

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

ESCUELA DE MECANICA AERONAUTICA

HABILITACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS HYBROLLIC

TROLLY FOR LANDING GEAR EN EL HANGAR DE

AVIONES MILITARES

POR

CBOS: ACARO BRICEÑO PEDRO AGUSTÍN

CBOS: BUÑAY AUCANCELA MILTON FERNANDO

CBOS: PERALTA PILLAJO HECTOR IVAN

Tesis presentada como requisito parcial para la obtención del Título de:

TEGNOLOGO MECANICO AERONÁUTICO

2.001

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a la Virgen María por ser los guías en toda mi carrera profesional y la luz en el camino de mi vida.

A mis padres María y José que pusieron todo su sacrificio y esfuerzo para llegar a culminar mi profesión y de esta manera dejar en mi corazón la mejor herencia la educación.

Cbos. Buñay Milton

El presente trabajo lo dedico a Dios y a mis padres Romulo Acaro y Elvira Briceño y a mi familia; la cual es mensajero de mi sincero agradecimiento por el sacrificio y afán brindado, y por darme una educación ya que de ella depende mi futuro.

Cbos. Acaro Pedro

AGRADECIMIENTO

A nuestros Instructores por habernos inculcado incansablemente los conocimientos impartidos día a día en las aulas para que posteriormente nos de buenos frutos y para hacer una Patria más grande y próspera.

Al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico por abrirnos cuyas aulas donde nos inculcaron el saber.

Al personal de Ingenieros Cptn. Edwin Vinuesa y Guillermo Trujillo por su colaboración y comprensión en el desarrollo de nuestro trabajo.

Cbos. Acaro Pedro

Cbos. Buñay Milton

Cbos. Peralta Héctor

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Srs. CBOS: Acaro Briceño Pedro Agustín, Buñay Aucancela Milton Fernando y Peralta Pillajo Hector Ivan; como requerimiento parcial a la obtención del Título de TECNÓLOGOS AERONÁUTICOS.

30 de Octubre del 2.001

CPTN: ING: VINUEZA EDWIN
DIRECTOR DE TESIS

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico ofreciendo una educación superior conjuntamente con el Ala No 12 han acordado equipar tanto sus laboratorios como el hangar de aviones militares es así que nos hemos visto obligados a rehabilitar el banco de pruebas 64-50 OF que se encuentra ubicado en las instalaciones del Hangar del Ala N 12.

Motivo por el cual se ha elaborado el Proyecto de Grado con el fin de familiarizar al personal de aerotécnicos con el banco Hidrolic Trolly for Landing Gear and Doors los mismos que operan los aviones K-FIR y MIRAGE.

Los métodos y conceptos de cómo operar este banco estará descrito en los manuales expuestos en el proyecto.

JUSTIFICACION

En el hangar de aviones militares existen equipos de control de componentes de aviones en mal estado por lo que se ha decidido habilitar este equipo electro hidráulico. Además elaborar un manual de mantenimiento y operación)Banco de pruebas 64-50 OF) ya que con esto podemos comprobar la extensión y retracción del tren de aterrizaje y las compuertas del mismo.

El uso de este banco ayudará al control eficiente de los componentes de la aeronave.

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Habilitar el banco de pruebas Hidrolic Trolly 64-50 OF para comprobar el funcionamiento de las compuertas del tren de aterrizaje y accionamiento de los mismos en el hangar de Aviones Militares del Ala N 12.

OBJETIVOS GENERALES

- Estudiar el estado del equipo
- Determinar los requerimientos técnicos
- Habilitar el banco de pruebas
- Realizar pruebas de operación ,eficiencia y funcionamiento del Banco
- Controlar el accionamiento de los trenes de aterrizaje compuertas y luces en todos sus parámetros de extensión y retracción.
- Realizar manuales de operación del funcionamiento.

ALCANCE

Con la habilitación de este banco o equipo servirá para cubrir las necesidades del hangar Militar del Ala No 12, también podrá servir de ayuda en otros hangares de la fuerza como es específicamente en aviones K-FIR y MIRAGE.

CAPITULO I

ESTUDIO DEL BANCO DE PRUEBAS

1.1 INSPECCIÓN VISUAL



Fig 1.1 Banco 64-50 OF

Luego de un estudio realizado al Banco de pruebas hidrolíc trolley for landing Gear and door; se determinó que para su funcionamiento y operación esta constituido por dos sistemas básicos :

- Sistema Eléctrico.
- Sistema Hidráulico.

Estos sistemas se acoplan en una base o estructura.

El banco está concebido para realizar los sensores de reconstrucción del tren de aterrizaje y compuertas. Este banco permite controlar:

- El buen funcionamiento de los diferentes órganos.
- La regulación del recorrido de los cilindros y las puertas de las escotillas.

Ha sido construida de una base de acero provista de 4 ruedas independientes permitiendo su fácil desplazamiento.

Sobre la base de acero están puestas el Armazón en aerodinámica de aluminio y su cubierta.

DIMENSIONES GENERALES DEL BANCO

Largo: 75.5 cm

Ancho: 63.5 cm

Altura posterior: 72 cm

Altura frontal: 67.5 cm.

En la parte posterior del banco se encuentran 2 puertas anchas que dan acceso al interior del banco identificando los diferentes órganos de instalación para el relleno del reservorio y el mantenimiento en general.

El banco Funciona con el líquido MIL – H – 5606 o similar .Se ha llegado a determinar que el banco funciona mediante un sistema hidráulico y un sistema eléctrico.

1.1.1 INSPECCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

El propósito de esta Inspección Eléctrica es proporcionar información para llevar a cabo inspecciones en el alambrado del sistema eléctrico y los componentes integrales de interconexión y poner de relieve las condiciones que han de buscarse. El cumplimiento de estas instrucciones será eficaz para reducir la posibilidad de malos funcionamientos del sistema eléctrico. Las inspecciones que aquí se indican serán cumplidas por las secciones de mantenimiento de nivel de escuadrilla y de base o por las instalaciones de mantenimiento de nivel de depósito en los períodos de inspección prescritos en el Manual de Requisitos de Inspección aplicable al Banco en el cual va a efectuar la inspección.

Nota: A fin de evitar la posibilidad de incendio, es obligatorio que se desconecte toda la energía eléctrica antes de comenzar la inspección del sistema eléctrico o de efectuar servicio de mantenimiento en el mismo.

1.1.2 REQUISITOS DE INSTALACION DEL ALAMBRADO EN EL BANCO DE PRUEBAS

Los alambres y los cables se inspeccionarán para cerciorarse de lo adecuado de su sujeción, su protección y condiciones generales totales. A continuación se proyectan características convenientes e inconvenientes en el

alambrado del Banco y se indican las condiciones que deberán o no deberán existir.

Consecuentemente, el alambrado de Banco se inspeccionará para asegurarse de que:

1. Los alambres y los cables están sostenidos por abrazaderas acojinadas, por ojetes o por otros dispositivos aprobados a distancias no menores de 24 pulgadas, excepto cuando están dentro de canales, de tubos o de conductos. Los dispositivos de sujeción deben ser del tamaño y del tipo adecuados y los alambres deben estar sostenidos con firmeza en su lugar sin que dañen el aislamiento.
2. Hay sostén de separación adecuado en los lugares en donde los alambres están dirigidos sobre cualquier miembro estructural de manera tal que es posible que ocurra rozamiento. Asegúrese de que se está usando cinta adhesiva aisladora o tubería elástica envuelta sobre el alambre o cable para protegerlo contra rozadura en aplicaciones en que podrían instalarse sostenes de separación.
3. Los alambres y cables que están en los tableros están adecuadamente sostenidos y amarrados para proporcionar la agrupación y la dirección adecuada
4. Los alambres y los cables están sujetos y amarrados de manera que no existe interferencia con otros alambres, cables o equipo.
5. Los alambres y los cables están adecuadamente sujetos para impedir el movimiento excesivo en las áreas de alta vibración.

6. La cinta aisladora esté asegurada en su lugar mediante amarres o con abrazaderas.
7. Que no se usa el amarre continuo excepto en los tableros y cajas de empalme en los cuales esta práctica es opcional. Los amarres instalados en esta forma fuera de las cajas de empalme deben ser quitados y reemplazados por lazos separados.
8. Que no se han usado cintas, la cual se seca durante el servicio y produce reacciones químicas ,con el aislamiento del alambre o el cable o absorben humedad.
9. No se usa material del tipo absorbente de humedad como “relleno” para las abrazaderas o los adaptadores.
10. Los alambres y los cables no están amarrados o sujetos juntos dentro de los conductos o la tubería aisladora.
11. Los soportes de cable no restringen los alambres o los cables en forma tal que estorben el funcionamiento de los montajes amortiguadores del equipo.
12. No se usa cinta o cordón como soporte principal.
13. Los alambres y los cables están colocados en forma tal que no haya posibilidad de daño por el movimiento del Banco.
14. Los alambres y los cables están encauzados en forma tal que no hay posibilidad de daño por ácido de batería o por otros fluidos ácidos.
15. Se ha colocado unos filtros o curva de goteo para impedir que la humedad condensada corra hasta los alambres y cables de abajo a un conector, bloque de terminales, tablero o caja
16. Los alambres y los cables instalados en lugares donde pueda haber fluidos atrapados están colocados lo más lejos posible del punto más bajo o

protegidos con tuberías de vinil cuando esto no es posible.

17. Los alambres y los cables están provistos de suficiente aislante para llenar los siguientes requisitos:

- a) Permitir facilidad de mantenimiento.
- b) Permitir el reemplazo de terminales por lo menos dos veces, excepto los de los tamaños AN-2 y AL-4 y tamaños más grandes en los cuales sólo un reemplazo se debe hacer.
- c) Permite el libre movimiento del Banco contra las vibraciones

1.1.3 CAMBIO DEL ALAMBRADO

El alambrado debe ser cambiado cuando se encuentra que tiene cualquiera de los defectos siguientes:

1. El alambrado que ha estado sometido a rozaduras que se ha dañado gravemente o que se sospecha que los daños han penetrado el aislamiento primario
2. El alambrado en el cual el aislamiento exterior está quebradizo hasta el punto que la más leve presión hace que se rompa.
3. El alambrado que tiene el aislamiento en mal estado por acción de la interperie.
4. El alambrado que se sabe que ha estado expuesto al ácido de baterías o en el cual el aislamiento parezca estar o se sospecha que está en un estado inicial de deterioro debido a efectos del ácido de la batería.

5. El alambrado que muestre señales de sobrecalentamiento, aun cuando sea en pequeño grado, no distinguible en el aislamiento exterior.
6. El alambrado en el cual el aislamiento se haya saturado de aceite de motor, lubricante de tren de aterrizaje o fluido hidráulico.
7. El alambrado que presente señales de haber sido aplastado o gravemente retorcido.
8. El alambrado blindado en el cual el protector metálico está rasgado o corroído. No deberán usarse sustancias limpiadoras o preservativas para reducir al mínimo los efectos de la corrosión o del deterioro en los protectores metálicos de los alambres.
9. El alambrado que muestre señales de ruptura, rajadura, sucio o humedad en las mangas plásticas colocadas sobre los empalmes de los alambres o los bornes terminales.

1.1.5 FUSIBLES Y PORTA—FUSIBLES

Inspecciónelos de la manera siguiente:

1. En cuanto a la seguridad de las conexiones a los porta—fusibles.
2. Por si hay presente corrosión y señales de sobrecalentamiento en los fusibles y porta-fusibles, cambie los fusibles corroídos y limpie los porta—fusibles. Si se encuentran muestras de sobrecalentamiento compruebe la clasificación correcta de los fusibles.
3. En cuanto a la seguridad del montaje del porta-fusible.
4. En cuanto a la cantidad de fusible de repuesto que se usan durante el vuelo, Sólo reemplace los fusibles por otro de la clasificación de corriente apropiada.

5. Por si hay fusibles descubiertos, susceptibles a corto circuito. Instale cubiertas de material no conductor si fuere necesario.

1.1.6 CONECTADORES AN

Asegúrese de la confiabilidad de los conectadores observando que se cumplan las siguientes condiciones o que se efectúen las reparaciones que sean necesarias.

1. Inspeccione los conectadores en cuanto a su seguridad, señales de recalentamiento y sus exteriores por si tienen corrosión o rajaduras. Cambie los conectadores sobrecalentados. Los alambres que van hacia los conectadores también deben ser inspeccionados por si tienen deterioro debido a sobrecalentamiento. Examine los fusibles y los circuitos respectivos para cerciorarse de que son de la clasificación de corriente adecuada. Cambie los conectadores corroídos. Si la corrosión es un problema frecuente, instale un conector protegido.
2. Cerciórese de la posición adecuada del conector de tipo AN31O8 (ángulo recto). La parte de ángulo recto deberá siempre apuntar en dirección por encima del eje horizontal del conector cuando el avión se encuentre en tierra. Deberá haber un orificio de drenaje en la parte inferior de la caparazón trasera.

Luego de una inspección visual minuciosa el Banco de Pruebas llegamos a comprobar que para su funcionamiento eléctricamente consta de un motor, el mismo que tiene una característica de poder de trabajo que va desde los rangos de 110 a 220 voltios y con una fase de 60Hz y una velocidad de 1720 tracciones por minuto.

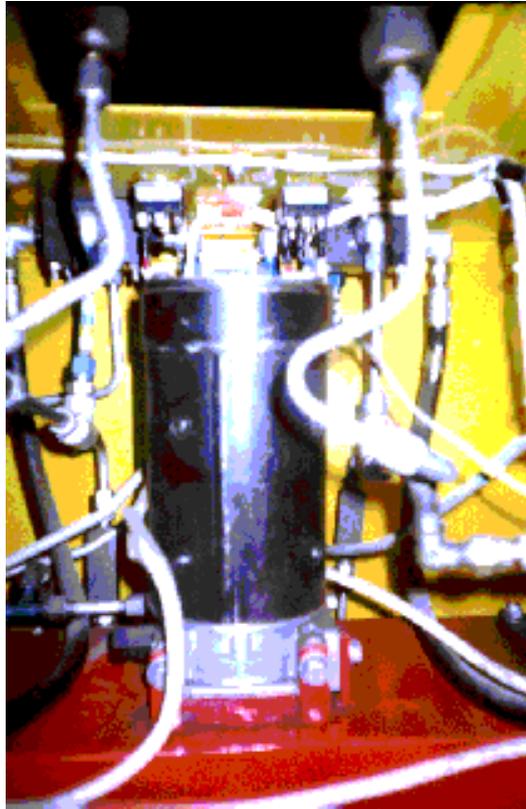


Fig 1.2 Motor eléctrico parker

Para que funcione este banco está acoplado por medio de un enchufe una bomba con una capacidad de 5cm^3 el cual bombea una capacidad de 8 litros/minuto con una velocidad 1720 tracciones/min, y con esto nos da una presión máxima de 210 bares.

Siempre debemos tomar en cuenta que la rotación del motor que acciona al Banco de Pruebas está dado en el sentido inverso de las manecillas del reloj.

Consta también de 6 Plub o Acoples, 3 de color verde y 3 de color rojo. Estos Plub son muy importantes puesto que se acoplan a las válvulas que se encuentran en el Pozo de Nariz del tren aterrizaje. Si el tren está funcionando se prenderán las luces de color verde y se prenderán las de color rojo si se accionan las compuertas.

En el panel de control encontramos 4 switches de accionamiento los mismos que nos sirven para poner una posición deseada a las compuertas y tren de aterrizaje para comprobar su operación.

Este Banco para hacer accionar todo el sistema eléctrico constará de 2 baterías tipo Bosch de 19. Placas Amperios 100 y Voltios

Al inspeccionar el sistema eléctrico llegamos a determinar que las luces indicadoras del Panel se encontraban quemadas, también se encontraban averiadas los switch de accionamiento y así mismo las baterías que se encontraban descargadas.

1.1.6.1 LOS CONECTADORES DE FINES GENERALES

Los conectadores proporcionan el medio de conectar, y desconectar rápidamente los alambres para simplificar la instalación y el mantenimiento del equipo eléctrico del banco.

1.1.6.2.1 LA DESCRIPCION DE LOS CONECTORES AN.

Cada conector AN completo se compone de dos partes:

Un conjunto de enchufe y un conjunto de receptáculo unidos mediante una tuerca de acoplamiento que es parte del conjunto.

El receptáculo es por lo general la parte “fija” del conector, y está fijado a la pared o caja del Banco. El enchufe es la pieza movable del conector e incluye el anillo del acoplamiento. Cuando las dos piezas están unidas por el anillo de acoplamiento, el circuito eléctrico se hace por los contactos de clavija y receptáculo dentro del conector. El lado “activo” o “caliente” del circuito tiene siempre, contactos (hembra) de receptáculo. El enchufe o el receptáculo puede contener las partes “activas” del circuito. Los contactos están sostenidos en su lugar, aislados el uno del otro y de la cubierta mediante un dispositivo de inserción. El dispositivo de inserción y los contactos están encerrados en una cubierta metálica.

Los conectores AN están divididos en tipos y clases, cada uno de los cuales tienen variaciones de fabricación. Estas variaciones de fabricación son diferencias en apariencia y en el método de cumplir requisitos de especificación. Las variaciones son de leve importancia y no afectan la capacidad de aparear enchufes y receptáculos hechos por diferentes fabricantes. Hay seis tipos de conectores AN. Los conectores AN están subdivididos en cinco clases,. Observe que no se pueden obtener todos los tipos en cada clase.

Tipos de Conectores AN

Tipo AN	Nomenclatura
AN 3100	Receptáculos de Montar en la Pared
AN 3101	Receptáculos de Conexión de cable
AN 3102	Receptáculos de Montaje de caja
AN3106	Enchufe Recto
AN 3107	Enchufe de Desconxi3n Rápida
ÁN 3108	Enchufe de Angulo de 90°

1.1.6.3 TIPOS DE CONECTADORES AN

Los siguientes seis tipos de conectores se usan en los aviones y bancos de prueba.

AN 3100 - un receptáculo con pestaña para montaje en la pared o mamparo. Se compone de cubierta delantera, anillo retenedor del inserto, los contactos y la cubierta trasera.

AN 3101- un receptáculo usado en el extremo de un alambre o haz de alambre en el cual no es necesario el montaje. Es similar al AN 3100, excepto que no tiene pestaña de montaje.

AN 3102 - Un receptáculo con pestaña para montaje en una caja de empalmes o caja de equipo. Similar al AN 3100, excepto que no tiene cubierta

AN 3106 –Enchufe recto, usado en el extremo de un alambre o haz de alambres. Se compone de la cubierta delantera, la tuerca de acoplamiento, el anillo retenedor del inserto, el inserto, los contactos y la cubierta.

AN 3107.Enchufe de “desconexión rápida”, usado en los casos en que es necesaria la desconexión rápida del receptáculo. Es similar al AM 3106, excepto que se acople a cualquier receptáculo AN mediante un resorte de fricción en lugar de una tuerca de acoplamiento.

AN 3108 - Enchufe de ángulo recto, usado cuando el alambrado debe dar un cambio brusco de dirección al salir del enchufe.

1.1.7 LA BATERIA

La fuente de energía o batería tiene la misión de suministrar la Energía Eléctrica a los diferentes órganos que necesitan en el banco de pruebas 64-50 OF.

1.1.7.1 LA ELECTROLÍISIS

Si un vaso que contenga agua destilada se introducen dos electrodos conectados en red de alambrado (un enchufe de la casa) y se intercala una lámpara veremos que no luce, indicando que no hay corriente eléctrica.

Pero si agregamos un poco de sal común en el agua, se verá que poco a poco va encendiéndose la lámpara, indicando que hay paso de corriente. De esta experiencia deducimos que el agua destilada no es conductora, pero mezclada con sal si.

Si se hace pasar la corriente durante unos minutos, veremos que el agua va tomando un color verdoso, que nos indica la aparición de un nuevo fenómeno, debido a una reacción química que se produce al paso de la corriente eléctrica.

A este fenómeno se le llama electrolisis y al líquido electrolito.

Un electrolito es un cuerpo que, en solución acuosa, se deja atravesar por la corriente eléctrica y entonces se producen en él unas reacciones químicas.

Cuando se disuelve una cierta cantidad de ácido sulfúrico (SO_4H_2) en agua destilada, se produce de inmediato el fenómeno de la ionización, mediante el cual, un número determinado de moléculas del ácido sulfúrico se disocian, formándose los iones H_2^{++} y SO_4^{-} , es decir, los átomos de hidrógeno y sulfato que forman cada molécula de ácido sulfúrico se separan, llevando consigo una determinada carga eléctrica, por lo cual, ya no son átomos estrictamente, sino iones.

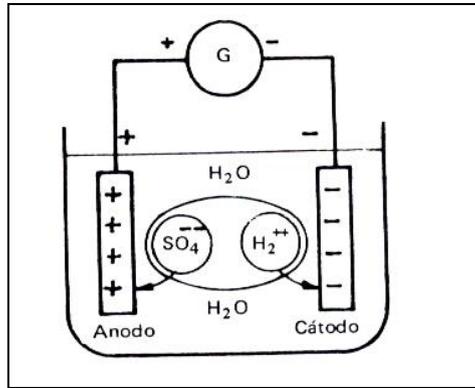


Fig 1.3 Electrolisis

Los iones de hidrógeno, H₂, llevan carga eléctrica positiva, después de la pérdida de dos electrones, y por eso se llaman cationes.

Los iones del resto de la molécula (SO₄) llevan carga eléctrica negativa, después de ganar dos electrones, y se llaman aniones.

En todo electrolito hay el mismo número de aniones que de cationes, siendo la carga eléctrica de los primeros igual a la de los segundos, por lo que el electrolito resulta eléctricamente neutro.

Si ahora se sumergen dos electrodos en este electrolito y se les aplica una diferencia de potencial, los iones positivos (cationes) se dirigen al electrodo negativo (cátodo) para tomar allí los electrones que les faltan, mientras que los iones negativos (aniones) se dirigen al electrodo positivo (ánodo) para dejar allí los electrones que les sobran.

Los aniones SO_4 , después de dejar en el ánodo los electrones que les sobran, quedan sin carga eléctrica y reaccionan con las moléculas del agua (H_2O) que haya a su alrededor, robándoles hidrógeno (H_2). para formar otra vez la molécula SO_4H_2 . El oxígeno que sobra en la descomposición de la molécula de agua se desprende en forma de burbujas gaseosas.

Los iones H_2 , por su parte, al tomar del cátodo los electrones que les faltan quedan sin carga eléctrica y se convierten en átomos de hidrógeno en forma de burbujas gaseosas, que se desprenden hasta la superficie del líquido.

Así, pues, el ánodo ha ganado electrones y el cátodo los ha perdido, por lo que ha habido entre ellos un movimiento de electrones, o sea, una corriente eléctrica.

Por cada molécula de SO_4H_2 que se haya formado, han desaparecido del electrolito un anión SO_4 y un catión H_2 , por lo que enseguida hay otra molécula en el líquido que se ioniza, quedando en el electrolito el mismo número de iones; por lo tanto, el electrolito ha quedado con la misma cantidad de ácido sulfúrico que antes.

Como ha habido un desprendimiento de oxígeno en el ánodo y de doble volumen de hidrógeno en el cátodo, aparentemente es como si se hubiera descompuesto el agua en sus dos elementos, diciéndose en el transcurso del tiempo que ello se ha producido por el fenómeno de la electrólisis.

1.1.7.2 ACUMULADOR DE PLOMO

Si en el electrolito, formado por ácido sulfúrico SO_4H_2 y agua destilada, introducimos dos placas de óxido de plomo (PbO), en vez de los electrodos, y se les aplica una diferencia de potencial, debido a la ionización del electrolito circula de una placa a otra una corriente eléctrica, produciendo la electrólisis del agua, por la que se descompone en sus dos elementos oxígeno e hidrógeno.

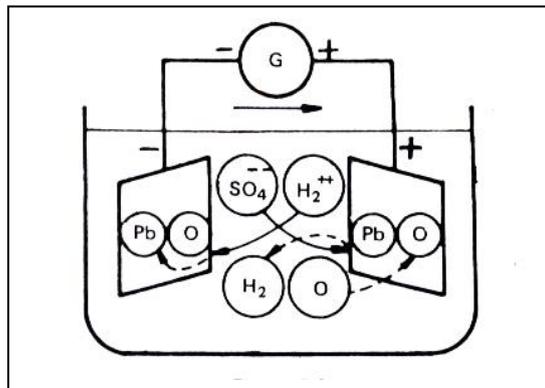


Fig 1.4 Acumulador de Plomo

El hidrógeno (H_2), que se desprende en la placa negativa, se apodera del oxígeno (O) que hay en el óxido de plomo (PbO) de esta placa, formando agua (H_2O). Como consecuencia, a medida que va pasando la corriente queda menos oxidada esta placa, que se hará de plomo (Pb) solo, llamado plomo esponjoso.

El oxígeno, que por la electrólisis del agua se desprende la placa positiva, se une al óxido del plomo (PbO), para formar peróxido de plomo (PbO_2) y

poco a poco, mientras dure la corriente, la placa tendrá más peróxido de plomo.

Al final de este proceso tenemos, pues, en una placa, plomo esponjoso, y en la otra, peróxido de plomo.

Por tener estos materiales diferente tensión de disolución, existe entre ellos una diferencia de potencial, siendo la placa de peróxido de plomo la de mayor potencial eléctrico.

Si con el acumulador en estas condiciones unimos las dos placas por mediación de una lámpara, se producirá una corriente eléctrica, que irá desde la placa de peróxido de plomo a la de plomo esponjoso a través de la lámpara, regresando por el electrolito a la placa de peróxido de plomo.

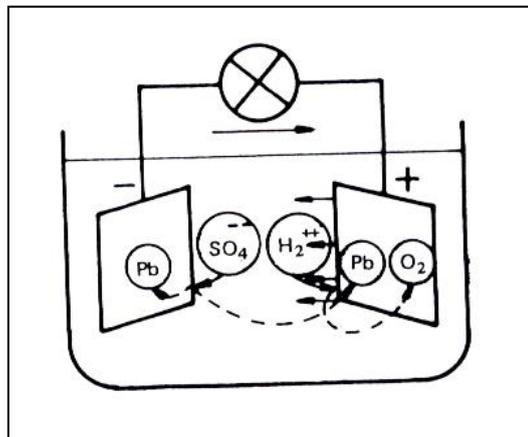


Fig 1.5 Acumulador de plomo (Mediación con una lámpara)

El paso de esta corriente a través del electrolito produce en éste el movimiento de los iones.

Los de hidrógeno (H_2) se van hacia la placa de peróxido de plomo, convirtiéndose allí en átomos, que roban el oxígeno de la placa para formar el agua.

Los iones del resto de la molécula (SO_4) se van hacia la placa de plomo esponjoso, donde descargan sus electrones, quedando convertidos en átomos, pudiéndose mover ya libremente por el líquido para reaccionar con el plomo de las placas y formar sulfato de plomo SO_4Pb .

Al cabo de cierto tiempo, las dos placas están formadas por la misma sustancia, SO_4Pb , por lo que al tener la misma tensión de disolución, deja de haber diferencia de potencial entre ellas y cesa la corriente.

Para cargar el acumulador hacemos pasar una corriente eléctrica en sentido contrario al de la descarga, con lo que se produce la electrólisis del agua, en la que el ión de hidrógeno, al contacto con la placa negativa, queda libre de su carga eléctrica y puede moverse libremente por el líquido, reaccionando con el sulfato de plomo SO_4Pb , formando ácido sulfúrico y quedando el plomo Pb en esta placa.

El ión de oxígeno, al quedar libre de su carga por el contacto con la placa positiva, se combina con el plomo del sulfato de plomo, SO_4Pb , que había en esta placa, formando óxido de plomo PbO_2 en ella.

Quedan así dos placas de sustancia diferente y por tanto aparece nuevamente entre ambas una diferencia de potencial.

1.1.7.3 COMPONENTES DE UNA BATERIA

La batería consta de una caja, generalmente de ebonita, llamada monobloc, donde van alojados todos los órganos que la componen. Se fabrica de este material para que el ácido sulfúrico que ha de llevar en su interior no la deteriore. Interiormente se divide en varios compartimentos, cada uno de los cuales se llama vaso, acumulador o elemento. De aquí el nombre de batería de acumuladores.

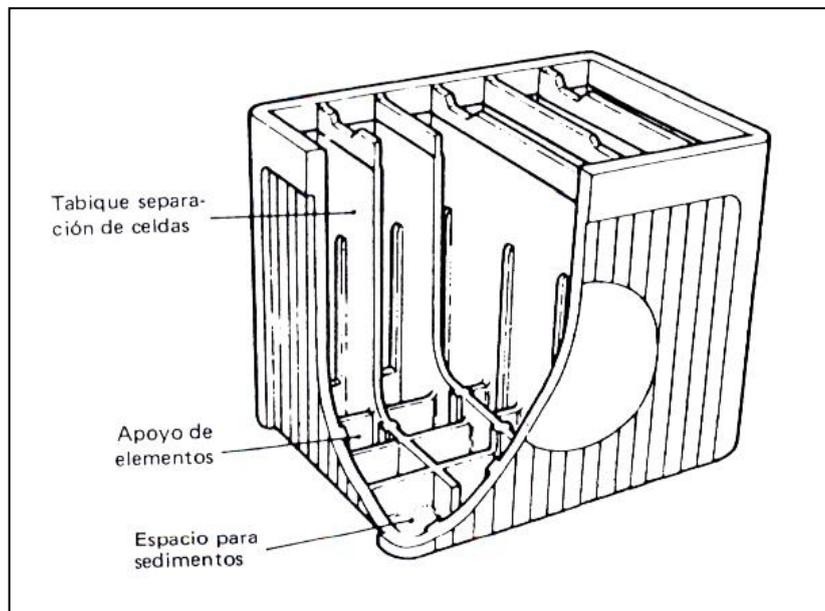


Fig 1.6 Componentes de la batería

Cada uno de estos elementos lleva unos salientes en la parte inferior, para que las placas que han de ir metidas en ellos no estén en contacto con el fondo y quede un espacio donde se irán depositando residuos y suciedades.

Estos vasos tienen la propiedad de almacenar energía eléctrica a 2 V de tensión cada uno de ellos, luego cuantos más vasos haya, mayor será la tensión de la batería.

En el interior de los vasos hay una serie de placas, constituidas por un armazón de aleación de plomo en forma de rejilla, en cuyos huecos se meten óxidos de plomo bien prensados. Todo esto queda formando un solo cuerpo, duro y compacto.

De las placas que hay en un acumulador, unas son positivas y otras negativas, diferenciándose entre sí por su color, ya que las positivas tienen un color marrón, debido al óxido de plomo, mientras que las negativas, al estar menos oxidadas, toman un color más parecido al del plomo.

Todas las placas positivas se unen entre sí por mediación de un puente, y todas las negativas se unen de la misma manera, intercalándose unas entre las otras. De esta forma quedan colocadas primero una placa negativa, después una positiva, después otra negativa, y así sucesivamente. En todos los acumuladores hay siempre una placa más negativa que positiva, si hay cinco placas negativas, debe haber cuatro positivas.

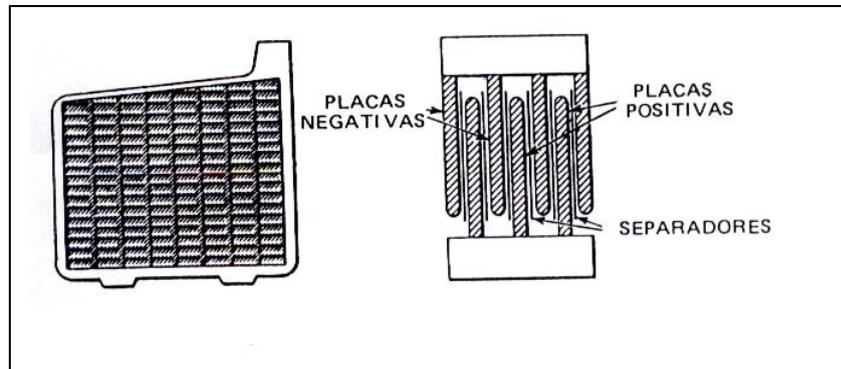


Fig 1.7 Placas de la Batería

Entre cada dos placas se interpone un separador para evitar el contacto eléctrico entre ellas, impidiendo así la conducción metálica entre las placas de distinta polaridad y permitiendo la conducción electrolítica libre. Los separadores se fabrican de distintos materiales aislantes como el plástico, el papel, o la lana de vidrio. Se posicionan entre las placas de manera que sus nervios queden del lado de la placa positiva, reduciendo el contacto con esta placa, lo que permite una mejor unión del electrolito con ella.

El conjunto de placas positivas y negativas va metido en el elemento y cubierto por una tapa, con dos agujeros, uno en cada extremo, para que por ellos pase el borne de cada uno de los puentes de conexión entre placas.

El orificio del centro es del tapón de llenado. Dicho tapón tiene un agujero, para dar salida a los gases que se producen en el interior de los elementos, como consecuencia de las reacciones que sufre la batería con las cargas y descargas.

Si no lo tuviera, o estuviese tapado por suciedad, podría explotar la batería a causa de los gases, que estarían sometidos a mucha presión y no tendrían salida. Este orificio no es vertical, sino inclinado, para evitar que con los movimientos del banco pueda salir el líquido por él.

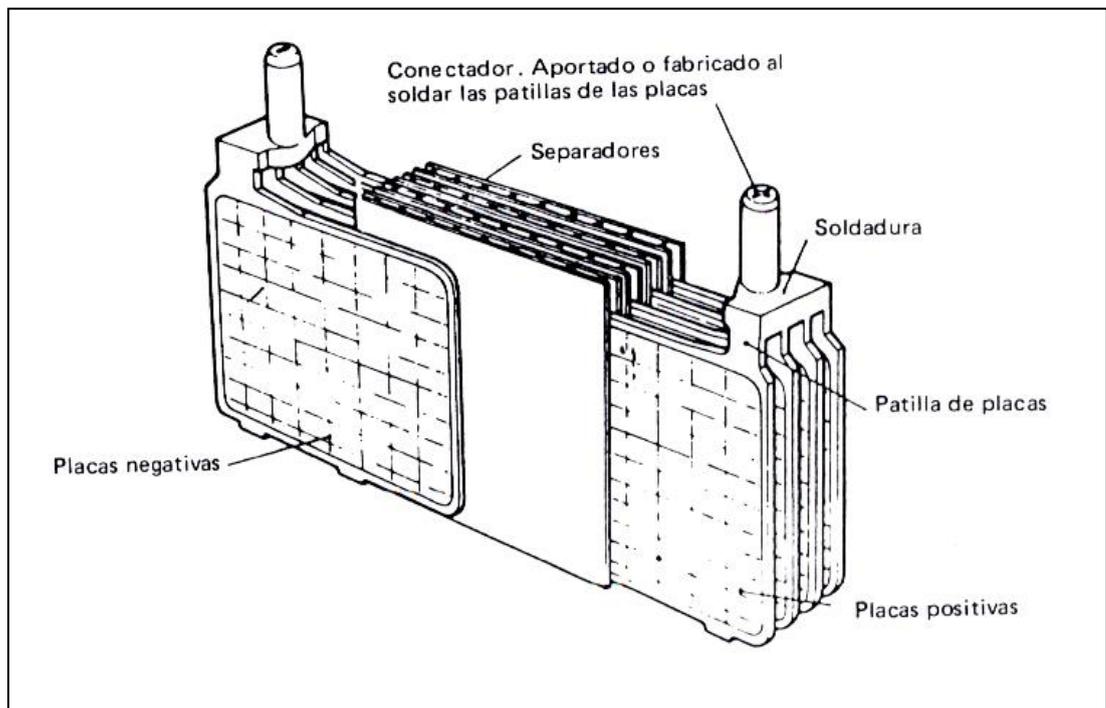


Fig 1.8 Componentes Auxiliares

La tapa que cubre el acumulador va sujeta por una pasta que se echa por sus bordes llamada chattertón. la cual se calienta hasta hacerla líquida y se derrama por los bordes de la tapa puesta ya en la batería. Una vez que se enfría se endurece y solidifica.

Encima de la tapa van los puentes de conexiones entre los elementos; estos puentes deben colocarse de tal manera, que queden conectados todos los vasos en serie, para lo cual, debemos unir el negativo de un vaso con el positivo

del siguiente, sumándose de esta forma la tensión de todos los elementos se han conectado debidamente tres elementos, obteniéndose 6 V.

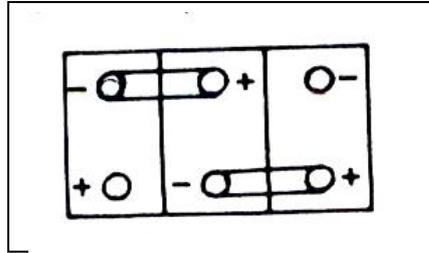


Fig 1.9 Bornes

Los acumuladores llevan en su interior, en contacto con las placas, un líquido, llamado electrolito, compuesto por tres partes de ácido sulfúrico ($\text{SO}_4 \text{H}_2$) y ocho partes de agua destilada. El electrolito debe tener un nivel de un centímetro por encima de las placas y su densidad máxima admisible deberá ser de 1,300.

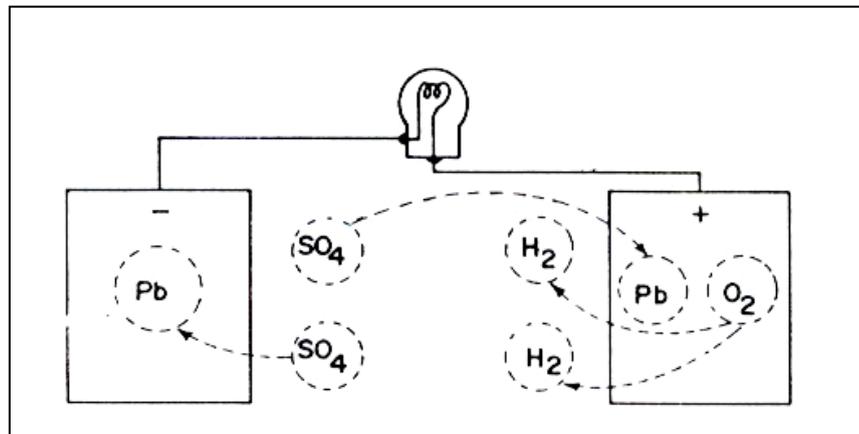
Al entrar en la batería la corriente eléctrica producida por un generador, esta corriente pasa desde el borne positivo hasta las placas positivas y de estas, a través del electrolito, hasta las negativas, saliendo por el borne negativo. Este paso de corriente produce una reacción química entre el ácido del electrolito y el plomo de las placas, quedando en éstas almacenada la energía de dicha corriente.

Cuando no hay corriente que cargue el acumulador, éste deshace la reacción química y, si tiene circuito por donde circular, se produce una corriente eléctrica de descarga.

1.1.7.4 CARGA Y DESCARGA DE UNA BATERIA

Al descargarse una batería, por ejemplo conectando una lámpara entre sus bornes, se produce la reacción que a continuación se explica y que muestra la figura

En cuanto hay circuito exterior por donde pueda pasar la corriente, el ácido sulfúrico del electrolito (SO_4H_2) se disocia y pasan los (SO_4) al plomo de las placas (Pb), formando en ellas sulfato de plomo (SO_4Pb); por otra parte, los (H_2) del ácido sulfúrico roban el oxígeno del peróxido de plomo de la placa positiva (PbO_2), formando agua (H_2O), de menor densidad que el ácido, con lo cual, se rebaja la del electrolito. Conforme se va descargando la batería, habrá menos ácido y más agua en el electrolito y más sulfato de plomo en las placas.



Si cuando está descargada la batería se hace pasar por ella la corriente eléctrica de un generador, se produce la carga o almacenamiento de electricidad. Como hay más proporción de agua en el electrolito, al pasar la corriente eléctrica

la descompone, liberando hidrógeno, el cual se apodera del SO_4 , del sulfato de plomo de ambas placas, restableciendo el SO_4H_2 (ácido sulfúrico) que se habría disociado en la descarga.

El oxígeno del agua pasa a oxidar el plomo de la placa positiva, que recupera el PbO_2 , mientras que en la placa negativa queda plomo poroso (Pb).

De esta explicación sacamos las siguientes consecuencias:

- 1) La concentración o densidad del ácido en electrolito es variable, con arreglo al estado de carga de la batería. Al descargarse se rebaja y al cargarse se recupera.
- 2) Si una batería se descarga muy a fondo, es muy posible que no habiendo suficiente plomo esponjoso en las placas negativas, se forme sulfato a costa del armazón de la placa. A esto se le llama sulfatación de la batería y es una avería grave.
- 3) Un exceso de carga en la batería tendría también una grave consecuencia, pues al seguir descomponiéndose el agua del electrolito, hará que el hidrógeno liberado no tenga bastante sulfato con el que combinarse y saldrá en burbujas por los respiraderos de los tapones de los vasos, con peligro de explosión. Al mismo tiempo, el oxígeno liberado, no encontrando ya bastante plomo del sulfato con el que combinarse. lo hará con el del armazón, oxidándolo, con lo que el enrejado de las placas positivas se hincha y éstas se tuercen y deshacen.

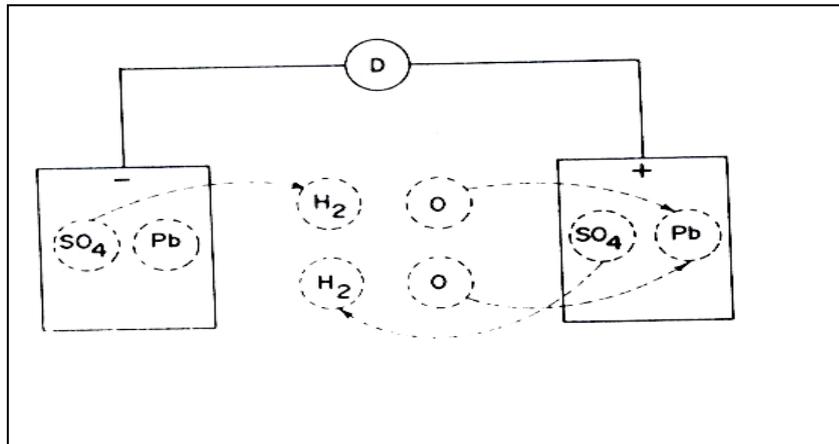


Fig 1.11 Exceso de Carga

1.1.7.5 MANTENIMIENTO DE LAS BATERIAS

Para conservar las baterías en perfecto estado de funcionamiento, el usuario debe tener presentes algunas normas que pasamos a enumerar:

- a.- Cuando el nivel del electrolito se encuentre bajo, se corregirá añadiendo agua destilada, pues la causa de esta falta de nivel es la evaporación de parte del agua. Nunca se echará ácido, pues éste no se evapora y una mayor proporción de la debida estropearía rápidamente la batería.
- b.- Deberán mantenerse bien limpios los respiradores de los tapones de llenado para permitir la libre evacuación de gases.
- c.- Los bornes de la batería deben limpiarse periódicamente y engrasarlos con vaselina o grasa blanda.
- d.- Es importante que la batería esté bien sujeta en la caja de su alojamiento en el vehículo, para que con los baches no salte y se rompa.

e.- Nunca deben dejarse encima herramientas ni útiles de trabajo, pues podrían formarse cortocircuitos, descargándose la batería con un régimen muy intenso, lo cual sería desastroso.

Cuando no hay corriente que cargue el acumulador, éste de hace la reacción química y, si tiene circuito por donde circular, se produce una corriente eléctrica de descarga.

1.1.7.6 MEDIDA DE LA TENSION DE LAS BATERIAS

La tensión de una batería se puede medir estando dicha batería cargándose, en reposo o descargándose. Según se mida en una u otra circunstancia, las lecturas del voltímetro serán diferentes.

Una batería que se mida estando en carga dará unas lecturas que serán: 2,7 V por elemento si está totalmente cargada; 2,2 V por elemento si está a media carga; 1,7 V por elemento si está descargada.

Si la batería se mide en reposo, es decir, después de transcurrido un tiempo desde que se la sometió a una carga o una descarga, las tensiones serán: 2,2 V cuando la batería esté cargada; 2 V si está a media carga y 1,5 V si está descargada.

Midiéndola en descarga, es decir, sometida a una descarga de unos 200 A, las lecturas serán; 1,7 V si está cargada; 1,5 V si está a media carga, y 1,2 V si

está descargada.

Por lo tratado hasta aquí vemos que una batería totalmente cargada dará una lectura en el voltímetro de 2,7 V si se mide estando cargando; 2,2 V en reposo, o sea transcurrido un período no inferior a 15 minutos desde la última carga o descarga, y 1,7 V si se mide con una corriente de descarga de 200 A.

Si el voltímetro da una lectura de 2,2 V estando la batería en carga, 2 V en reposo y 1,5 V en descarga, indicará que la batería está a media carga.

Y, por último, si las lecturas del voltímetro son de 1,7 V con la batería en carga, 1,5 V en reposo y 1,2 V en descarga, la batería está descargada.

Todas estas tensiones son, naturalmente, por elemento.

1.1.7.7 DENSIMETRO

Este aparato, también llamado hidrómetro, sirve para medir densidades y, por tanto, con él se puede conocer el estado de carga de una batería, pues cuanto mayor sea la concentración del ácido, mejor será su estado de carga.

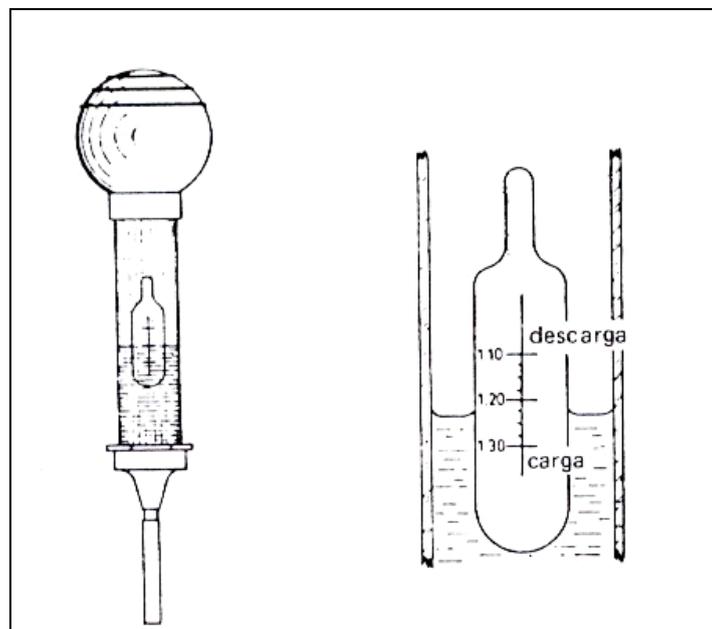
Está compuesto este comprobador por una probeta de cristal que por su parte superior lleva una pera de goma y por la inferior un racor, de goma también.

En su interior se aloja un tubo de vidrio lleno de aire, con un ensanchamiento en la parte inferior y un peso constituido por perdigones. A lo

largo del tubo tiene una escala graduada desde 1,100 a 1,300.

Para usarlo se introduce en un elemento de la batería, y accionando la pera de goma se extrae líquido hasta llenar la probeta. Colocándolo verticalmente, se aprecia que el tubo de vidrio se sumerge en el electrolito más o menos, según sea la densidad de éste, lo que depende de su proporción de ácido, que por ser más pesado que el agua hace aumentar la densidad. Leyendo el número de la escala que coincide con el nivel del líquido tenemos directamente la densidad del electrolito.

Una vez determinada la densidad se vacía otra vez en la batería apretando la pera de goma.



Al efectuar la lectura debe mantenerse el aparato vertical, con objeto de que el tubo no roce con las paredes de la probeta, pues de lo contrario no podría

flotar libremente.

En una batería completamente cargada, la densidad del electrolito es de 1,300; si está a media carga, la densidad baja a 1,250, y si está descargada, a 1,150.

Existen otros densímetros que, en vez de la escala, están divididos en tres zonas, con tres colores diferentes, que indican cuando está la batería descargada, a media carga o cargada.

Estos colores suelen ser: azul, que va en la parte inferior, y cuando el nivel coincide con este color indica que la batería está cargada; amarillo o blanco, que va en el centro, y cuando el nivel coincide con él, indica que la batería está a media carga, y rojo, que va en la parte superior de la escala y cuando el nivel coincide con este color indica que la batería está descargada.

Si a una batería se le ha añadido ácido sulfúrico indebidamente, las indicaciones del densímetro no deberán tomarse en cuenta, pues puede ocurrir que el densímetro marque 1,300 por haber subido la densidad del electrolito al añadir ácido sulfúrico, aumentando por tanto su proporción, y que la batería esté descargada.

Las comprobaciones con el densímetro deben hacerse en todos los vasos.

1.1.7.8 VOLTÍMETRO COMPROBADOR DE BATERIAS

Es un voltímetro, con un mango para sujetarlo en su manejo y dos puntas que son las terminales. Al aplicarlo entre los bornes de cada uno de los vasos de la batería, la aguja nos indica la tensión de dicho vaso. Este voltímetro, como puede apreciarse, va montado en paralelo con una resistencia y, por tanto, al conectar las puntas entre los bornes de un elemento, éste se descarga por la resistencia del voltímetro; así, pues, la lectura será dada en des-carga. Esta resistencia provoca una descarga de unos 200 A.

Para hacer la comprobación de los elementos con este voltímetro, debe mantenerse conectado solamente el tiempo que se tarde en efectuar la lectura (aproximadamente, seis segundos), pues en caso de mantenerlo conectado durante más tiempo, el elemento se agota rápidamente, puesto que la corriente de descarga es muy grande.

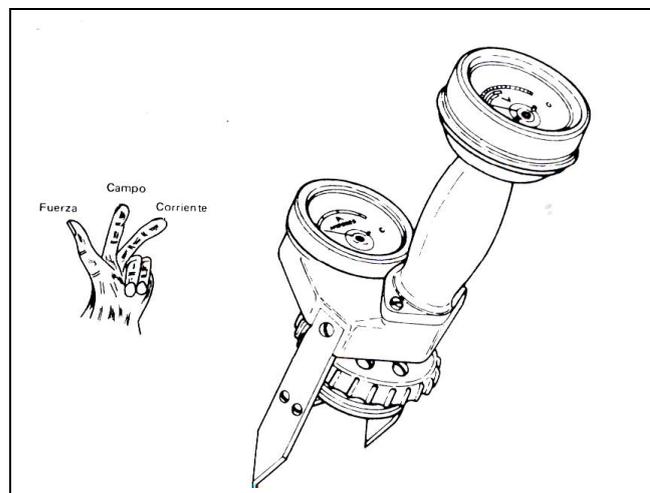


Fig 1.13 Voltímetro

Durante las pruebas con este voltímetro se observará que la resistencia se

pone al rojo, lo que carece de importancia, porque esta resistencia es de un material cuya resistividad no varía con la temperatura.

Con este aparato hay que tener la precaución de incrustar bien las puntas en los bornes del elemento, ya que el óxido de plomo que los recubre no es buen conductor, y si no se hace un buen contacto, raspando este óxido, las lecturas vendrán falseadas.

1.1.7.9 SISTEMAS DE CARGA DE BATERIAS

Las baterías pueden cargarse por dos procedimientos distintos: En régimen de intensidad constante y en régimen de intensidad variable.

Cargar una batería con régimen de intensidad constante quiere decir que durante toda la carga está recibiendo la misma intensidad. Esta debe ser, en este régimen, la décima parte de la capacidad de la batería. La carga con régimen de intensidad variable significa que al principio de la carga se le aplica una corriente doble que con intensidad constante, hasta que la tensión llegue a un punto determinado, y a partir de este momento se le suministra una corriente mitad que la de régimen constante. El cambio de intensidad en el régimen variable se hace cuando la batería alcanza una tensión de 2 V por elemento, medida en reposo.

Al principio de la carga la tensión sube rápidamente hasta 2,2 V, medidos estando la batería en carga. Después aumenta gradualmente hasta 2,7 V, de la que no pasa cuando la batería está totalmente cargada.

1.1.7.10 CAPACIDAD DE UNA BATERIA

Es la cantidad de energía que puede suministrar una batería en un tiempo determinado. Se mide en amperios—hora (A—h).

Una batería de 60 A—h puede suministrar 60 amperios durante una hora o bien un amperio durante 60 horas. La capacidad de una batería depende de la superficie de sus placas y del número de ellas.

Una batería, después de haber sido sometida a un régimen de descarga continuada hasta que la tensión por elemento descienda a 1,5 V (batería descargada), puede proporcionar una nueva descarga si se deja reposar durante un tiempo.

Por lo tanto, para determinar la capacidad total de una batería, habrá que someterla a sucesivas descargas, dejándola reposar entre unas y otras. La primera des-carga se llama inicial y la suma de todas las demás, residual. La capacidad total de la batería es la suma de la descarga inicial y la residual.

Una batería debe dar siempre la misma capacidad, cualquiera que sea el régimen de la corriente que se emplee en la descarga. Si ésta se hace con mucha intensidad, se obtiene una capacidad inicial pequeña y una residual bastante grande. Por lo contrario, con una intensidad de descarga pequeña, se obtiene una capacidad inicial muy grande y una residual muy pequeña.

Los fabricantes suelen dar la capacidad inicial para un régimen de un amperio, por resultar mayor el valor de esta capacidad inicial de la que se obtiene por el otro procedimiento.

Se sabe que una batería está cargada por tres causas:

1) La tensión va creciendo durante la carga pero cuando la batería está cargada deja de aumentar.

2) La densidad, que también va creciendo durante la carga, cesa de aumentar cuando la operación esté terminada.

3) El desprendimiento de gases que se produce durante toda la carga se acentúa al final de ella, depositándose alrededor de los respiraderos de los vasos.

1.1.7.11 PRUEBA DE LAS BATERIAS

Para comprobar el buen estado de la batería se usan el voltímetro y el densímetro.

Con el densímetro podemos conocer la densidad del electrolito y, por tanto, si la batería está en buen estado o no.

Comenzamos probando cada uno de los elementos de la batería. Si la densidad en todos ellos está comprendida entre 1,250 y 1,300, la batería está en

buen estado y puede funcionar correctamente.

Si la densidad es inferior a 1,250 en todos los elementos, la batería está descargada, en cuyo caso, hay que cargarla fuera del vehículo. También debe revisarse el circuito de carga, por si la avería fuera debida a que este circuito no proporciona suficiente energía para cargar la batería con el generador del vehículo. Más adelante detallaremos esta comprobación.

Si la densidad del electrolito no sube de 1,150 y la batería se calienta durante la carga, es ello indicio de una gran sulfatación de las placas, debida a una gran des-carga. En este caso, el mucho sulfato que tienen las placas, debido a su gran resistencia, impide que pase bien la corriente a las placas, que se calientan excesivamente.

Si la densidad del electrolito es inferior a 1,250 en uno solo de los elementos, mientras que los demás tienen una densidad correcta, ese elemento está en cortocircuito, que puede ser debido a una rotura de algún separador o a que haya demasiada suciedad en el fondo del elemento y estén las placas en corto-circuito por esta causa. La batería en tales condiciones está inutilizada y habría que cambiar este elemento, cosa que actualmente no se hace, puesto que el precio de la reparación sería casi el mismo que el de una batería nueva.

El control de las baterías debe realizarse también con el voltímetro, midiendo en descarga.

Si la lectura es superior a 1,5 V en todos los elementos, la batería está en buen estado y puede funcionar correctamente; si es inferior a 1,1 V en todos los elementos, la batería está descargada y hay que cargarla, revisándose así mismo el circuito de carga, que pudiera ser el origen de la avería; si después de cargada su tensión es normal, la batería puede funcionar correctamente.

Si la lectura es inferior a 0,5 V en todos los elementos, la batería está totalmente descargada y probablemente las placas estén sulfatadas.

En el caso de que las lecturas fueran buenas en todos los elementos menos en uno, se cargaría la batería para ver si éste elemento defectuoso reacciona. En caso contrario es que está en cortocircuito.

Si al cargar la batería no se alcanza la tensión de 1,5 V por elemento, por mucho tiempo que esté en el cargador, será síntoma de que dicha batería ya está agotada y hay que cambiarla por otra nueva.

El envejecimiento de las baterías proviene a causa de las muchas reacciones efectuadas en su interior y al desprendimiento de la materia activa de las placas. Una batería suele durar 5 años. En todo caso, el envejecimiento depende en mucho del cuidado que se haya tenido con ella.

Si se somete a descargas muy intensas, además de que se sulfatan excesivamente las placas. se calientan y se desprende parte de la materia activa, con lo cual, disminuye la superficie de las placas y, por tanto, la capacidad de la

batería.

Si se deja el nivel del electrolito bajo durante mucho tiempo, solamente reacciona la parte de las placas en contacto con él, mientras que la otra parte se reseca y se desprende su materia, con lo cual, la batería pierde capacidad.

1.2 INSPECCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO

1.2.1 INSPECCION DE LOS DEPÓSITOS HIDRÁULICOS

Aunque el tamaño, forma y localización de los depósitos hidráulicos varía considerablemente según el fin a que están destinados, existen ciertos requisitos que son válidos para todos ellos.

Además de actuar como tanque de almacenamiento de fluido, un depósito puede servir también para disipar el calor generado en el sistema. Permite asimismo el escape de aire del sistema y la eliminación de las contaminaciones del fluido» Se procurará evitar que el depósito sea una fuente adicional de contaminación, para lo cual se dispondrá de los medios adecuados con que suprimir el polvo y la humedad.

La estructura del depósito puede formar parte integrante del banco 3 o constituir un elemento separado. Muchas veces, la bomba está sólidamente unida con el depósito, pudiendo incluso hallarse sumergida en el aceite» A pesar de que los depósitos que constituyen parte integrante de la máquina permiten ahorro de espacio y normalmente dan al conjunto un mejor aspecto, la falta de accesibilidad

y la reducción de la disipación de calor son razones más que sobradas para que no se adopte este tipo de montaje. El método más adecuado consiste en montar el depósito fuera de la estructura de la máquina y, en aquellos casos en que sea muy probable que las vibraciones de la bomba afecten el funcionamiento de la máquina, tanto la bomba como el depósito se hallarán bastante separados de ésta.

Conviene que el volumen del depósito sea aproximadamente igual a la cantidad de aceite bombeada en tres minutos» Normalmente se coloca un tabique entre las conducciones de aspiración y de retorno que alcanza unas $3/4$ partes de la altura del tanque» Todas las tuberías de retorno al tanque deben tener su vía de acceso por debajo del nivel del fluido, para evitar entrada de aire en el sistema, y deben hallarse dispuestas de tal forma que se imprima al fluido un movimiento periférico que provoque su refrigeración al pasar junto a las paredes del tanque. La tubería de aspiración debe hallarse siempre suficientemente baja, aun con los cilindros completamente extendidos, para evitar la formación de torbellinos y la entrada de aire en el sistema. La probabilidad de concurrencia de estos dos inconvenientes es mayor en los equipos portátiles.

Todo depósito debe posibilitar su drenaje periódico y la extracción de los barro depositados en su fondo por orificios adecuados. En el caso en que la tubería de aspiración esté provista de filtro, éste será suficientemente accesible para permitir su mantenimiento.

La mayoría de los depósitos están hechos de acero con bajo contenido de

carbono, juntas soldadas y un espesor no menor que 1/8" (3 mm). Terminado el tanque, es conveniente darle un chorreo de arena para eliminar las posibles rebabas y limaduras, pintándolo a continuación en su totalidad con una pintura adecuada resistente al aceite.

Los orificios de carga o llenado deben estar protegidos mediante filtros para impedir la entrada accidental de grandes objetos en el depósito. El filtro será tan grande como sea posible y se fijará en su posición.

1.2.1.1 MANTENIMIENTO DE LA LIMPIEZA DEL FLUIDO

Un depósito ventilado introduce aire de la atmósfera cada vez que aumenta el volumen de aceite en el resto del sistema, expulsándose el aire cuando el aceite regresa al tanque. Si la atmósfera está muy cargada de polvo o es excesivamente húmeda, es evidente que el fluido quedará seriamente contaminado, a menos que se tomen precauciones» Para evitar la entrada en el depósito de partículas sólidas, basta con disponer de tapas estancas y montar un filtro de aire» Dicho depósito puede formar conjunto con el tapón de carga o estar montado separadamente, en cuyo caso dicho tapón tendrá que ser perfectamente estanco.

Por desgracia es muy difícil evitar la entrada de humedades excesivas a través de un filtro, ya que los agentes desecantes, tales como el gel de sílice, probablemente no son a propósito para estos casos.

El problema se recrudece en climas cálidos y húmedos y en particular en las minas, en donde se utilizan grandes cantidades de agua para la regulación de la cantidad de polvo presente en el ambiente.

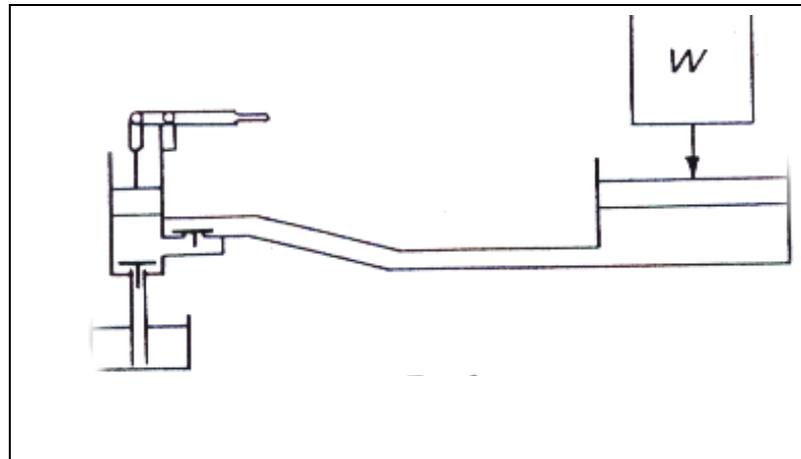
Probablemente la única solución a este problema se utilizara depósitos estancos o estáticos. La estanqueidad del depósito será entonces tal que pueda resistir una presión interior de 16 lb/pulg² (0,7 kp/cm²). Más allá de esta presión, se disparará una válvula de seguridad adecuadamente montada por encima del nivel de liquido, con lo que se cortarían posibles daños al depósito. Normalmente, la presión en el interior de los depósitos tiende a crecer más que a disminuir si se abren cuando la máquina está fría y los cilindros, si los hay, están extendidos. Sin embargo, es adecuado montar también una válvula de seguridad de vacío que permita la protección del depósito cuando la presión baje demasiado. Por encima del nivel del líquido deberá dejarte un espacio suficiente para prevenir cambios en el volumen del sistema y variaciones excesivas de la presión» Debe evitarse un llenado excesivo del depósito, que se realizará siempre con todos los elementos y accionadores del sistema completamente extendidos.

Resulta muy útil montar un indicador de nivel en el depósito. Este indicador puede ser de cuadrante, con flotador como elemento sensible, o bien simplemente de vidrio. El primero resiste mejor los efectos mecánicos accidentales que podrían ser causa de pérdidas, pero también es más caro. Para los depósitos estancos en los que el nivel de aceite es un factor muy importante se utilizará en preferencia una varilla indicadora de nivel.

1.2.2 BOMBAS MANUALES

Una bomba manual, con una válvula de admisión y otra de escape, permite bombear una cantidad al interior del cilindro esclavo, manteniendo siempre las ventajas de la amplificación de fuerzas.

Las prensas pequeñas y los gatos hidráulicos suelen accionarse mediante bombas manuales en las cuales el líquido se aspira por una válvula y se impele por otra» Mediante un bombeo continuado, el pistón esclavo puede ser desplazado hasta la distancia que se desee, aunque ello signifique un proceso muy lento cuando dicho pistón sobrepase los 2,5 cm de diámetro.



Otra vez, cuando se aplica su fuerza, el pistón esclavo cede al abrir la válvula» Con un gato mecánico, casi resulta tan pesado. levantar la carga como bajarla.

1.2.1 MOVIMIENTO DE UN PISTÓN EN SENTIDOS OPUESTOS

Cuando no se puede obtener el retroceso del émbolo, bien sea por

gravedad o mediante un resorte, es preciso utilizar un cilindro de doble efecto, que permita aplicar la presión en ambas caras del pistón» Como muestra la figura, para poner en comunicación la otra cara del émbolo con la bomba es preciso utilizar una válvula especial.

Este tipo de válvula, conocida como válvula de mando direccional, es muy similar a la válvula de corredera de las máquinas alternativas de vapor. Su parte móvil consiste en un cilindro denominado corredera, en el cual se han practicado ranuras, perforado agujeros o efectuado rebajes, para darle las características deseadas» Las correderas, que suelen ser de acero templado, se rectifican con una gran precisión para permitir, de esta forma, ajustes perfectos con el cuerpo de la válvula, lo cual evitará la utilización de juntas estancas» El aceite del sistema hidráulico proporcionará la adecuada lubricación. En este caso la corredera debe tomar solamente dos posiciones, una que corresponde al avance del pistón y otra al retroceso.

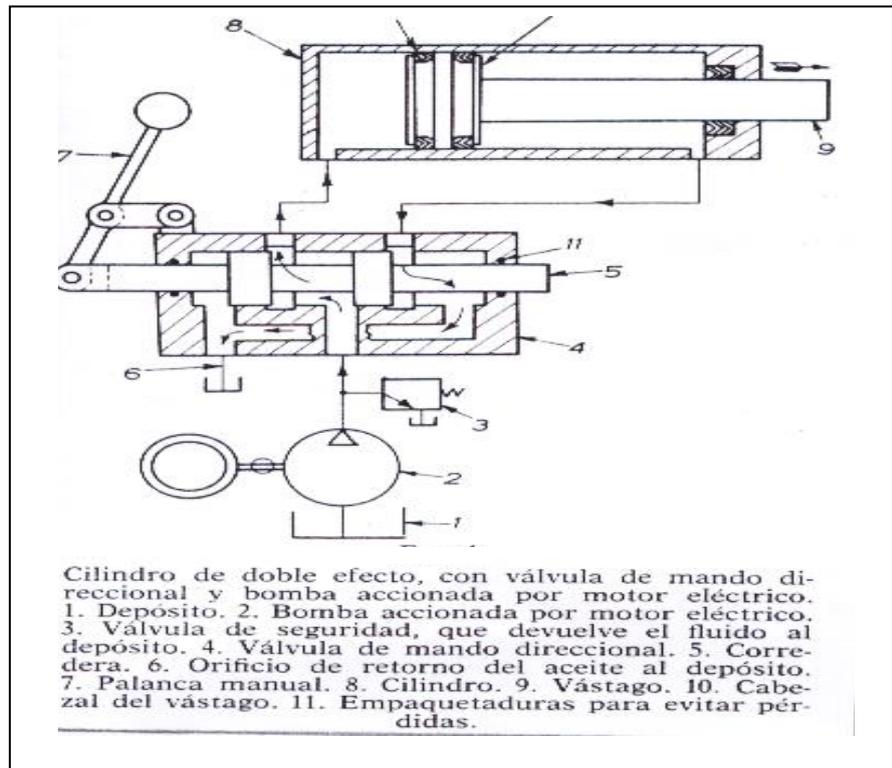


Fig 1.15 componentes de la bomba

1.2.3 INSPECCIÓN DE LOS TUBOS FLEXIBLES

Siempre que un tubo flexible se evapore prematuramente, se tiene que examinar detenidamente en busca de grietas, pinchazos, rozaduras, calentamiento torsión, longitud inadecuada o tipo inadecuado para el trabajo que realiza.

Es relativamente frecuente que los tubos flexibles presenten grietas, que no siempre indican que el tubo ha quedado inservible. Lo que importa es la profundidad de la grieta. Estas deben revisarse periódicamente en los circuitos de alta presión.

La LONGITUD INCORRECTA de un tubo flexible hace que éste se estire en exceso por efecto de la presión, cuando es demasiado corto, o que quede muy suelto y expuesto a ser averiado por piezas móviles, cuando es muy largo.

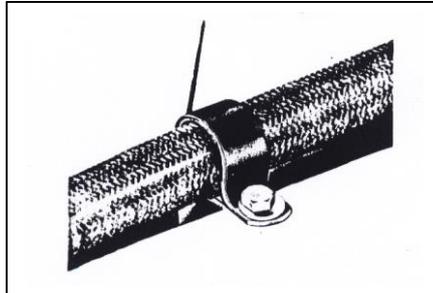


Fig 1.16 Manguera Hidráulica

El ROZAMIENTO desgasta la cubierta del tubo, debilita las capas de refuerzo y es causa de averías prematuras. Los tubos flexibles deben fijarse con abrazaderas para que no se rocen, o aislarse con protectores.

El CALOR del escape de moto – bomba puede averiar los tubos flexibles. Por esta razón es preciso disponerlos de forma que pasen a distancia de las partes más calientes o se apoyen sobre defensas que impidan el contacto directo con el hierro caliente.

La TORSION del tubo puede estrangular el paso de aceite y averiar el tubo. Los tubos se fabrican de forma que se puedan doblar o flexionar, pero no está previsto que se puedan torsionar. La causa más frecuente de que un tubo quede torsionado es que se acople incorrectamente a una pieza en movimiento. Para corregir, en parte, esta situación, se fija el tubo por medio de una abrazadera en el punto en que empieza la torsión. De ésta forma se hace que el tubo se

mueva en dos planos. Siempre que sea inevitable que se produzca cierto grado de torsión del tubo, convendrá dejar éste lo más largo posible.

Las averías por no ser el tubo de las CARACTERISITCAS CORRECTAS, se deben a que no se ha tenido en cuenta la sección adecuada o la presión a que tiene que trabajar el tubo. En este Capítulo se incluye una tabla para facilitar la selección de los tubos flexibles. En este aspecto resulta siempre contraproducente economizar. Un tubo de características insuficientes está expuesto a todas las averías mencionadas antes.

El empleo de RACORES INADECUADOS, por su sección o por su tipo, también es causa de avería.

El COLAPSO del tubo de aspiración se puede producir solamente en la capa más interna, cuando empieza a envejecer el tubo, obstruyendo el paso del aceite, sin que se aprecie ninguna anomalía exterior del tubo. El colapso de un tubo de aspiración se reconoce porque la bomba se vuelve ruidosa, falta presión de aceite o el sistema parece trabajar como si fuera de goma o no responde en absoluto.

La MALA INSTALACION de los tubos flexibles es la causa principal de sus averías. Incluimos aquí la torsión, las rozaduras, los codos muy agudos, el exceso o la falta de longitud del tubo, el exceso de empalmes, el montaje invertido, etc. Siendo tantas las posibles causas de avería se hace indispensable

evitarlas con un montaje correcto, siguiendo las instrucciones que se dan a continuación.

1.2.3.1 INSTALACION DE LOS TUBOS FLEXIBLES

En la instalación de tubos flexibles hay que atenerse a las seis normas básicas siguientes:

1. No dejar los tubos tirantes. Instálense siempre con un poco de holgura. Los tubos tensados se debilitan por efecto de la presión.
2. Evítense los bucles. Mediante el empleo de conectores de empalme en el ángulo se puede reducir la longitud de los tubos, se evitan los bucles y se consigue una instalación más limpia.
3. Evítense toda torsión. Los tubos se debilitan y los racores se aflojan durante el. Apriétese el racor sobre el tubo y no el tubo sobre el racor.
4. Evítense las rozaduras. Fíjese el tubo mediante abrazaderas para que no pueda rozar por el movimiento de las piezas. Si no basta con esto, protéjase el tubo por medio de una coraza metálica.
5. Evítense el calor. Manténganse los tubos alejados del colector de escape y de otras superficies calientes. Si el tubo no se puede alejar de estas zonas, protéjase con una pantalla.

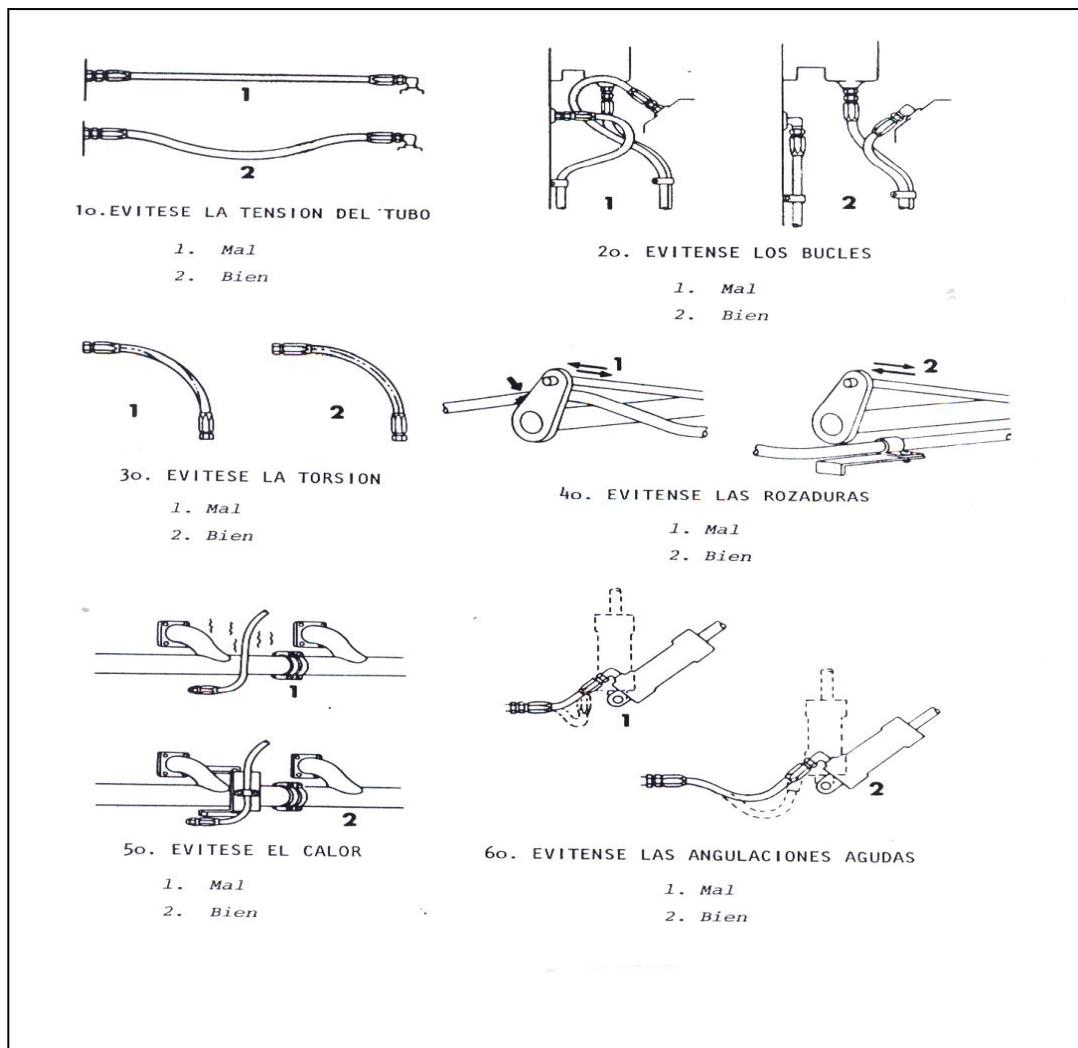


Fig 1.17 Instalaciones de los tubos flexibles

6. Evítense las instalaciones agudas. El ángulo mínimo que puede formar el tubo, depende de su fabricación, sección y presión a que trabaja. El fabricante suele indicar el ángulo mínimo admisible. Cuanto más reducida la presión, más se puede doblar un tubo. Siempre que sea posible se debe disponer el tubo en forma tal que se eviten angulaciones excesivas. Recuérdese que solamente el tubo es flexible. El racor no es flexible.

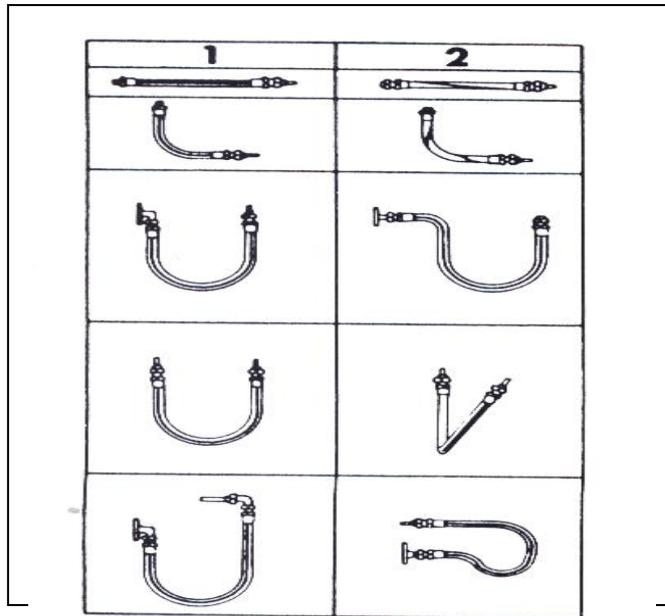


Fig 1.18 Evítense las torsiones

Instalación de Tubos

Modo de disponer los tubos

1. Bien
2. Mal

Puede apreciarse de un sólo golpe de vista como deben instalarse los tubos flexibles.

Resumiendo podemos decir que instalando los tubos con buen aspecto, quedarán también instalados del modo más funcional posible

1.2.3.2 CONECTORES PARA TUBOS

Los conectores para tubos o mangueras son de dos tipos:

- Los racores, que forman parte del tubo y
- los adaptadores, que son una pieza separada que se utiliza para conectar el tubo flexible a otras bocas.

Los racores y adaptadores pueden ser machos o hembras y se acoplan mutuamente.

Los conectores se fabrican de acero, bronce, acero inoxidable y, para algunas aplicaciones especiales, de plástico. El acero es el más corrientemente empleado por ser el que mejor soporta las altas presiones y el calor.

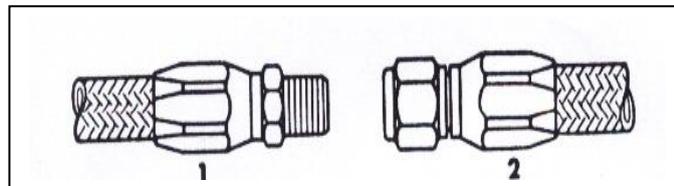


Fig 1.19 Conectores

Conectores macho y hembra.

1. Conector macho
2. Conector hembra.

Examinemos los distintos tipos de racores.

1.2.3.3 RACORES PARA MANGUERAS

Los racores para manguera o tubo flexible logran hacer un cierre hermético por alguno de los cinco sistemas

Se emplean tanto racores rectos como en ángulo. Los racores en ángulo deben emplearse únicamente para llegar a puntos que tengan difícil acceso o para modificar la instalación del tubo flexible.

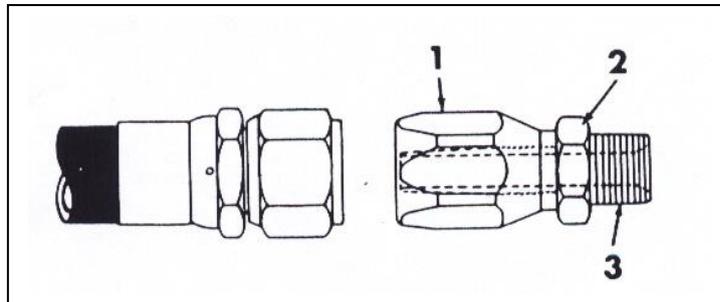


Fig 1.20 Racores

Racores para manguera

1. Casquillo.
2. Tuerca exagonal
3. Boquilla.

Los racores para tubo flexible pueden ser permanentes o recambiables.

Los RACORES PERMANENTES tienen el inconveniente de que el concesionario que vende los recambios necesita tener tubos flexibles con sus racores permanentes para todas las aplicaciones posibles, porque éstos no se pueden reparar.

Los RACORES RECAMBIABLES se atornillan o se fijan mediante abrazadera al extremo del tubo flexible. Se pueden quitar y poner en el tubo nuevo, después de cortarlo a medida. Cambiando la boquilla del casquillo, se puede cambiar el paso de rosca del racor. Como es natural, los racores recambiables son algo más caros que los permanentes.

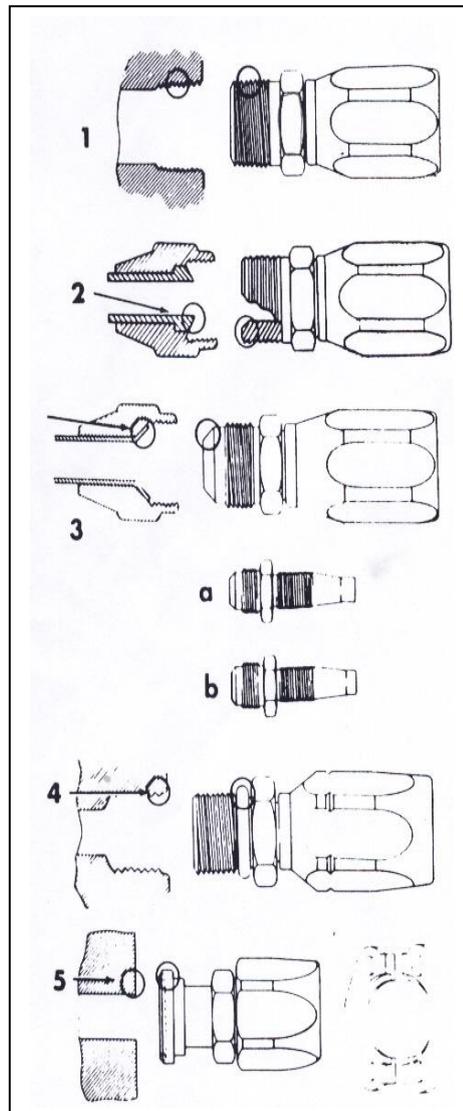


Fig 1.21 Tipos de racores

1 Cierre roscado metal contra metal

2. Cierre seco contra asiento cónico de 30°
3. Cierre abocardado contra cono
4. Cierre por junta tórica.
5. Cierre por junta tórica sobre brida hendida.
 - a. Cierre aborcado S.A.E. sobre cono de 45°
 - a. Cierre aborcado J. I. C. sobre cono de 37°

Los racores para media y para alta presión no se diferencian en nada exteriormente, salvo por unas marcas especiales que llevan solamente los de alta presión.

1.2.4 FILTRACIÓN Y FILTROS.

Filtración se conoce el conjunto de mecanismos de control que se sitúan en los sistemas hidráulicos para impedir la contaminación del fluido.

La filtración es, por consiguiente, un proceso general en los sistemas de conducción de fluidos de las aeronaves, con el fin de impedir la contaminación del sistema con productos sólidos que degradan la propia función operativa de los mecanismos.

Los mecanismos de control que se sitúan en las canalizaciones del sistema se llaman filtros.

La contaminación de sólidos es la presencia de partículas sólidas

contaminantes, que pueden producir tres efectos en el sistema:

- Impedir el funcionamiento del sistema
- Degradar la actuación del sistema
- Acelerar el desgaste del sistema

1.2.4.1 EFICIENCIA DE LA FILTRACIÓN

Puesto que los efectos de la contaminación son muy diversos, y oscilan desde, digamos, el agarrotamiento mecánico de las piezas hasta un desgaste acelerado de las partes deslizantes de los mecanismos, e necesario definir la eficiencia de filtración.

La definición de una eficiencia de la filtración tiene un carácter específico, esto es, sirve sólo para cada sistema en concreto. Esta circunstancia se debe a que es normal admitir un cierto grado de contaminantes sólidos, contaminantes que son perfectamente tolerados por un sistema en concreto. Puesto que es tolerable la presencia de un cierto grado de contaminación, no es práctico acudir a filtraciones muy exigentes, que aumentan los costos de servicio.

Conviene distinguir entre eficiencia del filtro y capacidad del filtro. La primera se refiere, al número de partículas retenidas; la segunda mide el límite de contaminación que puede tener un filtro antes de que se alteren las funciones del sistema que filtra, por falta de la cantidad necesaria de paso de líquido.

Los filtros coleccionan contaminación y se colmatan, de tal manera que ofrecen mayor resistencia al paso del líquido. El tiempo que transcurre desde la instalación del filtro hasta su colmatación es la vida útil de servicio, que se mide normalmente en horas de funcionamiento o en tiempo de calendario.

1.2.4.2 MEDIOS DE FILTRACION

Los elementos o medios de filtración de los filtros se sitúan dentro de dos categorías:

- Elementos de filtración en superficie
- Elementos de filtración en profundidad

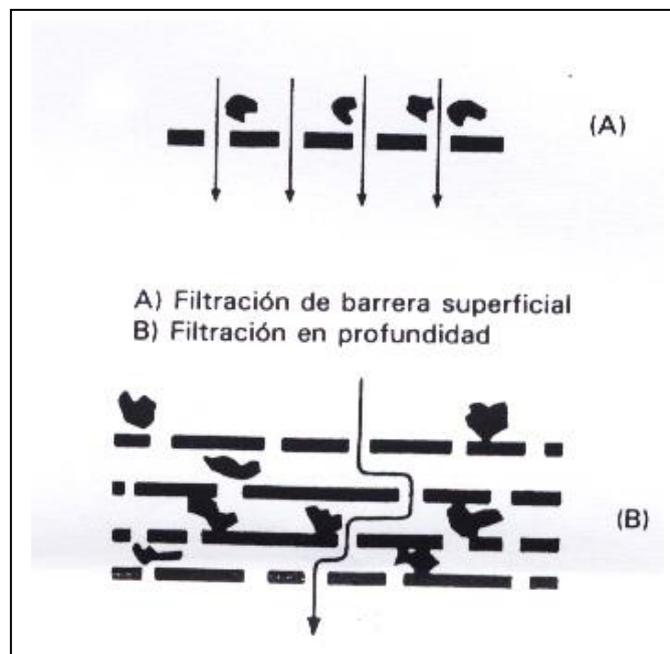


Fig 1.22 Medios de Filtración

Se dice que un filtro tiene filtración en superficie cuando se retienen en la superficie de la malla filtrante las partículas cuyo tamaño supera el grado de

filtración utilizado. Por tanto, la filtración en superficie disminuye siempre el caudal de líquido a su paso por el filtro, puesto que las partículas contaminantes forman una barrera superficial en la malla o medio filtrante.

Por otra parte, se dice que un filtro tiene filtración en profundidad cuando las partículas contaminantes deben pasar por varias capas de mallas filtrantes, cuya porosidad disminuye en el sentido que avanza el líquido. Por tanto, las impurezas se reparten a lo largo de las capas, de acuerdo con su tamaño.

1.2.4.3 SITUACION DE LOS FILTROS

No existe una norma concreta sobre la situación en que deben colocarse los filtros en un sistema hidráulico cada sistema es un caso específico de aplicación.

Filtro de alimentación

- Es el filtro que se sitúa delante de la bomba hidráulica, en la línea de alimentación. A veces se trata de un filtro colocado justo a la salida del depósito hidráulico. Es un filtro de índice Beta(x) relativamente alto, digamos del orden de 50 micras, y normalmente fabricado con malla de alambre.

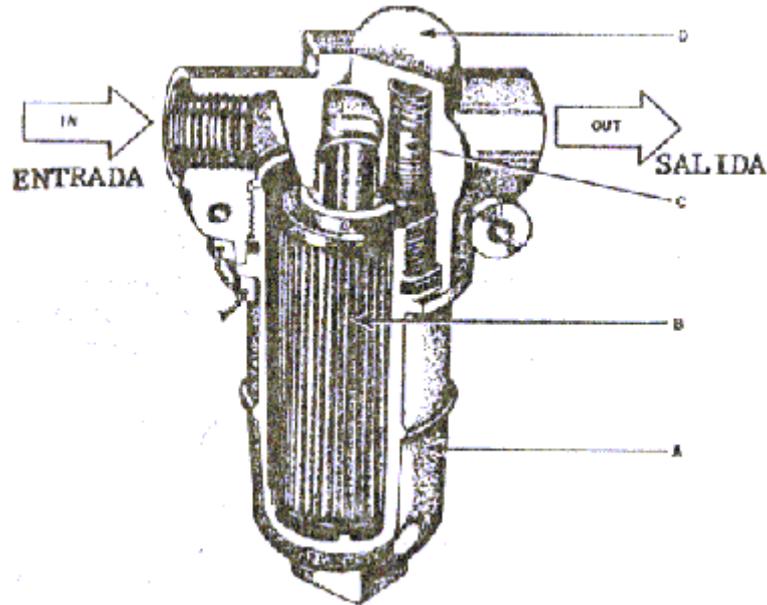


Fig 1.23 Filtro de malla

1.2.5 PROPIEDADES DE LOS LIQUIDOS HIDRAULICOS

En teoría, y en principio, cualquier líquido no corrosivo puede servir como fluido hidráulico.

No obstante la afirmación del párrafo anterior, en el sentido de que cualquier líquido es apto, en principio, como medio transmisor de la presión hidrostática, es claro que los líquidos hidráulicos que se emplean en aviación deben tener un conjunto específico de propiedades; en realidad, esto es extensivo a todos los fluidos que se emplean en la maquinaria hidráulica, aunque la aplicación aeronáutica es más exigente y comporta normas sólo aplicables a ella.

Las propiedades de los líquidos hidráulicos que se emplean en aviación se pueden condensar de esta forma:

- La viscosidad del líquido hidráulico debe ser media; ni el fluido debe ser tan viscoso que impida la operación rápida de las bombas hidráulicas y de los mecanismos hidráulicos, ni que su fluidez de lugar a la aparición rápida de fugas de líquido en los componentes del sistema. Lo dicho en este momento es aplicable también a la variación de la viscosidad con la temperatura; idealmente, la viscosidad del líquido debe ser afectada lo menos posible por los cambios de temperatura. Esta propiedad es muy importante en todos los tipos de fluidos que se emplean en aviación, y se estudia con detalle más adelante. La propiedad de estabilidad de la viscosidad frente a la temperatura se llama índice de viscosidad.

- El líquido hidráulico debe proporcionar buena lubricación de las bombas y de los componentes del sistema. Es un requisito añadido.

- Debe poseer un campo térmico de operación suficientemente amplio, es decir, mantener el conjunto de sus propiedades dentro de un margen de temperatura del líquido suficientemente amplio, no sólo en lo que se refiere a la viscosidad, como se ha dicho anteriormente. Esta es una propiedad esencial, si se tiene en cuenta el margen tan variable de temperatura que se produce durante el funcionamiento en vuelo.

- No debe ser corrosivo; más bien, debe actuar como inhibidor de la corrosión de todas las superficies metálicas mojadas por el líquido.

- Debe tener propiedades antiespumantes.

- Debe poseer un Punto de congelación adecuado a las condiciones de operación.

1.2.5.1 VISCOSIDAD

Los líquidos hidráulicos, como todos los fluidos, están compuestos de partículas muy pequeñas llamadas moléculas. Una gota de líquido hidráulico puede contener hasta diez millones de moléculas. La viscosidad de un líquido es precisamente la resistencia que oponen las moléculas a su desplazamiento, a deslizarse unas sobre las otras, como si una lámina se deslizara sobre otra.

Esta definición práctica de la viscosidad da idea de la facilidad o dificultad con la que un líquido puede circular por una tubería. Si el líquido tiene mucha viscosidad, el desplazamiento por un tubo es lento y difícil; si el líquido tiene una viscosidad pequeña, el movimiento es fácil. Se dice entonces que el líquido tiene fluidez. Fluidez es una propiedad inversa de la viscosidad; los líquidos muy viscosos poseen poca fluidez, y su derrame es lento y difícil.

La importancia de la viscosidad, como propiedad fundamental de un fluido, se debe a que afecta a numerosas facetas de su funcionamiento práctico: afecta a las fugas que se producen en los mecanismos, a la pérdida de energía por el rozamiento interno, y, muy en particular, a los posibles daños que se pueden producir por las interferencias y los roces mecánicos debidos al empleo de líquidos de viscosidad inadecuada. Por ello es esencial comprender bien las unidades de medida en que se expresa corrientemente la viscosidad de un

líquido, y evitar empleos inadecuados.

1.2.5.2 PODER ANTIESPUMANTE

Los líquidos hidráulicos que se emplean en aviación deben tener la propiedad, o capacidad, de separarse del aire que se ha disuelto en el líquido. Precisamente, se llama poder antiespumante a la facilidad que tiene el líquido para desprenderse del aire disuelto en él.

Varios tipos de fluidos hidráulicos especiales se han perfeccionado para ser usados en los distintos sistemas del avión. Teniendo cada tipo sus características propias.

Sin embargo existen ciertas leyes físicas que son aplicables a todos los fluidos y que deberán ser conocidas por el mecánico que desea comprender en forma los principios de la hidráulica y su aplicación a la operación del sistema hidráulico del banco.

Así tenemos:

1.2.5.3 INCOMPRESIBILIDAD.

Bajo presiones extremadamente altas, el volumen de un fluido puede disminuir algo, aunque tal disminución es tan ligera que se considera como insignificante.

1.2.5.4EXPANSIÓN.

Los fluidos se expandirán y contraerán debido a cambios de temperatura. Cuando un fluido en un recipiente cerrado se somete a temperaturas altas, se expandiera y ejercerá una presión sobre las paredes del recipiente, por lo cual es necesario instalar unidades de alivio térmico en distintas partes del sistema hidráulico, caso contrario la excesiva cantidad de presión podría reventar el depósito, una tubería o una unidad que se haya instalado en el sistema.

1.2.6 TIPOS DE FLUIDOS HIDRAULICOS

Se pueden distinguir tres tipos de líquidos hidráulicos en aviación, que se clasifican según su origen: líquidos hidráulicos de origen vegetal, líquidos hidráulicos de origen mineral, y finalmente líquidos hidráulicos sintéticos. Los primeros han dejado de usarse en la práctica.

Los distintos tipos de líquidos hidráulicos se colorean con fines de identificación. No se pueden mezclar, salvo indicación contraria de la especificación o normativa del líquido, ni emplear uno distinto del especificado para el sistema del avión.

Los códigos de colores son los siguientes:

- Los líquidos hidráulicos de origen vegetal son normalmente incoloros, a veces con aspecto azulado.

- Los de origen mineral son de color rojo.
- Los líquidos hidráulicos sintéticos son de color verde, púrpura o ámbar.

El líquido hidráulico de origen vegetal, como hemos dicho anteriormente, no se encuentra hoy día en los sistemas hidráulicos. Estos líquidos son una mezcla hecha a base de aceite y de alcohol. Estos líquidos permiten el empleo de elementos de goma natural en las conducciones y accesorios del sistema. Así, pues, los sellos, retenes y mangueras deben ser de goma natural. La presencia de alcohol, que proporciona al líquido la fluidez necesaria, ya denota que son líquidos inflamables

El líquido hidráulico de origen mineral es muy empleado en aviación general. Se emplea en amortiguadores, frenos, o sistemas hidráulicos completos. Se deben emplear retenes y mangueras sintéticas con este tipo de líquidos.

El líquido hidráulico estándar de este grupo tiene el número de especificación MIL—H—5606. La sigla MIL indica que es una especificación militar y la H intermedia hace referencia a su empleo hidráulico. El campo operacional de este líquido es de $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $135\text{ }^{\circ}\text{C}$. Este líquido se deriva de la refinación del petróleo; tiene un color rojo, producido por un tinte que se mezcla en proporciones máximas de una parte de tinte por cada 10.000 de líquido, su viscosidad es baja y es inhibidor de la corrosión.

La experiencia obtenida con accidentes e incidentes de aeronaves ha

enseñado que es muy importante, en los modernos aviones, que el líquido hidráulico posea propiedades ignífugas (o, al menos, que no colabore a la propagación del fuego); además, debe poseer un campo de operación térmica más amplio aún que los líquidos de origen mineral. A estos fines responden los líquidos hidráulicos sintéticos, que se han comercializado con el fin de soportar las temperaturas bajísimas que puede adquirir el líquido hidráulico cuando la aeronave vuela a gran altura y durante un prolongado espacio de tiempo (por ejemplo, en los vuelos intercontinentales por rutas polares).

Los líquidos hidráulicos sintéticos, desde el punto de vista químico, pertenecen al grupo de unos compuestos llamados ésteres fosfatados, pero lo importante a recordar es que se deben emplear con estos líquidos sellos, retenes y mangueras de caucho etileno—propileno o de teflón. El líquido hidráulico de nombre registrado. Respecto a la inspección del sistema hidráulico apreciamos que este banco, es en sí sencillo en su constitución hidráulica puesto que esta constituido por un reservorio hidráulico con una capacidad de 50 litros alrededor el mismo que esta equipado con un tubo de nivel el cual nos servirá para medir la cantidad de líquido con que contamos en el reservorio ya que si el reservorio se encuentra vacío o no tiene la cantidad apropiada de líquido hidráulico el Banco no podrá ser operado.

El sistema hidráulico esta compuesto por una bomba a mano. Dando una presión hasta de 250 bares, para hacer accionar esta bomba consta de 2 palancas que se mueven verticalmente.

Un distribuidor de cañerías dirige la presión hacia el sentido deseado.

Consta de 2 llaves de paso las mismas que nos servirán como regulador de presión.

Tiene también una válvula de alivio de emergencia.

Otro componente son los 2 manómetros que enchufados en las líneas nos indicarán la presión existente.

Para el funcionamiento de este banco en lo referente al sistema hidráulico utilizaremos el líquido MIL-H5606

Fallas Encontradas

Como podemos apreciar el banco trabajo con líquido hidráulico, por ello debe ser libre de impurezas, para que de esta manera no dañe al sistema de tren de aterrizaje y compuertas del avión para lo cual existe 2 filtros los mismos que se encontraron en mal estado y algunas cañerías y acoples que se encontraron averiados.

CAPITULO II

REPARACION

2.1 REPARACIONES ESTRUCTURALES

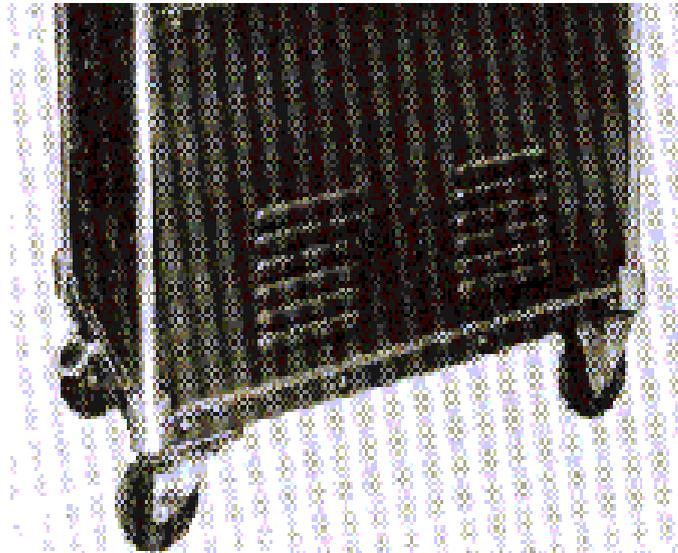


Fig 2.1 Carcaza del banco

Los métodos de reparación de las piezas estructurales son numerosos y variados, y no se han encontrado aún normas determinadas de reparación se puedan aplicar en todos los casos. Como el mecanismo mecánico de campo raras veces dispone de diseños precisos que le indiquen las cargas que actúan en las diferentes piezas estructurales el problema de reparar una sección dañada se resuelve usualmente tratando de reproducir la pieza original en cuanto a resistencia, clase de material y dimensiones.

Los principios generales se dan en este capítulo son ejemplos de reparaciones típicas, relacionadas con el mantenimiento de los aviones. Los procedimientos que se indican en estos ejemplos son típicos y usted los puede seguir, siempre que sean aplicables, cuando no disponga de instrucciones precisas de la orden técnica pertinente.

2.1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DE REPARACIÓN

El primero y uno de los pasos más importantes en la reparación de un daño estructural es la “evaluación” del trabajo y la reparación de un cálculo exacto de lo que se va a hacer. Esta evaluación” incluye apreciación del mejor tipo y forma del parche que va a usar; el tipo, tamaño y cantidad de remaches necesarios; y la resistencia, el censor y la clase de material requerido para hacer que el miembro reparado no sea más pesado o apenas ligeramente más pesado) y tan fuerte como el original. Usted debe inspeccionar también los miembros adyacentes para ver si hay señales de corrosión y de daños ocasionados por cargas, para que pueda estimar con exactitud la cantidad que debe “limpiar” del material dañado. Después de quitar la parte dañada, haga primero el trazado del parche en un papel, transfíralo luego al material de lámina que haya escogido. Después corte y bisele el parche, dándole la forma adecuada para que corresponda al contorno del área determinada y por último aplíquelo.

2.1.2 CONSERVACIÓN DE LA RESISTENCIA ORIGINAL.

Cuando se hace cualquier reparación usted debe observar ciertas reglas fundamentales si es que se va a conservar la resistencia original de la estructura. La plancha de parche debe tener un área transversal igual o mayor que la de la sección dañada original. Si el miembro está expuesto a cargas de compresión o de flexión, ponga el empalme en la parte exterior del miembro, para obtener una mayor resistencia a dichas cargas. Si usted no puede colocar el empalme en la parte exterior del miembro, use un material, de un peso inmediatamente superior al peso del material que se usó en el original.

Asegúrese de que el material usado en todos los repuestos o refuerzos sea similar al material usado en la estructura original.

2.1.3 PASOS DE LA RECONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL DEL BANCO

1. Una vez libre la estructura procedemos a lijar la misma.

Se procede a enderezar y a dar la forma a cada una de las partes abreviadas las cuales son.

- La parte frontal del banco
- La base de las baterías

2. Luego se procedió a pintar la estructura del banco de color amarillo y este pintado se lo realizó a soplete

3. Se procedió a cambiar las ruedas de dicho banco las mismas que sirve para el desplazamiento del tester

2.2 REPARACIÓN HIDRÁULICA

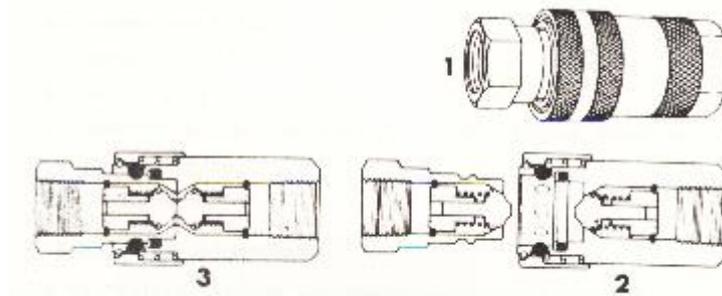


fig 2.2 ACOLPES

Luego de observar las fallas del sistema hidráulico procedemos a reemplazar los filtros con unas características propias del filtro que es de marca Parker de 400 bar.

Procedimos al reemplazo de los filtros ya que si se lo hubiese reparado los filtros anteriores correríamos un gran riesgo, para la operación del tren de aterrizaje y compuertas del mismo.

Procedimos a reemplazar las cañerías y acoples en general los mismos que conforman el Distribuidor de este banco.

2.3 REPARACIÓN ELÉCTRICA



fig 2.3 Baterías

Al encontrar las fallas de tipo eléctrico procedimos al reemplazo de baterías.

Estas baterías deberán cumplir con los requisitos y cualidades que este Banco exige ya que para el buen desarrollo del funcionamiento del banco estas baterías deberán tener los siguientes parámetros.

$$V = 12$$

$$A = 100$$

$$\text{Placas} = 19$$

Procedimos también a cambiar las luces indicadoras del Panel con los mismos parámetros que las anteriores conjuntamente con los switch de accionamiento.

CAPÍTULO III

VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO.

3.1 VERIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Luego de una reparación de la misma acorde a lo estipulado para reparación estructural procedimos a la verificación respectiva de toda la masa estructural, así pues observamos que después de un mantenimiento estricto a las ruedas estas se desplazaban con mayor facilidad verificando que estas operaban acorde a lo deseado.

Así mismo podemos observar que después de un mantenimiento en lo referente a la parte estructural en sí verificamos que la parte interna se encuentra en buenas condiciones libre de corrosión, y daños a la misma.

Verificamos también que al pintar se logra evitar la corrosión de la carcasa y proteger de otros agentes externos.

3.2 VERIFICACIÓN DE LA PARTE HIDRÁULICA.

3.2.1 INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA

Es la ciencia de los fluidos en movimiento. Es raro el día que transcurre en que la hidráulica no se usa en alguna forma. Al abrir el grifo comienzan a moverse

los fluidos encerrados o cuando se aplican los frenos se utilizan los principios de hidráulica de la misma forma que se usan para ayudarles a los pilotos a volar los aviones más modernos, se usan además en gatos hidráulicos.

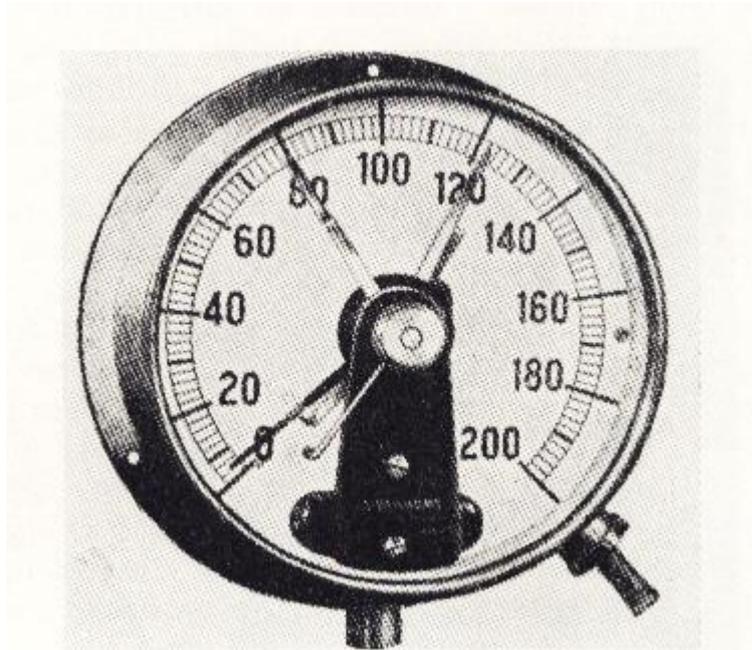


Fig 3.1 Manómetro

Debido a ciertas propiedades tales como: La incomprensibilidad y la estabilidad de forma los fluidos son muy apropiados para transmitir fuerza a los lugares inaccesibles donde no sería práctico utilizar mecanismos articulados.

Hace muchos años que el hombre descubrió que podía refrenar la potencia del agua corriente, aunque en ese tiempo no sabía que estaba aplicando los principios de hidráulica.

A partir de entonces estos principios han venido aplicándose en beneficio de la comunidad, como ejemplo de estas aplicaciones tenemos a la RUEDA

HIDRAULICA DE CORRIENTE ALTA, la cual desde hace tiempo es considerada como pieza de museo.

Una vez reparado la parte o sistema hidráulico procedimos a la comprobación del mismo verificando que en las cañerías no existan fugas de montaje, es decir que estén acopladas herméticamente al reservorio hidráulico y a todo el distribuidor de cañerías.

Posteriormente procedimos a la comprobación manual del sistema hidráulico para esto accionamos las 2 palancas de mano, las mismas que bombean líquido hidráulico. Recorriendo todas las cañerías y mangueras acopladas al banco.

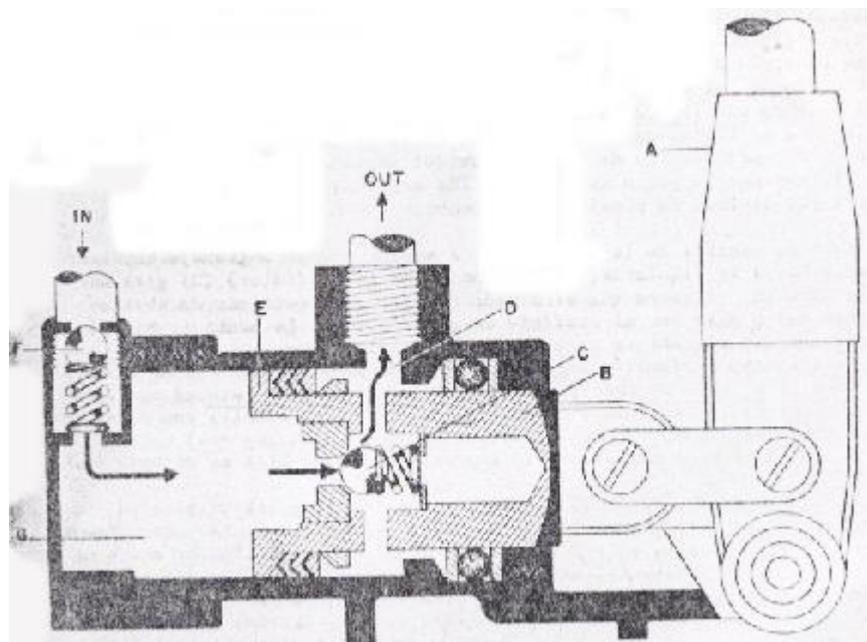


Fig 3.2 Bomba de mano

Para verificar que exista presión al momento de bombear líquido nos basamos en los manómetros los mismos que están marcados en unidades de presión PSI.

Cabe también destacar que para el funcionamiento del sistema hidráulico el reservorio debe estar en los parámetros establecidos.

3.2.2 TRANSMISIÓN DE PRESIÓN SOBRE EL LÍQUIDO HIDRAULICO

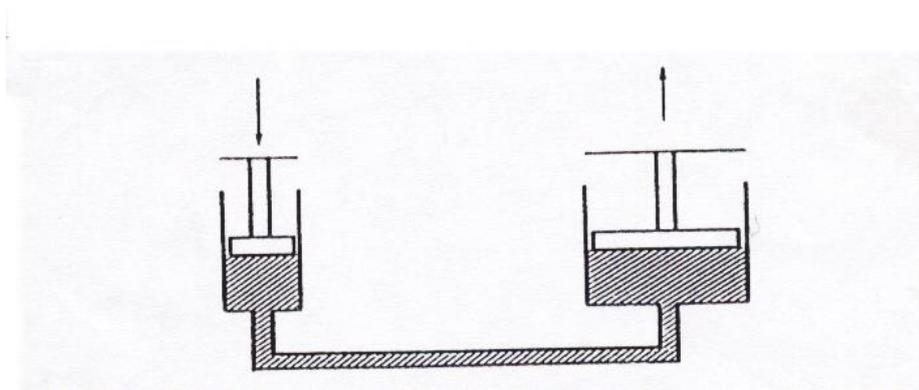


Fig 3.3 Transmisión de presión

La presión aplicada a un fluido encerrado es transmitida a todas direcciones en forma igual y sin disminución. Esta presión actúa en ángulo recto de las paredes del recipiente y la misma cantidad de presión es ejercida en toda área igual.

3.2.3 MOVIMIENTO DEL FLUIDO O LÍQUIDO HIDRAULICO EN LA CAÑERÍA

Debido a la distancia que existe entre la unidad que se va a operar y la fuente de energía de un sistema hidráulico, debe haber una serie de tuberías hidráulicas. Cuando hay movimiento del fluido en un tubo, se crea resistencia por la acción cortante entre la pared del tubo y el fluido. Donde quiera que hay resistencia hay pérdida de energía.

Al no tener movimiento un fluido, no hay resistencia pero, al aumentar la velocidad, aumenta la resistencia, además la resistencia depende de la viscosidad del fluido.

Cuando un fluido comienza a moverse, lo hace en forma lenta y uniforme, y se mueve en una corriente paralela.

Los ingenieros de diseño deben tener en cuenta muchos factores cuando diseñan sistemas hidráulicos, primero un ingeniero de diseño debe considerar la cantidad de trabajo que se va a ejecutar. Después, debe calcular cuanta energía se necesitará para ejecutar dicho trabajo, que tipo de material se deberá usar para la tubería, que diámetro deberá tener esta, y cual será, la viscosidad y densidad del fluido hidráulico.

3.2.4 LEY DE PASCAL.

Esta ley física es la base para los cálculos matemáticos en la hidráulica. Blaise pascal (1623 – 1662) fue un notable matemático y filósofo francés, cuya ley formula lo siguiente:

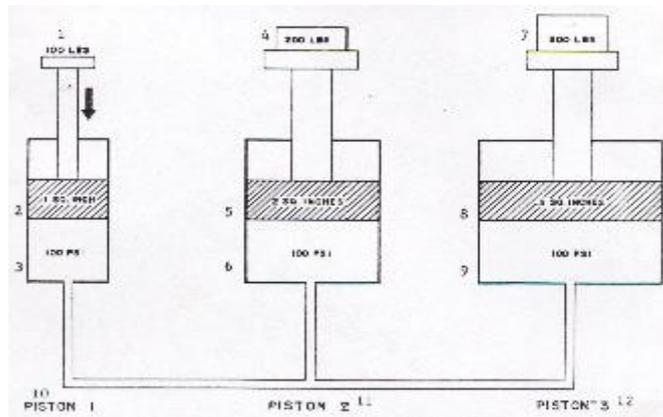


Fig 3.4 Ley de Pascal

Quando una fuerza se ejerce sobre un líquido encerrado, la presión es transmitida a todas direcciones en forma igual y sin disminución de presión.

En la figura anterior se ve ilustrada la ley de pascal. Cuando una fuerza es aplicada al pistón en el lado izquierdo, la presión (psi) transmitida a través del fluido encerrado es exactamente igual en todos los puntos del sistema, y es aplicada en ángulo recto a las superficies interiores del sistema. Sin embargo esto es cierto mientras no haya movimiento de los pistones 2 y 3. si el pistón 2 o 3 se mueven resultará una diferencia de presión y fluirá el fluido del cilindro uno hacia otros dos cilindros. Por lo tanto la ley de pascal no es aplicable, pues el fluido experimenta movimiento.

3.3 VERIFICACIÓN DE LA PARTE ELÉCTRICA.

Acorde a lo establecido en la reparación eléctrica procedimos a la verificación del sistema en general .

Para lo cual verificamos en primer lugar las baterías así llegamos a la conclusión que estas deben estar en óptimas condiciones para que funcione todo el sistema eléctrico.

Luego se procedió a verificar los switch de accionamiento y las luces testigas o indicadoras

Verificamos que las conexiones estén instaladas correctamente de esta manera al accionar cualquier switch ya sea de las compuertas o del tren de aterrizaje una de las luces indicadoras deber encenderse y de esta manera sabemos que el banco esta operando correctamente.

En el banco de pruebas tenemos 6 luces indicadoras tanto del tren de aterrizaje como de las compuertas, cada luz indicadora esta acoplada a un switch de accionamiento, 3 luces son de color verde y 3 luces son de color rojo, de esta manera nos indica la posición del tren de aterrizaje y las compuertas

3.4 VERIFICACIÓN DE TODO EL CONJUNTO.

Una vez que tenemos operativo la parte estructural, hidráulico y eléctrico procedimos a la verificación del banco, nos percatamos que al accionar las palancas manuales como los switch de operaciones del banco veremos que las luces nos indican las diferentes posiciones que se encuentra el tren de aterrizaje y las compuertas del tren de aterrizaje.

De esta manera si queremos operar al banco manualmente lo hacemos por medio de las palancas y si queremos operar al banco eléctricamente lo hacemos por medio de los switch de accionamiento.

Por tal motivo nos damos cuenta que el conjunto trabaja alternadamente de la forma que nosotros deseamos operar. Si tenemos un buen funcionamiento en el reservorio, cañerías, filtros, baterías, manómetro, luces indicadoras, switch de accionamiento y la estructura del banco, podemos decir que el banco esta en las mejores condiciones de operación y de esta manera no pondremos en riesgo a una aeronave y peor aun a una vida.

CAPITULO IV

PRUEBAS DEL BANCO ACOPLADO AL TREN DE ATERRIJAJE

4.1 TREN DE ATERRIJAJE

4.1.1 FUNCIONES DEL TREN DE ATERRIJAJE

Desde que los hermanos Wright realizaron su primer vuelo en un avión obsoleto y no muy sofisticado, el tren de aterrizaje que constituía arte de este a dejado de ser ya, un juego sencillo de deslizadores los cuales en la actualidad son parte de un sistema complejo de variedad de arreglos que los cuales pueden extenderse hidráulica, eléctrica o neumáticamente.

Ningún sistema en un avión requiere más seguridad de funcionamiento que el sistema del tren de aterrizaje debe funcionar correctamente en todo momento que se necesite; comencemos pues, por observar que el tren de aterrizaje consta de unidades principales y unidades auxiliares; de no ser así el avión puede convertirse en un objeto de destrucción.

Los trenes de aterrizaje en la mayoría de aviones sean estos de carga, combate, transporte etc, son plegables.

Al plegar los trenes de aterrizaje dentro de concavidades en el fuselaje o en el ala se elimina la mayor parte de resistencia al avance resultante de los mismos ya mencionados.

El tren de aterrizaje principal forma el soporte del avión sobre tierra o sobre el agua, puede incluir cualquier combinación de rueda, flotadores, esquís, y mecanismos amortiguadores.

El tren de aterrizaje soporta el peso del avión y lo equilibra en tierra.

Por esta razón los sistemas de tren de aterrizaje han generado una responsabilidad para el mecánico que similarmente, el mantenimiento seguirá siendo de constante preocupación para una evolución en la técnica.

4.1.2 TIPOS BÁSICOS DEL TREN DE ATERRIZAJE

Conociendo las funciones importantes del tren de aterrizaje; se presentan a los aviones variados en sistemas de trenes de acuerdo a la función específica de estos; en un avión de combate los trenes son delgados, en un avión de carga los montantes amortiguadores del tren de aterrizaje son más robustos, en una avioneta son más livianos y no plegables y así hay tres tipos de trenes de aterrizaje que son:

1. Tren de aterrizaje convencional
2. Tren de aterrizaje triciclo
3. Tren de aterrizaje biciclo

4.1.3 TREN DE ATERRIZAJE TIPO TRICICLO.

El diseño de este tipo de tren de aterrizaje no solamente permite la aplicación violenta de los frenos, eliminando la posibilidad de que el avión se de una voltereta de proa si no que también asegura la visibilidad durante el trabajo ya que el avión se encuentra en posición de vuelo.

El tren de aterrizaje principal está instalado debajo de cada ala y el tren de proa instalado en la sección de la nariz del avión. Estos trenes de avión están arreglados similar a las ruedas de un triciclo. Este tren de aterrizaje triciclo tiene varias ventajas sobre el tren de aterrizaje convencional utilizado en aviones antiguos. Este tipo de arreglo de este tren de aterrizaje también aminora la tendencia del avión de virarse en tierra.

Aun cuando los trenes de aterrizaje pueden ser diseñados diferentemente, los largueros principales de todos los aviones que tienen tren de aterrizaje triciclo están unidos a las secciones fuertes de las alas o de el fuselaje de manera que el sacudimiento de el aterrizaje se distribuya tan ampliamente como sea posible por el cuerpo principal de la estructura. El tren de aterrizaje principal usualmente se pliega en el fuselaje del avión mientras que los engranajes principales se pliegan dentro de las alas.

En los aviones que tienen tren de aterrizaje triciclo, generalmente las ruedas de proa consiste en un solo montaje que se recoge hacía atrás o hacia delante dentro del fuselaje al cuál están adheridos una o dos ruedas como el tren

de aterrizaje de proa y el conjunto de las ruedas deben estar centradas antes de que puedan recogerse dentro del alojamiento de la rueda, un dispositivo centrador alinea el tren de aterrizaje y la rueda cuando se ha eliminado el peso del avión del tren de aterrizaje.

4.1.4 COMPONENTES DEL TREN DE ATERRIZAJE.

Un tren de aterrizaje usualmente se compone de un solo montante con una unidad de amortiguación, una unidad impulsará, un conjunto o conjuntos de ruedas, a dispositivos de fijación la compuerta de la rueda y sus contornos aerodinámicas.

Como ya sabemos; las velocidades de los aviones están aumentando constantemente este aumento se aplica particularmente a los aviones a propulsión a chorro, los cuales hacen contacto con la pista a más de 100 m/h esta se a conseguido mediante el uso de alas de alta velocidad, muy eficientes.

Sin embargo estas mismas alas tienen un coeficiente deficiente de sustentación con una tendencia de perdida velocidad, muy poca control lateral a bajas velocidades, provocándose fuertes cargas aplicadas al tren de aterrizaje.

Por estas razones el mantenimiento y funcionamiento del tren de aterrizaje y sus componentes se convierten en una necesidad absoluta y eficiente para que un avión lleve a cabo su misión.

La mayor parte de los conjuntos de tren de aterrizaje incluye compuertas de las ruedas y contornos aerodinámicos para cerrar y dar contornos aerodinámicos al tren de aterrizaje plegado; estas unidades funcionan en un orden sucesivo.

En los aviones grandes, los componentes de tren de aterrizaje usualmente se retraen hacia delante o hacia atrás dentro de la barquilla de los motores, las alas, o del fuselaje.

En algunas instalaciones el tren de aterrizaje no puede retraerse directamente dentro de la concavidad del mismo por motivo del área y ubicación dentro de la cuál va a ser incluido.

En una instalación de este tipo de tren de aterrizaje está arreglado para que gire durante la retracción y la extensión, permitiendo el uso de un conjunto necesariamente mayor sin sacrificar el diseño del avión.

4.2 COMPROBACIÓN DE LA EXTENSIÓN Y RETRACCIÓN DEL TREN DE ATERRIZAJE

4.2.1 MANERAS DE EXTENSIÓN Y RETRACCIÓN

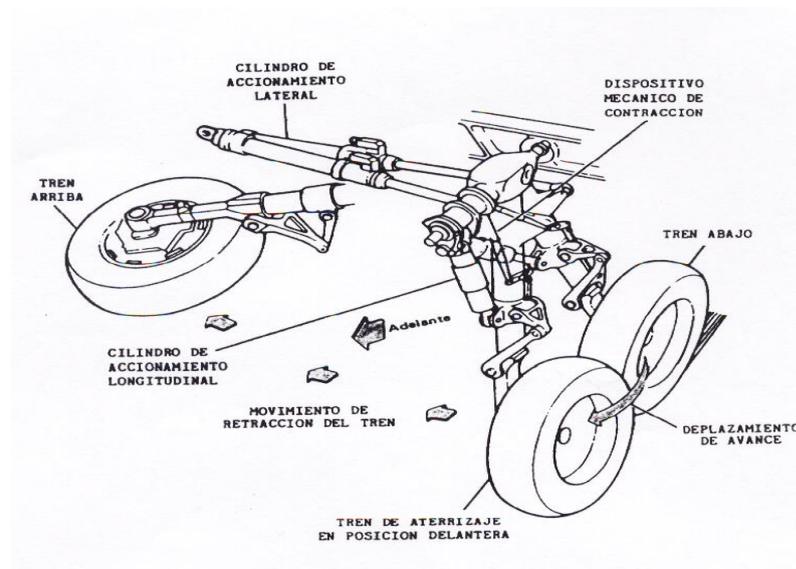


Fig 4.1 Tren de aterrizaje

Los mecanismos y métodos usados para plegar el tren de aterrizaje los mecanismos con que se operan los trenes pueden ser operados eléctrica, hidráulica, neumática, y manualmente. Sin embargo, en la extensión y retracción normal del tren de aterrizaje se usa ya la energía eléctrica o hidráulica.

Para la operación del tren de aterrizaje de emergencia se emplea energía, mecánica, hidráulica o neumática la cuál usa los sistemas impulsados hidráulica y eléctricamente.

Ciertos aviones a reacción, han incluido sistemas hidráulicas controlados eléctricamente en los que las unidades están controladas mediante interruptores

y solenoides que son impulsados hidráulicamente. Como el tren de aterrizaje plegado en las aviones a reacción están encerradas en portezuelas carmenadas, deben mantenerse la secuencia en la operación del tren. Esta secuencia en la operación puede realizarse mecánica, eléctrica o hidráulicamente.

En los sistemas de tren de aterrizaje hidráulicos, eléctricamente controlados, los interruptores de la manivela controlan una válvula selectora hidráulica que a su vez controla la operación del tren de aterrizaje. Algunas manivelas selectoras tienen dos posiciones “LANDING GEAR UP”, Y “LANDING GEAR DOWN” [Tren de aterrizaje arriba y tren de aterrizaje abajo] atrás tiene una tercera posición [Desconectadas a neutral] al mover la manivela a la posición OFF hace regresar la válvula a la posición neutral de manera que la presión permanecerá en el sistema una vez completada la operación.

4.2.1.1 MANERAS DE EXTENDER EL TREN DE ATERRIZAJE

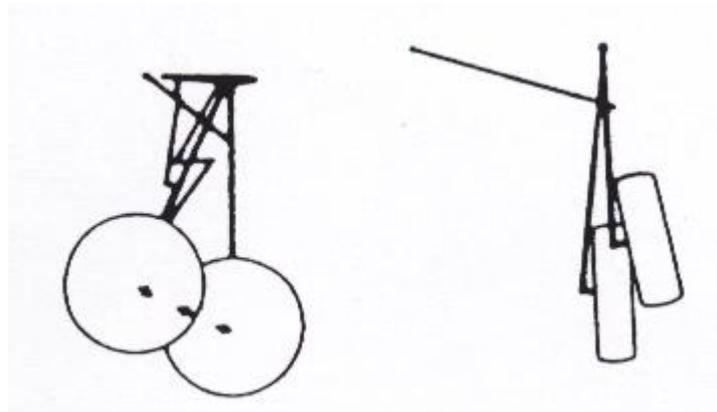


Fig 4.2 Extensiones del tren de aterrizaje

Durante el procedimiento normal, se coloca la palanca de control en la posición de abajo [DOWN].

Esto coloca la válvula selectora de manera que dirija la presión del fluido al lado de desatracar del accionador del seguro superior del tren principal y accionador del seguro superior del tren principal, los dos trenes principales caen libremente a la posición extendida.

A medida de que el tren de aterrizaje baje, mecánicamente abre las compuertas de los contornos aerodinámicos para permitir su paso y luego la cierra nuevamente con excepción de la pequeña compuerta de resorte delantera que es mantenida abierta por el tren extendida.

A medida que los trenes se extienden el fluido hidráulico es forzado a salir por el lado de retracción de los accionadores, pasa por la válvula de operación del tren y sigue hasta el múltiple de retorno, así mismo la presión de extensión del tren de aterrizaje dirigida hacia el área de las ruedas de proa, fluye a través de las válvulas de regulación del seguro superior hacia el seguro inferior, donde cierra el pestillo como acción preparatoria para recibir y mantener el tren en la posición extendida. Al mismo tiempo la presión de extensión también es dirigida al seguro superior.

A medida que el tren de aterrizaje se extiende, la articulación mecánica fijada al montante amortiguador abre las compuertas de los contornos aerodinámicos y tan pronto como el tren a pasado, la cierra de nuevo, el montante de funcionamiento , está ahora extendido y el tren de aterrizaje traba en el cero inferior. Una válvula limitadora, que está en el tubo de presión hacia arriba de la

rueda de proa, adelante del montante de funcionamiento, limita la velocidad del tren de aterrizaje hacia las posiciones de extendido y plegables.

4.2.1.2 MANERAS DE PLEGAR EL TREN DE ATERRIZAJE

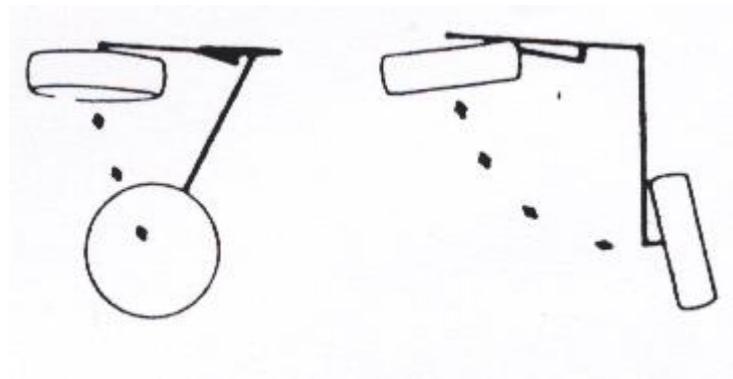


Fig 4.3 Maneras de plegar

Cuando se pliega el tren de aterrizaje el orden de sucesión de las operaciones es contrario a cuando se extiende. El tren de aterrizaje es liberado del seguro inferior; las compuertas de contornos aerodinámicos se abren mecánicamente para permitir que el tren de aterrizaje pase y luego se cierre de nuevo, luego el tren de aterrizaje queda plegado y fijado por el seguro superior.

La presión dirigida hacia el sistema del tren de aterrizaje de la proa fluye simultáneamente hacia la parte superior del montaje de operación, el cuál no puede funcionar mientras el tren de aterrizaje este fijado a la posición de extendido, hacia la válvula del seguro superior para asegurar el pestillo y liberar el tren de aterrizaje para que haga el recorrido de retracción.

Cuando el tren de aterrizaje traba en el pestillo del seguro superior, se ha completado el ciclo total de operación de aterrizaje de proa.

4.3 COMPROBACIÓN DE LA EXTENSIÓN DEL TREN

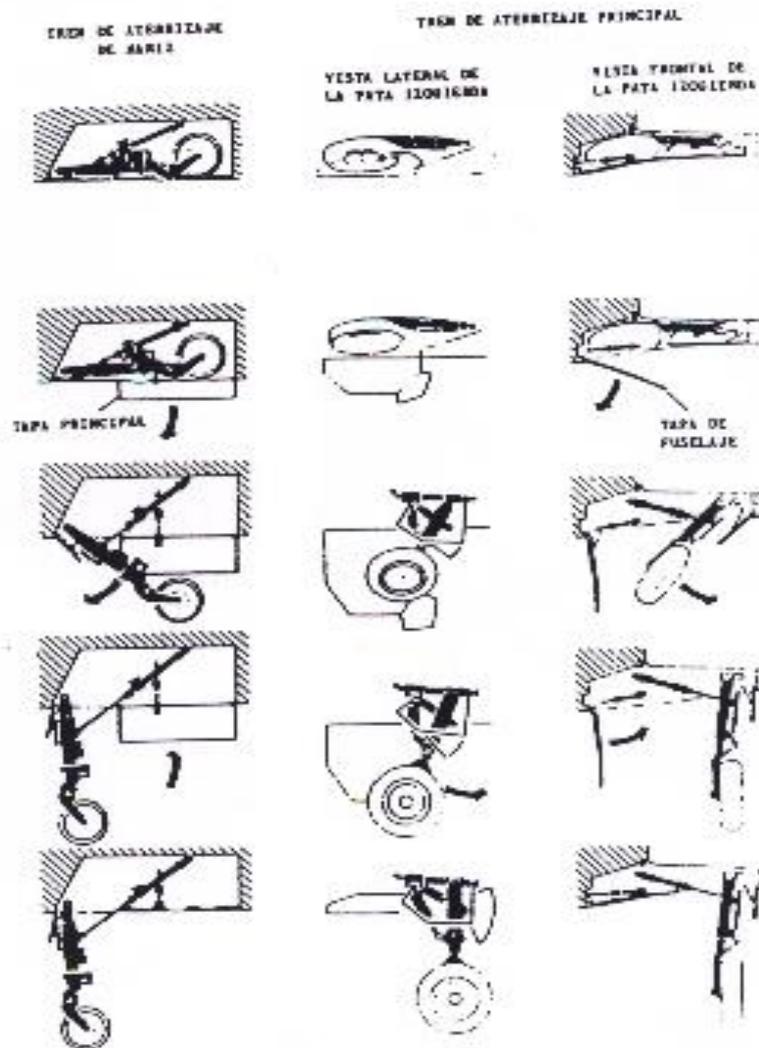


Fig 4.4 Comprobación de Extensión

Luego de la verificación de su perfecto funcionamiento al Banco, procedimos a la comprobación acoplado al tren de aterrizaje del avión K-FIR. Para lo cual se efectuó la comprobación de la extensión del tren tomando en cuenta los siguientes pasos:

Colocamos correctamente a las válvulas identificadas 5 G existentes en el Pozo del tren, estas válvulas darán inicio a la apertura de las compuertas una vez que sean accionadas mediante el circunbreak N° 4 y de esta manera comprobamos que el cilindro longitudinal actúa sobre las compuertas y el tren de aterrizaje recorre hacia delante teniendo un correcto y buen funcionamiento en lo que se refiere a la extensión del tren.

De esta manera podemos decir que para la extensión o extensión del tren cumple con 3 etapas principales.

Primera Etapa Apertura de las compuertas

Segunda Etapa Comienzo de la extensión del tren

Tercera Etapa Final de la extensión del tren y Desplazamiento hacia

atrás.

4.4 COMPROBACIÓN DE LA RETRACCIÓN DEL TREN

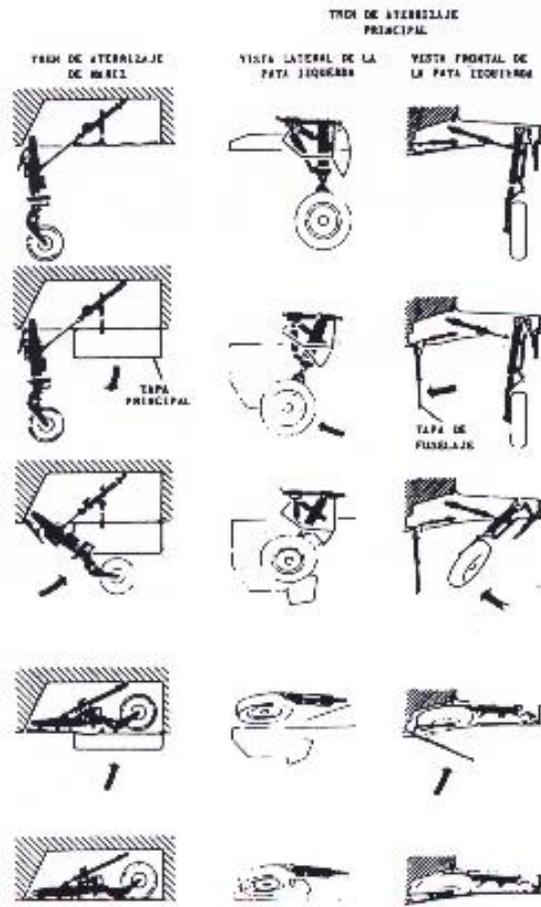


Fig 4.5 Comprobación de retracción

Después de conectar correctamente los Plub a las válvulas existentes en el avión procedimos a comprobar la retracción del tren para lo cual se acciona el circunbreak N° 2 el mismo que pondrá en accionamiento el cilindro lateral y este realizará la función de recoger o subir a todo el tren y de esta manera comprobamos que la operación del tren de aterrizaje se hizo en perfectas condiciones, entonces el tren entrará completamente en los alojamientos correspondientes.

4.5 COMPROBACIÓN DE LA EXTENSIÓN Y RETRACCIÓN DE LAS COMPUERTAS

4.5.1 COMPROBACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LAS COMPUERTAS

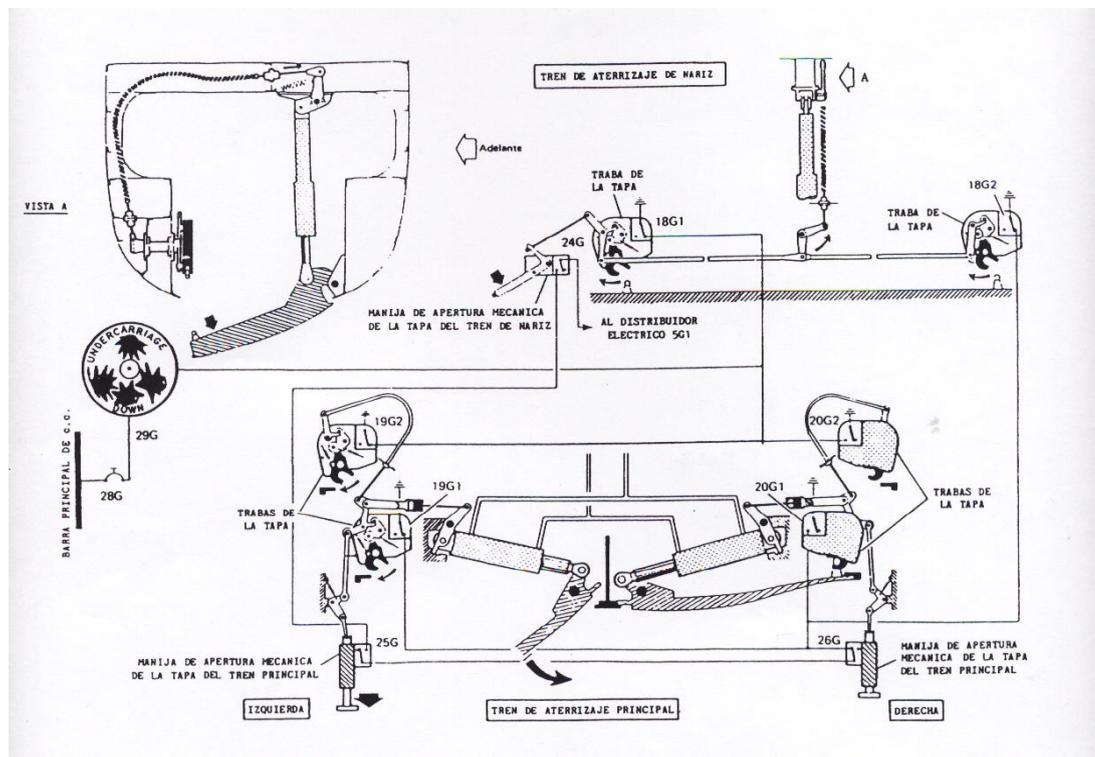


Fig 4.6 Compuertas

Una vez comprobado que el tren de aterrizaje se extiende y se retrae en perfectas condiciones procedemos a la comprobación de la extensión y retracción de las compuertas, cabe indicar que para esta operación el tren debe estar retraído y alojado en sus respectivos compartimientos en este caso las alas y el fuselaje de nariz.

Comprobamos que las compuertas se abren al accionar el circumbreak N° 4 el mismo que hace actuar el cilindro hidráulico de accionamiento por medio de válvulas eléctricas identificadas con 5 G ubicadas en el pozo del tren de nariz.

Las compuertas de la nariz y de la alas funcionó correctamente acorde a los estándares deseados.

4.5.2 COMPROBACIÓN DE LA RETRACCIÓN DE LAS COMPUERTAS

Luego de verificar, la extensión, procedemos al repliegue de las compuertas para lo cual se acciona el circumbreak N° 3 el mismo que actuará unido a las válvulas 5 G que estarán previamente conectadas en el pozo de nariz. Estas se encargan de retraer la compuerta, puesto que estas válvulas 5 G hacen accionar a los cilindros hidráulicos de accionamiento y este a su vez cerrará las compuertas tanto del tren de nariz como de las alas.

Teniendo así un perfecto funcionamiento de cierre de las compuertas del avión.

CAPITULO V

ELABORACIÓN DE MANUALES

5.1 ELABORACIÓN DE MANUALES DE OPERACIÓN

ALA	BANCO DE PRUEBAS 64 – 50 0.F	PAG:								
	MANUAL DE OPERACIÓN									
12	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">ELA BORADO POR:</td> <td style="width: 50%; border: none;">APROBADO POR:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">- Cbos. Acaro Pedro</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">- Cbos. Bunay Milton</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">- Cbos. Peralta Héctor</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	ELA BORADO POR:	APROBADO POR:	- Cbos. Acaro Pedro		- Cbos. Bunay Milton		- Cbos. Peralta Héctor		K – FIR
ELA BORADO POR:	APROBADO POR:									
- Cbos. Acaro Pedro										
- Cbos. Bunay Milton										
- Cbos. Peralta Héctor										
		FECHA:								

1. OBJETIVO.

Archivar el Procedimiento del Manual de Operación del Banco de Pruebas del Tren de Aterrizaje del avión K-Fir en el hangar de aviones Militares del ala N° 12

2. ALCANCE

El alcance de este Proyecto abarca todas las necesidades del hangar Militar del ala N° 12, también podrá servir de ayuda en otros hangares de la fuerza como es específicamente en aviones K- FIR y MIRAGE (F1)

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1 Ordenes Técnicas

3.1.1 IAF N° 140 – 200 40 – 6

3.1.2 GSI N° 880 – 26

4. PRECAUCIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL BANCO

4.1 Para tener una buena operabilidad verificar que esté con el líquido hidráulico a los niveles recomendados.

ALA	BANCO DE PRUEBAS 64 – 50 0.F	PAG:
	MANUAL DE OPERACIÓN	K – FIR
12	ELA BORADO POR: APROBADO POR: - Cbos. Acaro Pedro - Cbos. Bunay Milton - Cbos. Peralta Héctor	

4.2 Tomar muy en cuenta que al banco debe tener una entrada de corriente con 24 o 28 voltios.

5. PROCEDIMIENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL BANCO

5.1 Se acciona el circunbreak (switch) N° 4 el cual abrirá las compuertas y, el tren de aterrizaje recorrerá hacia delante se recoge el cilindro longitudinal.

5.2 Se acciona el circunbreak; N° 2; subirá todo el tren para el cual se recogerá el cilindro lateral.

Se regresa a la posición inicial.

5.3 El circunbreak N° 3. Para cerrar las puertas con el cual el tren de aterrizaje estará arriba.

Se regresa a la posición inicial.

5.4 Regresar al circunbreak N° 4 se abre nuevamente las puertas

Volver a la posición de inicio.

ALA	BANCO DE PRUEBAS 64 – 50 0.F	PAG:
	MANUAL DE OPERACIÓN	K – FIR
12	ELA BORADO POR:	
	- Cbos. Acaro Pedro - Cbos. Bunay Milton - Cbos. Peralta Héctor	

5.5 Se acciona el circunbreak para bajar el tren N° 5 el cual accionará al cilindro lateral.

Posición inicial.

5.6 Se acciona el circunbreak N° 6 para extraer el cilindro longitudinal y cerrar las compuertas completamente.

6. DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN DE LOS PLUBS

6.1 2 válvulas 5 G éstas actúan eléctricamente a las compuertas y cilindros longitudinales.

6.2 2 válvulas 39 C que hacen abrir y cerrar los frenos de aire.

6.3 2 válvulas 4 G hacen accionar los trenes de aterrizaje los mismos que subirán o bajaran

6.4 1 válvula 70 G de la señal de funcionamiento a todo el sistema.

7. FIRMA DEL RESPONSABLE.

5.2 ELABORACIÓN DE MANUAL DE MANTENIMIENTO

ALA	BANCO DE PRUEBAS 64 – 50 0.F	PAG:
	MANUAL DE OPERACIÓN	K – FIR
12	ELABORADO POR: APROBADO POR:	

1. OBJETIVO.

Archivar el Procedimiento del Manual de Mantenimiento del Banco de Pruebas del Tren de aterrizaje del avión K-Fir en el Hangar de Aviones Militares del Ala N° 12

2. ALCANCE

El alcance de este Proyecto abarca todas las necesidades del hangar Militar del ala N° 12, también podrá servir de ayuda en otros hangares de la fuerza como es específicamente en aviones K- FIR y MIRAGE (F1)

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1 Ordenes Técnicas

3.1.1 IAF N° 120 – 200 4 1 – 5

3.1.2 GSE N° 881 – 32

4. PROCEDIMIENTO PARA UN BUEN MANTENIMIENTO

4.1 Limpieza general del banco

4.2 Controlar el Nivel del Líquido Hidráulico en el tubo de llenado con la bayoneta de medición

4.3 tener muy en cuenta la limpieza de los filtros.

4.4 Revisar los bordes

4.5 Revisar fugas hidráulicas

4.6 Control total de cables y cañerías.

ALA	BANCO DE PRUEBAS 64 – 50 0.F	PAG:
	MANUAL DE MANTENIMIENTO	K – FIR
12	ELA BORADO POR: APROBADO POR:	
	- Cbos. Acaro Pedro - Cbos. Bunay Milton - Cbos. Peralta Héctor	

5. CAMBIO EXIGENTE DE FILTROS.

5.1 El tiempo de vida útil del filtro nos indicará mediante 3 colores que se encuentran al costado del mismo así

5.1.1 Color Verde.- Indica estado óptimo de Operabilidad

5.1.2 Color naranja.- Indica que el Filtro requiere limpieza.

5.1.3 Color Rojo.- Indica cambio inmediato de filtro.

5.3 ELABORACIÓN DEL MANUAL DE SEGURIDAD

5.3.1 BREVE HISTORIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

El desarrollo industrial trajo el incremento de accidentes laborales, lo que obligó a aumentar las medidas de seguridad, las cuales se cristalizaron con el advenimiento de las conquistas laborales. Pero todo esto no basta; es la toma de conciencia de empresario y trabajador la que perfeccione la seguridad en el trabajo; y esto sólo es posible mediante una capacitación permanente y una inversión asidua en el aspecto formación.

Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado.

La Revolución Industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales. No obstante, el nacimiento de la fuerza industrial y el de la seguridad industrial no fueron simultáneos, debido a la degradación y a las condiciones de trabajo y de vida detestables. Es decir, en 1871 el cincuenta por ciento de los trabajadores moría antes de los veinte años, debido a los accidentes y las pésimas condiciones de trabajo.

En 1883 se pone la primera piedra de la seguridad industrial moderna cuando en París se establece una empresa que asesora a los industriales. Pero es hasta este siglo que el tema de la seguridad en el trabajo alcanza su máxima expresión al crearse la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores. En la actualidad la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, constituye el organismo rector y guardián de los principios e inquietudes referentes a la seguridad del trabajador en todos los aspectos y niveles.

5.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA SEGURIDAD

El campo que abarca la seguridad en su influencia benéfica sobre el personal, y los elementos físicos es amplio, en consecuencia también sobre los humanos y rentables que produce su aplicación. No obstante, sus objetivos básicos y elementales son 5:

- Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la Empresa y, por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.

- Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes, y las causas de los mismos.

- Contar con los medios necesarios para montar un plan de Seguridad que permita a la empresa desarrollarlas medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones que se derivan del presente renglón de trabajo .

5.3.3 ACCIDENTES – FACTORES

No es fácil determinar dónde empiezan y terminan las tareas vinculadas con el trabajo. Por lo general las leyes de indemnización abarcan el concepto limitado de accidentes durante las horas de trabajo. No obstante, es difícil especificar la línea divisoria entre lo que ocurre durante el trabajo y fuera de él.

Se llaman accidentes no ocupacionales aquellos no producidos por acción directa del trabajo, sino como consecuencia del mismo: afecciones respiratorias, intoxicaciones por inhalación de sustancias nocivas, etc.

- Aplicación de medidas correctivas generales y específicas.
- Revisión de la política y planes de seguridad.
- Incidencia sobre el factor humano, concientizándolo a través de los efectos de los accidentes, y despertando el interés por la seguridad.

En resumen, la prevención de accidentes consiste en investigar, evaluar y corregir las condiciones y circunstancias causantes, aplicando métodos selectivos específicos, que interrelacionados dan lugar a la Seguridad Industrial.

5.3.3.1 ACCIDENTES DE TRABAJO

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad; o sólo se crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por:

- a) El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona.
- b) Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.
- c) Movimientos de la misma persona.

Jaques Le Plat define el accidente “como un hecho observable que en principio sucede en un lugar y momento determinado y cuya característica esencial es el de atentar contra la integridad del individuo.”

Otra definición muy común enuncia al accidente de trabajo como un acontecimiento imprevisto, incontrolado e indeseable que interrumpe el desarrollo normal de una actividad.

La primera definición (“el accidente, combinación de riesgo físico y error humano”) se puede ampliar señalando como riesgo físico nada menos que las

condiciones peligrosas que presentan agentes materiales (herramientas y utillaje) y el medio ambiente.

El error humano lo conforman los actos peligrosos o situaciones inherentes a la persona: ignorancia, temperamento, deficiencias físicas y mentales etc. Se ha hecho clásica la consideración de que 15 por ciento de los accidentes corresponden a condiciones peligrosas y el 35 por ciento a actos peligrosos. El estudio de Heinrich sobre 75,000 accidentes señala que el 88 por ciento fue debido a actos peligrosos, un 10 por ciento a condiciones peligrosas y sólo un 2 por ciento a causas imposibles de prever. Otros estudios posteriores evidencian que en un 70 a 90 por ciento de los casos han concurrido entre un 10 y 30 por ciento, accidentes distribuidos casi por igual entre los causados por una condición o por un acto.

5.4 FACTORES

Se dijo que el accidente es la combinación de riesgos físicos y humanos; así, los factores que inciden en la producción del accidente son: técnicos y humanos.

- Factores humanos: Psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.
- Factores técnicos: organización.

Estos factores causan el accidente una vez producido el disfuncionamiento en cualquiera de ellos.

Los elementos cuyo disfuncionamiento origina el accidente o las enfermedades laborales se pueden agrupar en:

- El individuo (solo o en grupo).
- La tarea.
- Material y equipo.
- Medio ambiente o lugar de trabajo.
- Entorno.

5.5 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Ya que el accidente es consecuencia de una situación funcional deficiente del sistema, se deben identificar las causas, para luego influir en ellas mediante medidas preventivas que permitan:

- Prevenir las causas de perturbación de los elementos
- Mejorar la seguridad en el funcionamiento del sistema.
- Mejorar su interrelación.

El punto de partida para la prevención de accidentes debe ser la creación y conservación del interés por la seguridad, en todos los niveles de la organización.

Una actitud del comportamiento humano que puede estimularse es el interés, para ello se apela a sus sentidos o deseos más fuertes, tales como el instinto de conservación, la lealtad, el orgullo o el sentido de responsabilidad. El grado de interés de un individuo varía de acuerdo con su reacción al estímulo recibido.

La necesidad de contar con el interés individual en la seguridad, y los métodos para crearlo y conservarlo son fundamentales en todas las fases de la seguridad industrial; es decir, el individuo interesado en la prevención de accidentes tiene intervención constructiva en un programa de seguridad y es un elemento positivo, no así quien asume una actitud indiferente.

5.6 INTERÉS DEL INDIVIDUO SE PUEDE ESTIMULAR Y MANTENER POR MEDIO DE MOTIVACIONES.

En este aspecto los principios objetivos a considerar son:

1. Instinto de conservación (temor a la lesión personal)
2. Ganancia material y personal (deseo de recompensa).
3. Lealtad (deseo de cooperar).
4. Responsabilidad (reconocer obligaciones).

5. Orgullo (autosatisfacción y deseos de elogios)
6. Conformidad (miedo a ser considerado diferente a los demás).
7. Rivalidad (deseo de competir).
8. Liderazgo (deseos de destacar)
9. Lógica (habilidad para razonar)
10. Humanismo (deseo de servir a otros)

Conocer e identificar las características personales predominantes y adoptar métodos específicos de estímulo, en vez de recurrir a métodos arbitrarios, es una buena medida. Un jefe de seguridad que conoce a fondo las cualidades de sus trabajadores se encuentra en óptimas condiciones de alcanzar sus objetivos en la prevención de accidentes, con menor esfuerzo y mayor rapidez que cuando se procede sin considerar la receptividad personal.

Para la selección de los incentivos deben considerarse estos factores:

- Condiciones del hogar.
- Situación económica.
- Salud, edad, sexo.
- Gustos, aficiones.
- Hábitos.
- Preferencias y antipatías.
- Disposición, carácter, estado de ánimo predominante, temperamento y reacciones a los acontecimientos.

- Grado de atención en la escuela.

Dado que los diversos elementos son causas potenciales del accidente, en mayor o menor grado, se debe planificar la seguridad industrial mediante una estrategia de provisión y defensa del factor humano en todos los aspectos y detalles que contraen peligro.

Con base en una política de seguridad expuesta y desarrollada en un programa, se abordará el problema en su conjunto y por elementos.

- Las medidas de seguridad deben surgir de un estudio detallado de todos los elementos y sus relaciones.
- La programación, dirección y control del sistema de seguridad es trabajo para un técnico, encargado de su preparación y aplicación.

5.7 MEDIDAS DE TIPO TÉCNICO

- a) Empleo de un diseño antes de construir un ambiente.
- b) Sustitución de equipo y herramientas por otros aires seguros.
- c) Organización de nuevos procedimientos técnicos.
- d) Mantenimiento del equipo.
- e) Empleo de eficientes dispositivos de seguridad. .
- f) Medidas técnicas de almacenamiento de materiales .
- g) Descripción de tareas y sus técnicas de ejecución.

CAPITULO VI

ANÁLISIS ECONÓMICO.

1.1 ANÁLISIS DEL COSTO DE LA HABILITACIÓN DEL BANCO.

Los costos efectuados en la habilitación del banco son los siguientes:

ELEMENTO	MARCA	CANT	COSTO \$	TOTAL
Baterías	Bosch	2	110	220,0
Filtros	Parker	2	56	112,0
Cañerías	AL y Cu	4	5	20,00
Luces indicadoras	Philips	5	5	25,00
Switch		3	2	6,00
Plubs	Parker	2	7	14,00
Pintura	UNIDAS	1 Galón	11	11,00
Tiñer		2 Litros	1	2,00
Lija		2	0,50	1,00

COSTO TOTAL 411

1.2 COMPARACIÓN DE COSTO SI SE REPARA EN OTRO LUGAR.

Para la comparación del costo en otro lugar se acudió al lugar apropiado es decir fuimos a un taller en donde reparan gatas hidráulicas aquí recibimos información del costo de reparación del sistema hidráulico y el monto llegó a 300 dólares americanos.

Es decir que la reparación en el hangar de aviones militares es más conveniente ya que hay una diferencia de 54 dólares favorable para la Fuerza Aérea.

CAPITULO VII

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1.1 CONCLUSIONES.

❖ El banco de pruebas podrá ser maniobrado por personal técnico entendido sobre el mantenimiento o un personal que haya tenido un curso sobre dicho banco de pruebas.

❖ La habilitación del banco de pruebas en el hangar de aviones militares es más económico que en otros lugares.

❖ Al obtener equipos de aviación en buen estado nos favorece enormemente a la aviación ya que la seguridad es la parte integral de nuestro trabajo.

❖ Al operar primero las aeronaves antes del vuelo, hacer las simulaciones, prevuelos que nos ayudan a prevenir accidentes y evitar pérdidas materiales y humanas.

7.1.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Opere al banco de pruebas siempre que usted este seguro de que puede maniobrar su funcionamiento o tenga conocimiento sobre él.

- ❖ Al iniciar pruebas con el banco hidráulico asegúrese de que esté en todos los niveles aptos para el funcionamiento, ya sea líquido hidráulico, corriente, etc.

- ❖ Para operar en mejor manera el banco de pruebas asegúrese de revisar los manuales de operación.

- ❖ Para un buen funcionamiento del banco de pruebas hay que darle un buen mantenimiento, ya sea estructural, eléctrico o hidráulico.