. Juntas de expansión.
TUMEX	Tubería de acero en espiral.
STRAUB	Abrazaderas.

VALVULAS (I)

MARCA	CONTENIDO
AFCO-MEX	Características y mantenimiento de las válvulas de diafragma, válvulas automáticas de control remoto.
BAKER	Válvulas automáticas, aplicaciones, especificaciones, instalación, descripción, mantenimiento, lista de partes.
BELG	Válvulas de hierro gris y acero fundido, de compuerta, globo, check. Descripción presiones, temperaturas de trabajo y dimensiones.
BRAY	Válvulas de mariposa.
CASHCO	Válvulas reguladoras y reductoras de presión.
CLA-VAL-CO	Manual de instrucciones para válvulas automáticas Clayton. Características generales de válvulas de control para tanques, filtros y separadores, hidrantes, de distribución.
COLLING	Lista de precios (1965).
DORET	Comparación con válvulas de columpio, lista de partes, relación presión temperatura, dimensiones.

DURAVAL	Válvulas de seguridad y alivio, características de diseño, componentes, rangos de temperatura y presiones, materiales.
ETERNO	Válvulas de seguridad y venteo. características generales.
EUROVAL	Distribuidor de válvulas bridas, conexiones, muestra de productos.
EVSA	Válvulas macho lubricadas. Descripción general.
FABRICA DE VALVULAS	Lista de partes y materiales
FISHER	Selector de válvulas. Válvulas de mariposa, actuadores.
FORGED STEEL VALVES	Diagramas, especificaciones de materiales, presiones y temperaturas de válvulas de globo, compuerta, check.
GENERAL VALVES CO.	Información de fabricación de productos, especificaciones de dimensiones, presiones de trabajo, opciones de actuadores y accesorios.
HERCE	Válvulas de mariposa, esquemas de partes, tablas de materiales, presiones de trabajo. Procedimiento de instalación.
ITT ENGINEERED VAVES	Válvulas de bola. Características generales, lista de partes, gráficas presión-temperatura, dimensiones.

ITT GRINELL

**Válvulas de diafragma. Características
generales, manual de selección, guía de
servicio.**

JET

**Válvulas de mariposa, dimensiones, lista de
partes, tipos de actuadores, bridas,
procedimiento de instalación, instrucciones
de mantenimiento.**

VALVULAS (II)

MARCA	CONTENIDO
KEYSTONE	Válvulas de muriposa. características generales, instalación.
MAGNA	Operadores y actuadores.
MARWIN	Válvulas de bola, esquemas de partes, dimensiones, gráficas presión-temperatura.
MISSION	Válvulas de retención. Información general, tablas de presiones máximas con golpe, gráficas presión-temperatura, tablas y gráficas de pérdida de carga, esquemas.
PICBA	Válvulas sileccionas.
ROSS	Válvulas reductoras y reguladoras de presión, válvulas de altitud, válvulas de alivio y amortiguadores de golpe de ariete.
SEKOWSKI	Catálogo general. Válvulas de compuerta, globo, retención, de cuadro, lubricadas, de hierro.
VEESA	Válvulas de seguridad. Características generales, dimensiones, lista de materiales, esquemas de partes, gráficas presión-

	temperatura. Selección de válvulas de seguridad.
VCJ	Partes, materiales, presiones y temperaturas, tabla de capacidades para aire y vapor.
VECSA	Distribuidor de válvulas, espaciadores, intercambiadores de calor.
VOGT	Válvulas de compuerta. Información general de especificaciones de diseño y mantenimiento, tablas de conversiones, simbología para tubería y válvulas, cálculo de velocidades de fluidos en tuberías
VYCMEX	Válvulas y controles. Información general de productos.
WECCO	Válvulas de bola, roscadas, bridadas, ventajas, tamaños, materiales, asientos, partes, dimensiones, corrosión.

INFORMACION TECNICA VARIOS (I).

MARCA	CONTENIDO
AUTO STINK	Monitores eléctricos para tanques.
EBW	Equipos para camiones-tanque.
EPTSA	Equipos para tanques.
GARZAS Y SOBRELLENADO	Pucata a tierra de vehículos en terminales de carga
TANKLEENOR	Limpiadores para tanques.

BAISA	Características generales de conexiones y coples.
MECANICA FALK	Coples de engranes, coples flexibles, coples flexibles de rejilla. Características generales, dimensiones, partes. Método de selección por fórmula.
NECO	Coples.
PARA-FLEX	Coples flexibles.
POWER FLEX	Coples flexibles.
RATAF	Lista de precios de coples de reparación.
ROCKWELL	Coples de acero.
WOOD'S	Coples flexibles

BCF HALON 1211	Extintores, características generales.
BILL EPPICH	Sistemas de detección de incendios para tanques de almacenamiento.
PROMOTORA INTERNACIONAL	Antiinflam "Fuego Zero", información general.
PROTECTO WIRE	Detección y alarmas para incendio.
TOTAL	Equipos contra incendio.

FESTO	Seminarios 81, Alimentador neumático intermitente, Programa de fabricación neumática para un bajo costo de automatización, Material de enseñanza y estudio.
ENERPAC	Herramientas hidráulicas, Libro de ideas.
SHRADER BELLOWS	Cilindros hidráulicos, equipo para automatización, equipo neumático, cilindros y válvulas.
RAHYMEX	Equipo hidráulico.

CLAYTON	Producción de vapor, generadores de vapor, características generales.
SARCO EVSA	Especialidades para vapor, Trampas, válvulas, eliminadores de aire, filtros, conexiones, termómetros, manómetros, coladeras.

DURMETAL

Soldadura en frío. Kit rápido de emergencia.

MESSER GRIESHEIM

**Aleaciones especiales para la soldadura de
mantenimiento y reparaciones.**

UTP

**Soldaduras especiales para fabricación
reparación y mantenimiento.**

INFORMACION TECNICA VARIOS (II)

MARCA	CONTENIDO
AEROQUIP	Mangueras y juntas. Información de productos. Manual de servicio. Directorio de distribuidores.
ANPASA	Material para pararrayos.
AZTECALITA	Fabricantes de láminas, tubos y tanques de fibra de vidrio
BENDIX WESTINHOUSE	Compresores.
BUZZER	Equipo calentador para elaboración industrial
CASA GARCIA GUTIERREZ	Distribuidor: rodamientos, chumaceras, cadenas, bandas, poleas, mangueras, abrasivos, conexiones, abrasaderas, herramienta, sellos, empaques, ruedas, carretillas.
CONDUMEX	Termaflex salida de motores. Información general.
DEVILBISS	Compresores. Características de operación, descripción general, equipo para recubrimientos.
DOW CORNING	Anticuspumantes.
FAMTO, S.A.	Fabricación de artículos de madera y troquelados.

FLOUROCARBONS WORKS	Productos de teflón para la industria.
FORJAS ESPECIALIZADAS DE BRONCE	Información de productos.
FUELLIN PRODUCTS DIVISION	Oficio.
GPO. INDUSTRIAL HERDEL	Intercambiadores de calor, filtros, torres de enfriamiento.
IMFER	Pisos industriales y alcantarillas.
INDUSTRIA INTERNACIONAL	Revista.
INDUSTRIAL ROJIC, S.A.	Angulos, marcos, vigas para estantería, mesas de trabajo, escaleras, etc.
ISA	Solicitud para ingresar a la ISA.
LOCTITE	Anticorrosivos, fijadores, adhesivos, características generales de productos.
ORKIN	Control de plagas, especificaciones y propuesta para el control de plagas.
RENTAL TOOLS INC.	Renta de equipo, bombas, válvulas, accesorios para tubería, etc.
R-M	Rodillas giratorias.
SANI-TEK	Artículos para limpieza.
SKF	"El mundo de las chumaceras"
SYLVANIA	Focos. Lista de precios 85-5
TECNI-CONTROL	Propuesta para desaratación
TECNICOS ARGOSTAL	Equipos y sistemas para manejo de fluidos.

TRANSMISION Y

TRANSPORTACION, S.A.

**Especialistas en productos industriales de
hule, bandas mangueras, juntas de
expansion.**

VENDEDORA INDUSTRIAL

Distribuidor. Lista de precios.

HERRAMIENTA (I)

MARCA	CONTENIDO
BAHCO	Llaves ajustables con escala de medición.
BENDIX	Herramientas manuales.
BLACK & DECKER	Esmeriladoras.
HAZET	Catálogo general.
PROTO	Juegos de dados, llaves combinadas, puntos y cinceles y herramientas varias.
REED	Herramientas y prensas para tubos.
RIDGID	Catálogo general, taladros, cortadora de tubos autopropeulsada, dobladora de tubos, bomba para ensayo de presión.
ROTO HAMER	
ROTOSTOCK	Herramientas portátiles.
SNAP-ON	Catálogo general.

HERRAMIENTA (II)

MARCA	CONTENIDO
TORMEX, S.A.	Fabricación de tornillos.
STANLEY	Catálogo de herramienta (1983)
STARRETT	Catálogo general.
TRUPER	Catálogo (1984).
TRW	Catálogo general
URREA	Catálogo general, torquímetros, línea manejo de cables, catálogo de nuevos productos, tabla para pruebas en laboratorio.
WACHS	Cortadores portátiles y prensas para tubos.

"DISTRIBUIDORES"

ALPHAS

COMPRASION
ALPHA S.A. DE C.V.
 FABRICANTE DE PULPOS CONTRA OFENSO
 MORA TECNICO INGENIERO

BRAULIO MORALES MEDINA

CERRADA SAN FRANCISCO NO 8
 COL. DEL VALLE
 03810 MEXICO, D.F. TEL. 555-87-66
 555-88-88

GRUPO INDUSTRIAL HANS. S.A. DE C.V.
 REPRESENTANTE

ING. RENE R. VAZQUEZ CORONADO

AV. DEL CERSTO 146 21
 COL. L. MARCON CP 54000 TEL. 561 70 25
 TLALIERMANTLA EDO DE MEXICO Fax: 5 90 24 20



**COMPLEMENTOS
 INDUSTRIALES Y MECANICOS, S.A.**

**LIC. JAIME CEBAS ORTEGA CARDENAS
 VENTAS**

755-65-74
 755-65-69
 Calle 10 No. 60 Col. Báltica Xaloxoc. Edo. de México Tel. 551 65-53
 Telex 1762400 C. l. o. m. s. 755-65-95



Agencias Eclipse, S. A.

**PATRICIA TREJO MALVAEZ
 CREDITO Y COBRANZA**

CONTRA INCENDIO TODO !!!
 Veracruz 01 0 Col. Roma 0 0 Cuahimotl 0 00700, México D.F. 0 Tel. 200 6044
 Avda. Pinar 60-223 0 Cancun 0 00100 Mérida D.F. 0 TELER 01770607 EXT 106

**ANIL
 ECLIPSE
 PARCH**

TELEFONO WINDLANDT Y
 VENTAS

EMPRESAS CMY
 AV. VERACRUZ No. 80 C.P. TLAMA
 O CUAHIMOTL (MEXICO) VERACRUZ E.T.
 TEL 001-48-44
 TELEO 01770607 EXT 106



**Ing. Raúl Rodríguez González
 JEFE AREA ELECTRICA**

TEHUANTEPEC No 80 TEL. 074 66 25 500 70 10
 COL ROMA SUR 005 01 10 004 03 07
 00700 MEXICO, D.F. 074 66 04 004 70 00
 FAX 004 35 00



ingenieros

constructores alamo s a de cv

**Ing. Raúl Rodríguez González
 JEFE AREA ELECTRICA**

TEHUANTEPEC No 90 TEL. 074 66 25 000 70 10
 COL ROMA SUR 005 01 10 004 03 07
 00700 MEXICO, D.F. 074 66 04 004 70 00
 FAX 004 35 00



COMERCIO DE VENTAS

**Feliciano Espinosa
 COMERCIO de VENTAS**

PONNIE 186 No 819 TEL. 568-00-05 340-81-39
 COL. NUEVA VALLEJO C. P. 03780 340-85-00 067-70-85
 FAX. 567-81-09 007-05-95

MECANICA INDUSTRIAL "A.G.A."

ASOCIACION DE SUBSTITUTOS INDUSTRIALES Y REPARACION DE EQUIPO INDUSTRIAL

CUERPO 4 MANZ. 15 1010 20
COL. CUCULLA D.F. 06000

C. P. 0610 01
TEL. 52 62 4



TECNICOS ESPECIALIZADOS

VENTAS Y REPARACION DE BOMBAS DE SOLDAR
OMACET, REGULADORAS CON FLOJOMETRO
ACCESORIOS PARA EL SOLDADOR



José T. Orampo E.
JEFE DEL DEPTO. TECNICO

CENTENARIO 1222 A
INTRE CALLE 42 Y 10
COL. AGUILERA

355 61 70
508 76 77
MEXICO 15, D.F.



INGENIERIA Y SERVICIO
S. A. DE C. V.

VENTA, SERVICIO Y REACCIONES DE:
COMPRESORES, BOMBAS Y VALVULAS

Ing. Juan Alberto Vega Mann
REPRESENTANTE DE VENTAS

AV. SIATA CALIFORNIA SUR No. 100
MEXICO 07500, D. F.

TELE: 794 72 02
794 91 28



VALVULAS WORCESTER DE MEXICO,
S. A. DE C.V.

ING. RAFAEL HERRANDEZ
DIRECTOR DE VENTAS

MAIZ 260 COL. VOLLE DEL SUR MEXICO 08010, D. F.
870-91-95 CON 6 LINEAS 870-52-27 870-50-12 870-55-27
TELEX: 170078 VOROME FAX 6706161

BOMBAS VERTICALES Y HORIZONTALES

ING. MOISES ISLAS ANCHIEZ
REPRESENTANTE DE VENTAS



Sistemas de Bombeo,
S.A. de C.V.

Oficina Modelo 10 Navegacion de Icahuat, P.O. Box. 101,
C.P. 33310 Toluca, MEXICO
Tel y Fax: 52 52 52 52



VALVULAS VCJ, S.A.
De seguridad - alivio

IRMA OLGUIN GUEZ,
GERENTE DE VENTAS

OFICINAS Y PLANTA:
AV. RIO CONSULADO No. 618
COL. VALLEJO
06700 MEXICO, D. F.

TELE: 817-88-88
837-88-88
837-88-88
FAX 188-01-88



DACI INGENIERIA Y PROYECTOS
S.A. DE C.V.

ING. VICTOR A. TORRES GOMEZ
INGENIERIA DE CONTROL

CUENCA 88 COL. ALAMOS
06000 MEXICO, D.F.

TEL: 870 13 00
870 00 25

Industrias John Crane
de México, S.A. de C.V.

Sitios Internacionales de México

Sitio Argentina
Tel: 54 11 438 1111

Plaza 152 No. 679
Colonia Industrial Valley
C.P. 02300 México D.F.
Tels: 567 45 11/567 24 03
T.: 567 23 42
Telex: 1776516 IJC-MX

Miembro del Grupo T.I. plc



GARZAS Y SOBRELLENADO, S.A. DE C.V.
 REPRESENTANTE EN MEXICO DE SCULLY Y EMCO MEXICAN

Hayy Garzas en el 12
SARVADOS EN MEXICO D.F.

Javier Valade
 VENTAS

IONALA 143 DESP. 1
 COL. ROMA MEXICO, D.F.

TEL: 598-1789
 FAX: 584-8797



ROLADOS MEXICANOS S.A. DE C.V.

Asoc. Fernando Marquez A.
 VENTAS

rolados

AV. REVOLUCION 14 744-A
 COL. TAPCOAC
 MEXICO D.F. 03700
 598-46-63 598-84-27
 FAX 598-73-67

CENTRO DE DISTRIBUCION
 AV. REVOLUCION 350
 COL. TACUBAYA
 11870 MEXICO, D.F.
 TELS 273-01-44 273-08-88



SISTEMAS DE SELLOS MECANICOS

ING. EDUARDO GOMEZ

DURAMETALIC MEXICANA S. A. DE C.V.
 CALLE OTTO THOMAS 119-B
 MEXICO D.F. D.F.

066-01-98
 066-30-28
 066-06-50

1919 A No. 174
 Col Ignacio Zaragoza

1111 - Mexico, D.F.
 Tel. 727-15-15 FAX 727-21-76



CASA GARCIA GUTIERREZ, S.A.

REPRESENTANTE DE VENTAS

FAX: 517-80-25
 537-02-49
 537-23-04
 750-88-30

CALLE DE GUADALUPE 148
 06000 MEXICO, D.F.

TELE: 537-88-38
 537-87-19

BUO CHEK
 MISION

MARIPOSA
 KEYSTONE



CHEKMAR S.A.

Claudio Gasó C.
 GERENTE GENERAL

QUERAVO 847 181 C. P. 61110
 ECHIGAHAY STD. DE MEXICO
 TELS. 378-80-87 373-99-40
 378-80-71 373-99-38



ING GERMAN ARIAS GARCIA
 REPRESENTANTE DE VENTAS

Av Presidente Juárez 776, Edificio 5to. Av. Ex. 5-101 4815
 Tels. 397-88-55 y 398-13-68 Tels. 0177-3371



GRUPO COMERCIAL VITERBO S.A. DE C.V.
 DIVISION FILTROS DE MANTENIMIENTO

Victor Hugo Pérez
 Punto Central

Manadero 14 148 C. Reg. 201
 Col. San José Insurgente
 06000 México, D.F.

Tel. 498-416-88-88
 498-416-88-87
 Tel. / Fax 498-49-78

TALLER MECANICO ARVIZU

CONSTRUCCION Y REPARACION DE MAQUINARIA EN GENERAL

Juan Arvizu Encinas

NITE 87 No. 2751
Cm. Popular
México D. F.
Tel. 556-66-00

TORNOS • CILINDROS • FRESAS
FABRICANTES DE OMBROS
EN GENERAL Y
REPARACION

Worthington

UNIDADES
REFACCIONES
Y SERVICIO

Venta No. 3680517

ING. ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

7545665

WORTHINGTON DE MEXICO, S.A. DE C.V.



PICO S.A. de C.V.
TUBERIA, VALVULAS, CONEXIONES
Mantener y Pasa Nuevos • Molinos • Cal. del Cemento

Gustavo A. Ayala Arango
VENTAS

PRIV. DE LA SOLEADA No. 910
COL. EL AGUAY DEL ARCAPOSTALCO
C.P. 06019 MEXICO, D.F.

TELE: 257 40 21 257 40 07
257 72 20 257 72 88
257 75 70 FAX: 257 27 88



**MEDIDORES INDUSTRIALES
Y MEDICION, S.A. DE C.V.**
VENTAS, INGENIERIA Y SERVICIO EN
INSTRUMENTOS DE MEDICION

ING. JOSE MANUEL FIGUEROA VILASECA
GIT VENTAS DIV INDUSTRIAL

AMERICA 187
BARRIO SAN LUCAS
DEBIL CERRICADA
CALLE MEXICANA 111
APDO. POSTAL 68070

FAX 550 70 73

TEL. 550 70 73
550 70 73
550 70 73



**LAMAS ROMOS
ELECTROMECANICOS, S.A. DE C.V.**

Ing. Ricardo Ramirez L.
Ingenieria y Servicio

Chapultepec No. 74 402 Col. Roma (C.P. 06700)
Mexico DF Tel 564-8826 571-4141



PROVEEDORES INDUSTRIALES CARRASCO
BALEROS - BANDAS - CADENAS - CHUMACERAS
REFACCIONES EN GENERAL

Cesar Carrasco Gata
VENTAS

AV. UNION 11A B
07000 MEXICO, D.F.

TEL: 517-00-50
PARTICULAR 517-00-82



RAFAEL ORGANISTA COAZOON
DEPARTAMENTO DE VENTAS

SUCURRAL CENTRO

CD. DE T. R. TIENDA DE HERR 49-1
COL. EBANITO, MEXICO, CUAUHTEMOC
06030 MEXICO, D.F. 2ND. P. 10 701
MX-200 182-4181 MX-200 182-4282
182-1000 182-1000

**ACEROS FORTUNA
S. A. DE C. V.**

UNION HERRAMIENTAS
PROFESIONALES, S.A. DE C.V.
CALLE MEXICO
CALLE 10 00 000
SAN PEDRO DE LOS RIOS
TEL. 550-21-10 FAX 550-21-01
TEL. 550-21-10 FAX 550-21-01
MEXICO D.F. 06030 PUEBLO
MEXICO D.F. 06030 PUEBLO

550-21-10



A. el. Tlepa, S. A. de C. V.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO

LIC. ALEJANDRO AMADOR AREVALO

PRESIDENTE II COL. SANJIDAL
C. P. 07800 MEXICO, D. F.

TEL. Y FAX 609-0462
TEL. 606-8047



NEOPACT DE MEXICO, S.A. de C.V.

LUCIA ESCOTO WIDMER
VENTAS

608 0310
608 572
608-01-98

FAX. 608-11-60

AVENIDA No. 1 SAN JACINTO
MEXICO, D.F. P.O. BOX 1100

608-11-60



Industrial de Válvulas, S.A. de C.V.

BENJAMIN VAZQUEZ H.
GERENTE GENERAL

LOTE 16 FRACCIONAMIENTO
INDUSTRIAL TEBEOL
INDUSTRIAL EDO. DE MEX.

608 2011 05
608 2011 05

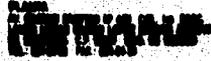


SEPAMEX, S.A.

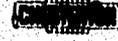
SELLOS PARA MEXICO, S.A.

BRAND MARKING Y MARKING INDUSTRIAL

RAUL RIVERA TORRES
St. Amador Banderas A.



CHESTERTON MEXICANA, S.A. de C.V.



FERNANDO LARREA G.
SUPERVISOR D. F. Y EDO. DE MEXICO

AV. OBRERAS Y FERIA IMPERIAL NOROCCIDENTE, EL REY, D. F. MEXICO



HERRAMIENTAS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

JOSE TAMAYO RUIZ
GERENTE GENERAL

Calle 13 No. 109
Col. I. Zaragoza
19000 Mexico, D. F.

729-51-71, 729-81-53
700-95-15, 705-14-85
FAX 705-19-86



Ing. Federico Martinez Gomez

CONSORCIO INDUSTRIAL

DIVISION VENTAS Y SERVICIOS
AV INSURGENTES SUR 609-1700 - C
COL. NAPOLES C.P. 06010 TELS 669-8727
609-88-73 608-38-99 FAX 513-25-4



IND. JOSE CORONA F.
VENTAS TECNICAS

MOTORES Y MAQUINARIA CERRRO, S.A. de C.V.
Rta. 31 A. Lomas de Arroyo No. 1811
Toluca, MEXICO. 071 87 82, 572 71-58
C.P. 50100 Batahuate Edo. de Mexico

★ **BODIMEX, S.A. DE C.V.** ★
 FABRICANTES DE BOMBAS TRANSFORMADORAS DE REFRIGERANTES Y VENTILADORES

★
Pedro Escobar Tapin
 GERENTE ★

Tel. 519-49-76
 519-24-99
 Fax 519-31-06

AVIANTAMIENTOS INESP 104 PH

BELMEC

BELMEC EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A. DE C.V.

ING. JOSE LUIS DIAZ BELLO
 DEPTO. VENTAS A GOBIERNO

MANUEL MA. CONTRERAS 28
 MEXICO, D.F.

TELEFONO 5-65-36-00
 TELEFAX 019-193137

BELMEC

SOCIEDAD ELECTRO MECANICA, S.A.

Carlos Romero N.
 Motores y Controles

COMERCIAL BELMEC
 CALLE VALLEJO 608
 LOCAL 1 Y 2

887-00-80
 887-01-80
 887-28-88
 MEXICO 18, D.F.



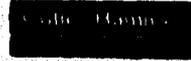
Nuevo Mundo Eléctrico, S. A.
 de C. V.

Schuck Alvaro R.
 VENTAS

VICTORIA 18118
 Cb. 60070
 C. P. 60000
 MEXICO, D.F.

TEL: 601-6073
 601-9400
 618-6087
 FAX 618-6087

JESUS HERNANDEZ VALLEJO
 Colaboraciones Equipo Especial



Culler Hammer Mexicana, S.A.

JAVIER ROJO GOMEZ 1200
 IZTAPALAPA 06000 MEXICO D.F.
 TEL 686-14-88
 FAX 686-86-87



ALLEN-BRADLEY
 A ROCKWELL INTERNATIONAL COMPANY

Eléctrica Allen-Bradley S.A. de C.V.

ANGELINA PONCE DE LEON ARROLLO

Administración de Ventas

Victoria 101 Linc. 12 y 13
 Cal. Cejudo
 06050 México D.F.

518 65 92 518 66 32
 518 65 01 521 85 18
 521 97 18

ING. MAURICIO REYES GUZMAN
 División Equipo Eléctrico Industrial
 Grupo Telefonos y Subestaciones Eléctricas

Siemens Sociedad Anónima
 Panteón 118 No. 600
 Cal. José Vallejo, 06000 México, D.F.
 Tel. 567-67-27, Ext. 378
 Te. 6177700, 6177300



ING. ALFREDO HERNANDEZ
 EQUIPOS VENTAS E INGENIERIA

DRELEC, S.A. DE C.V.

VIA MONTELOS 981 - C. NOROCCO C.P. 11008
 ECATEPEC DE MORELOS 800 DE MEX.
 TEL. 149-55-66, 149-55-87 y 7-1-1
 FAX. 149-55-149, 149-55-149

TEL: 1772421
 FAX 159-73-68



Nacional Eléctrica

MATERIAL Y COMPA ELECTRICOS INDUSTRIAL
SISTEMA ESPECIALIZADO, PLANTAS Y REPARACIONES
PARA EQUIPO ELECTRICOS, DESCENTRALIZADOS
Y EUROPEOS

Genaro Tapia R.

RAIO DE GUADALUPE 810-A
800, CALLE 800
MEXICO 16, D.F.

TEL: 517-10-07
559-19-16

Ing. Mauricio Retana Ontiveros

Representante de Ventas
Ciudad de Producción
Industriales

Honeywell, S. A. de C. V.
Av. Constituyentes No. 600
11950 México, D. F.

Honeywell

959-1066 Ext. 818

ES EQUIPOS ELECTRICOS Y BOMBAS, S. A.
Material Eléctrico, Bombas, Transformadores
Tableros, Equipos Industrial y Doméstico

José Gp. Parra Juárez
VENTAS

LINDA NOVA 81
MEXICO, D.F. 06051

TEL: 511-00-00
517-00-00



ING. ARTURO MORALES LIMÓN
INGENIERIA DE VENTAS A INDUSTRIA

EDMUND RAMIREZ RANNEY
EQUIPO ELECTRICICO

CALLE J. ROJO DOMER 124, 08300 MEXICO, D.F. 880-30-00 TEL: 881-1871-00



FOCOS SA

MARIBEL SANCHEZ COLIN
VENTAS VENTAS A DISTANCIA

FOCOS SA
CALLE 1000
MEXICO



Massimo Hernández Pérez
VENTAS

AV. 9130 BNAO
COL. SAN NICOLAS COLENTINO

TEL: 562-55-21 y 562-54-21
MEXICO, D.F. C.P. 01910



S. Florentino Guzmán Solís
VENTAS A DISTANCIA

Sr. Florentino Guzmán Solís
VENTAS A DISTANCIA

Victoria 54 L 52, Col. Centro, México, D.F. 06000
Tels. 521 6040004 Fax: 510 0027 Bp 200 063017000 Cto. 20371



Tecnología Aplicada en Embalajes
OFICINAS: Sur 103 No. 42P
Col. Jardines de Chapultepec
06000 México, D.F.
Tels: 562-1173 y 510-7476

Ing. Tomás Linares B.
Dirección Técnica
Administrativa

PLANTA: Calle Sur y Avda 81-29
Cul 3 Jm Santa María Apoluzar
08500 México, D.F. Tel: 69-9-00

ELECTRO MATERIALES VICTORIA, S.A. DE C.V.

SIEMENS

MARCO ANTONIO ACOSTA C.
VENTAS

VICTORIA No. 14 LOCALES 01-05 CENTRO BARRIO MEXICO DF
TELS. 501-00-21 501-01-07 501-21-07 510-30-50 512-00-01 510-53-30 510-00-05
RUE 501-70-71



ING. LUIS G. ISLAS
GERENTE DE VENTAS

CRUSE-HINDS-DOPEY, S. / DE C. V.

JAVIER HERRERA DOMESTICO
C. P. BARRIO MEXICO, D.F.
TELEFONO: 500-00-00

RYZ INGENIERIA, S.A. de CV

PROYECTOS, INSTALACIONES, FABRICACION Y VENTA
DE EQUIPO ELECTRICO E INSTRUMENTACION
EN GENERAL.

Ing. Victor Salazar Strub
DEPTO. INGENIERIA

CALLE FRANCISCO COSS NO. 44
COL. 10 DE ABRIL C. P. 06100

TELS. 577-7010 577-4410
577-7111 577-0101



Equipo y Material Eléctrico

Equipos de Control Medición de Alumbrado y
Sistemas de Alta Tensión



ANSELMO BANCHEZ

Periferico No. 49 - B
06050 México, D.F.

Tel. 510-10-111
501-01-30 501-13-111