

INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO.

**CONTROL DE CARGA Y REGULADORES DE CARGA TIPO CONMUTADOR PARA LOCOMOTORAS.**

**DESCRIPCION:**

La regulación de la carga es un aspecto muy importante y esencial en el funcionamiento de la locomotora, particularmente desde el punto de vista de un trabajo eficiente y larga duración del equipo. El regulador de carga tipo conmutador, fig. 1, opera conjuntamente con el gobernador del motor diesel, como dispositivos principales en el sistema del control de carga de la locomotora.

Aunque los reguladores de carga puedan tener diferentes números de partes o piezas, según su instalación, básicamente todos son iguales y solamente se diferencian en detalles menores que no afectan su trabajo o su mantenimiento. Por esta razón, la información contenida en este boletín es aplicable a todos los reguladores de carga tipo conmutador. Para ver los detalles concernientes a cualquier regulador determinado, consulte la Lista de Piezas 4504 que aparece en el Catálogo Maestro EMD de Refacciones para Locomotoras.

Para entender mejor la regulación de carga de las locomotoras, se sugiere estudiar detenidamente las instrucciones dadas en las páginas siguientes que describen los principios de funcionamiento.

**PRINCIPIOS DE LA REGULACION DE CARGA.**

El rendimiento en velocidad y potencia del motor diesel, depende de la cantidad de combustible que éste reciba. Esta es controlada por el gobernador instalado sobre el motor, el cual funciona respondiendo a la posición en que se encuentre la palanca del regulador del maquinista. A medida que tal palanca se avanza, el gobernador responde, haciendo que las cremalleras de los inyectores se abran para darle más combustible al motor que, a su vez, aumenta su velocidad y potencia. De manera inversa, al reducir la posición de la palanca del regulador se reducirán el combustible, la velocidad y la potencia. Para cada una de las posiciones del regulador del maquinista, el motor deberá consumir una cantidad definida de combustible, y girar a cierta velocidad, con una producción específica de potencia. En otras palabras; para cada posición del regulador del maquinista, hay una relación combustible-velocidad definida. Si tal relación es alterada porque el motor reciba más o menos combustible del predeterminado por tal o cual posición del regulador, entonces, y según el caso, el motor es sobrecargado o trabaja con menos carga, siendo necesaria una acción correctiva.

**NOTA:** La relación velocidad-combustible adecuada, se establece por medio de ajustes y arreglos que se le hacen al gobernador. En el Manual de Conservación del Motor 567 puede encontrarse fácilmente la información completa al respecto.

La energía mecánica desarrollada por el motor diesel es convertida en energía eléctrica por el gobernador principal, que está directamente acoplado al motor. Esta energía eléctrica abastece los motores de tracción que a su vez mueven la locomotora y el tren. Tanto la potencia de la locomotora, como la velocidad del tren, son controladas principalmente por medio de la posición en que el maquinista lleva su regulador. Sin embargo, en la realidad, la velocidad de la locomotora y del tren, sufren cambios, aunque la posición del regulador no sea modificada. Debido a las características del sistema de transmisión eléctrica, estas condiciones se reflejarán en disturbios de la carga

del generador, y a la vez, en la del motor diesel. Por su diseño, el gobernador sirve para conservar constante la velocidad del motor, independientemente de la carga, por lo que, al cambiar ésta, moverá las cremalleras de los inyectores aumentando o disminuyendo el combustible necesario para regresar el motor diesel a su velocidad normal, regida por la posición del regulador del maquinista.

Bajo tales condiciones de trabajo, es obvio que si el motor diesel está recibiendo mayor o menor cantidad del combustible que se requiere, el resultado será una sobrecarga o disminución de carga, según el caso. Ninguna de estas condiciones es deseable desde el punto de vista de un funcionamiento estable e eficiente, así como de la duración de los componentes del motor diesel. - Por lo tanto, es necesario un sistema de control de carga que sea capaz de descubrir y corregir las alteraciones de la carga que originan la sobrecarga o falta de ésta en el motor diesel, cuando se desequilibra la adecuada relación combustible-velocidad.

Las alteraciones de la carga son descubiertas por el gobernador del motor diesel a través de la acción de una válvula piloto de control de carga que dirige un flujo de aceite hacia el regulador de carga, Fig. 1 para que éste corrija la carga. Este regulador consta de un motor hidráulico de aspa, sobre la que actúa la presión del aceite proveniente del gobernador, originando el movimiento rotatorio de un eje que al mismo tiempo mueve un brazo provisto de una escobilla de carbón, montado sobre un reóstato tipo conmutador cuyos segmentos están conectados a resistencias agrupadas dentro de un compartimiento en el pedestal del propio regulador. La resistencia está conectada en el circuito del campo de baterías del generador principal. La corrección en la carga se efectúa, por lo tanto, variando la excitación del generador principal.

Las piezas móviles del regulador de carga están encerradas dentro de una cubierta metálica provista de una ventana a través de cuyo cristal puede verse la posición que toma el brazo del porta-escobilla. Se usan válvulas de retención para permitir el paso del aceite a través del motor de aspa cuando ésta se sitúa en cualquiera de los extremos de su carrera. Estas posiciones extremas son: excitación mínima del campo cuando el aspa se halla en la posición que tendrá la manecilla de un reloj indicando las 4, y excitación máxima del campo cuando el brazo éste en la posición de las 8 horas.

#### OPERACION.

##### CONTROL DE CARGA.

En la Fig. 2 se ilustran esquemáticamente las condiciones en que se halla el sistema de control de carga durante su operación normal, en relación con cualquiera de las posiciones del regulador del maquinista, cuando la proporción combustible-velocidad es correcta. Esta proporción, como ya se dijo, se establece por medio de ajustes precisos que se le hacen al gobernador para obtener como resultado una relación definida entre la válvula piloto del pistón de fuerza (controlada por medio del regulador del maquinista), el pistón de fuerza (que controla el combustible) y la válvula piloto del control de la carga. La posición del pistón fijador de la velocidad, y la posición que como resultado tome el extremo izquierdo de la barra flotante y el eslabón son determinadas por la posición del regulador del maquinista. Estas posiciones no cambiarán, a menos que se cambie la posición de la palanca del regulador.

NOTA. En el Manual de conservación del motor 567 se encuentra información completa de la acción que el gobernador ejerce para controlar la velocidad del motor diesel.

Quando la velocidad del motor es correcta, los contrapesos del gobernador estarán girando en posición vertical, con el resultado de que, el reborde de control de la válvula piloto del pistón de fuerza conserva la posición mostrada en la fig. 2, o sea cerrando el puerto regulador del buje giratorio, que deja así atrapado el aceite que se halla bajo el pistón de fuerza. La posición del pistón de fuerza controla el combustible del motor, puesto que tal pistón está conectado con las cremalleras de los inyectores por medio de un mecanismo articulado. Tanto esta posición como la de su vástago superior a la derecha de la barra flotante y el eslabón de ésta, no cambiarán, a menos de que cambie también la posición de los contrapesos.

La válvula piloto reguladora de carga está conectada a la barra flotante y al eslabón, entre el pistón fijador de la velocidad y el pistón de fuerza. Como se ve, esta válvula está mostrada en posición equilibrada, (los puertos están cerrados) lo que ocurre cuando el combustible (controlado por el pistón de fuerza) se halla ajustado a la relación correcta requerida por la velocidad (controlada por el pistón fijador de la velocidad). Estando cerrados los puertos superior e inferior en el buje de la válvula piloto del control de carga, el aceite contenido en el motor de aspa y su tubería queda atrapado, dando como resultado que el brazo de porta-escobilla del reóstato quede en una posición fija.

Supóngase que aumenta la carga del generador acoplado al motor diesel. Esto origina una disminución de la velocidad del motor, puesto que el combustible recibido ya no es suficiente para conservar la velocidad que tenía, con la nueva carga aumentada. Es entonces cuando el gobernador reacciona, aumentando la cantidad de combustible para hacer que la velocidad del motor vuelva a su valor normal. Esto ocurre cuando los contrapesos se mueven hacia adentro (debido a la pérdida de velocidad), lo que origina que la válvula piloto del pistón de fuerza se mueva hacia abajo, abriendo el puerto que deja pasar aceite a presión hacia el pistón de fuerza.

Entonces el pistón de fuerza se mueve hacia arriba para accionar las cremalleras que a su vez aumentan combustible al motor diesel. Este movimiento continuaría (si no fuera corregido por el control de carga) hasta que el aumento de combustible por sí solo contribuyera a recuperar la velocidad y a que los contrapesos volvieran por lo tanto a su posición vertical. Por supuesto que en este lapso, el motor sufriría una sobrecarga.

Al mismo tiempo que el pistón de fuerza se mueva hacia arriba, más allá de su posición normal, la varilla de extensión del pistón de fuerza también sube, levantando el extremo derecho de la barra flotante del mecanismo articulado y su eslabón. Puesto que el extremo izquierdo de este mecanismo no se ha movido (porque no ha sido alterada la posición del regulador del maquinista), esta secuencia de movimientos hace que la válvula piloto reguladora de carga sea levantada más allá de su posición de equilibrio. Cuando esta válvula piloto sube, descubre tanto el puerto superior como el inferior. Entonces el aceite a presión del motor puede pasar por el puerto superior hasta el motor de aspa del regulador de carga. El aceite que se hallaba atrapado en el lado opuesto del aspa, atraviesa el puerto inferior y descarga en el cárter.

El brazo porta-escobilla del regulador de carga se mueve hacia campo mínimo, aumentando resistencia al circuito del campo de baterías que reducirá la excitación del generador principal y la carga al motor diesel. Al disminuir la carga cesa la necesidad que el motor tenía de combustible adicional. Ahora los contrapesos se mueven hacia afuera, puesto que la velocidad del motor será más alta de lo normal, debido a la acción del regulador de carga. En consecuencia, la válvula piloto del pistón de fuerza sube, liberando el aceite atrapado en la parte inferior del pistón de fuerza, que entonces descarga al depósito interno.

del gobernador. Obligado por la presión del resorte, el pistón de fuerza baja, reduciendo así la cantidad de combustible al motor diesel. El vástago de extensión del pistón de fuerza, y el eslabón flotante se mueven también hacia abajo, dando como resultado que la válvula piloto del regulador de carga descienda y tape los dos puertos.

Cuando el pistón de fuerza regresa a su posición normal (relación correcta combustible-velocidad), los contrapesos estarán girando verticales, y el aceite que se encuentra bajo el pistón de fuerza volverá a quedar atrapado. También la válvula piloto del regulador de carga quedará balanceada, y el brazo porta-escobilla del reóstato se detendrá en una nueva posición, distinta a la que tenía al ocurrir la sobrecarga. La operación se ha normalizado y la sobrecarga ha sido eliminada.

Cuando disminuya la carga del motor diesel, ocurrirá un efecto opuesto al que se describió. En tales casos el regulador de carga se mueve hacia campo máximo, para reducir la resistencia en el circuito del campo de baterías y aumentar así la excitación del generador y la carga en el motor diesel, hasta que la relación velocidad-combustible se equilibre una vez más.

Por medio de este sistema de control de la velocidad, todas las variaciones de carga del motor diesel son descubiertas y corregidas, y así el motor puede dar rendimiento eficiente a plena carga con toda su potencia, sin sobrecargas o disminuciones de carga indeseables.

#### SOLENOIDE REDUCTOR (ORS)

Hay otra manera de accionar la válvula piloto del regulador de carga, además del método descrito anteriormente. Esto lo efectúa el solenoide reductor ORS, interconstruido tanto en los gobernadores electrohidráulicos como en los electroneumáticos. Este solenoide se excita eléctricamente durante ciertas fases del funcionamiento de la locomotora, tales como la transición y control por patinamiento de ruedas, y cuando interviene hace que el regulador de carga se mueva hacia campo mínimo para disminuir la excitación. Tal solenoide se utiliza también para hacer posible que las locomotoras arranquen con campo máximo modificado.

En adición a este uso común del solenoide en todas las locomotoras, el ORS puede usarse también con ciertos dispositivos especiales, tales como freno dinámico, o para control en las locomotoras usadas en patios de joroba. Los detalles específicos concernientes al funcionamiento del ORS pueden verse en el diagrama eléctrico o en el manual de operación correspondientes.

En la fig. 2 puede apreciarse la manera de funcionar del ORS. Cuando está excitado su émbolo se mueve hacia abajo, dejando que el aceite a presión del gobernador pase a la parte inferior del pistón reductor; éste sube llevándose consigo la válvula piloto del regulador de carga, la cual descubre los puertos para dar paso al aceite a presión del motor diesel hasta el motor de aspa. Como se explicó con anterioridad, el regulador de carga se moverá hacia campo mínimo.

Cuando el ORS se desexcita, un resorte mueve su émbolo hacia arriba y así se detiene el paso del aceite que va al pistón reductor. El aceite que había bajo éste, escapa al depósito del gobernador, permitiendo a la válvula piloto reguladora de carga, funcionar nuevamente, de acuerdo con las condiciones de la relación combustible-velocidad.

#### MANTENIMIENTO.

El regulador de carga es de construcción robusta y tiene pocas piezas móviles, por lo que las necesidades de su mantenimiento son mínimas para tenerlo siempre en buen estado de servicio. A los intervalos de inspección prescri-

tos en el programa de Conservación, Instructivo de Mantenimiento 1704, se quitarán las cubiertas al regulador de carga para dar atención a los componentes siguientes:

#### INSPECCION Y LIMPIEZA.

- 1.- Quite las cubiertas, y usando aire a baja presión, sople el polvo y basura que pueda haberse acumulado en el conmutador, en los carbones y en los grupos de resistencias.
- 2.- Usando un trapo limpio quítense el polvo y el aceite que pueda haber quedado después de la limpieza con aire.
- 3.- Si se hace necesario, las superficies del conmutador y del anillo colector se limpiarán con un pedazo de lona o tela para pulir. Para este trabajo no deberá usarse lija ni solventes limpiadores. Limpie bien la ranura diagonal del anillo colector.
- 4.- Revise las resistencias y vea que todas las conexiones eléctricas estén bien apretadas.
- 5.- Revise el apriete de las conexiones de los tubos del aceite.
- 6.- Revise que no haya fugas de aceite lubricante alrededor de las juntas o turadoras de la cubierta y eje central del regulador. Vea la fig. 3.

#### CARBONES Y CONJUNTOS DE LOS PORTA-ESCOBILLAS.

Afloje la presión de los resortes, suba y baje varias veces los carbones en sus guías para que se afloje la acumulación de polvo que pueda haber. Limpie el polvo que tengan los carbones. Compruebe que los carbones se mueven libremente en su soporte.

Mida el largo de los carbones substituyendo los del conmutador que estén gastados hasta  $7/8$ " y los del anillo colector gastados hasta  $3/4$ ". Se cambiarán también los que estén rajados, desportillados o rotos.

Al hacer estas substituciones se recomienda usar carbones 8172720 en el conmutador y 8064694 en el anillo colector. Cuando se apliquen carbones nuevos, o cuando los viejos tengan la cara de trabajo rayada o incrustada con partículas de cobre, se lijarán para que asienten debidamente, usando lija fina de papel, colocada bajo el carbón, con el grano hacia arriba. Mueva el brazo del porta-escobillas o jale la lija en una sola dirección cuantas veces sea necesario, hasta que el contorno de la superficie de asiento del carbón sea correcto, soplando por último el polvo que resulte.

Si el conjunto del porta-escobillas fué aflojado para hacer este trabajo de conservación, o va a ser substituido, se colocará cuidadosamente en posición tal que la parte inferior de las guías de los carbones quede separada a  $1/8$ " del conmutador. Después de hacer este ajuste, apriete bien el conjunto.

Debe comprobarse la presión correcta de los resortes, que será de 1-1/2 a 2 libras cuando hayan sido levantados  $1/8$ " arriba de los porta-escobillas.

#### CONMUTADOR.

Inspeccione el conmutador y si se necesita ranurarlos, use una sierra delgada de 0.033" cortando a una profundidad de  $1/32$ ". Limpie cuidadosamente las ranuras para que no quede polvo o partículas de cobre.

#### SINCRONIZACION DEL REGULADOR DE CARGA.

Desde el punto de vista de la estabilidad del control de carga, es muy --

importante la velocidad a que se mueve el brazo del porta-escobillas cuando el aceite entra al motor de aspa. Durante muchos años, tal sincronización era ajustada por válvulas de espiga que controlaban la cantidad del flujo de aceite que entraba y salía del regulador de carga. Con el advenimiento de los gobernadores electrohidráulicos y electroneumáticos, la válvula piloto del regulador de carga, construida dentro del gobernador (en vez de ser un componente separado exterior), funciona en el interior de un buje provisto de puertos especiales, cuya cantidad, tamaño y ubicación controlan automáticamente el flujo del aceite, asegurando así la sincronización adecuada.

Se usan varios tipos de bujes que dependen del servicio asignado a la locomotora. Algunos tienen 4 puertos y otros 5. Siempre que se cambie un gobernador, o se sustituyan la válvula piloto del regulador de carga y su buje, se tendrá sumo cuidado de asegurarse de que los repuestos sean idénticos a los que se quitaron. Para identificar correctamente los componentes que se usan en locomotoras de distinto tipo, consulte el Catálogo de Piezas de Repuesto para Locomotoras EMD.

La sincronización del regulador de carga no es ajustable cuando se usan los bujes provistos de los puertos mencionados, y, en consecuencia, tampoco es necesario comprobar tal sincronización o regulación de tiempo. Sin embargo, esta regulación sí debe revisarse para ajustarla, según se necesite, en equipos anteriores que tienen válvulas de espiga en la válvula piloto exterior. En la tabla que sigue se da el tiempo aproximado en que el brazo del porta-escobillas recorrerá la distancia entre la posición de campo mínimo a la de campo máximo y viceversa.

SINCRONIZACION DEL REGULADOR DE CARGA EN LOCOMOTORAS EQUIPADAS CON VALVULA PILOTO EXTERIOR.

TIPO DE LOCOMOTORA	CAMPO MINIMO A CAMPO MAXIMO	CAMPO MAXIMO A CAMPO MINIMO
Patio 600 H.P.	30 segundos	30 segundos
Patio 1000 H.P.	10 a 15 segundos	Sin restricción. Afloje la válvula de espiga hasta que tenga 5 hilos afuera.
Pass. 2000 H.P.	33 a 25 segundos	10 a 15 segundos.
Carga 1350 H.P.	33 a 25 segundos	6 a 8 segundos.

Para revisar y ajustar tiempo del regulador de carga en el tipo de locomotoras que anteceden, se recomienda el procedimiento siguiente:

1. Desconecte el mecanismo articulado de la válvula piloto, para poderla subir y bajar manualmente.
2. El motor diesel deberá estar trabajando a la velocidad de holgar. La presión del aceite y la temperatura deberán estar normales.
3. Levante la válvula piloto 1/8" arriba de su posición de equilibrio. El brazo del regulador de carga se moverá y detendrá en la posición extrema de campo mínimo.

4. Empuje la válvula piloto 1/8" abajo de su posición de equilibrio. Tome el tiempo en que el brazo se mueve de campo mínimo a campo máximo.
5. Levante la válvula piloto 1/8" arriba de su posición normal equilibrada y tome el tiempo del recorrido de campo máximo a campo mínimo.
6. Ajuste las válvulas de espiga según se haga necesario y compruebe el tiempo de recorrido. La válvula superior de aguja controla el tiempo de mínimo a máximo, en tanto que la válvula inferior lo hace de máximo a mínimo.

#### AJUSTE DEL SOLENOIDE REDUCTOR (ORS) Y DE LA VALVULA PILOTO DEL CONTROL DE CARGA.

Recurra al Manual de Conservación del Motor Diesel que contiene la información completa relacionada con los ajustes del ORS, del mecanismo articulado de las cremalleras de los inyectores del motor, y de la válvula piloto del control de carga del gobernador. Todos estos componentes están íntimamente ligados con la potencia de la locomotora y el control de carga, por lo que deberán recibir una cuidadosa atención.

#### LAVADO DEL REGULADOR DE CARGA.

No es necesario lavar los reguladores de carga en el trabajo rutinario-deconservación preventiva, debido a que están equipados con válvulas esféricas de retención que permiten una circulación constante de aceite a través del motor de aspa, cuando ésta se sitúa en cualquiera de los dos extremos de su recorrido. Así, el regulador de carga se lava a sí mismo durante su funcionamiento normal y siempre se conserva limpio. Cualquier cantidad de aire que pudiera estar atrapado dentro del motor de aspa o en la tubería, será purgado tan pronto como el motor diesel arranque y el aceite principie a circular.

Siempre que se haga necesario quitar la tapa del motor de aspa para inspeccionar sus componentes interiores, primero se purgará el aceite, quitando el tapón de 1/4", fig. 3, colocado en el agujero de drenaje que tiene el motor de aspa en el centro de la parte inferior. Cuando se vuelva a poner la tapa, se recomienda usar una junta obturadora nueva Núm. 8048814 colocada como se ilustra en la misma figura.

#### SUBSTITUCION DE LA JUNTA DEL EJE.

Por medio de la junta selladora mostrada en la fig. 3 se impide que el aceite lubricante del eje del motor de aspa escurra por ese extremo del regulador. Esta junta deberá ser substituída cuando se noten fugas de aceite en ese lugar. También debe revisarse el conducto para drenar el aceite del eje, con objeto de asegurarse de que no está obstruído.

Para substituir la mencionada junta, vea la fig. 3 y siga las instrucciones dadas en el inciso "C" de la sección "Desarmado del Regulador de Carga". Se recomienda usar una junta nueva 8055352.

#### CAMBIO DEL ANILLO COLECTOR.

Cuando el anillo está muy gastado o averiado, puede quitarse fácilmente viendo la fig. 3 y ajustándose a las instrucciones dadas en el inciso "D" de la sección "Desarmado del Regulador de Carga".

Al colocar el anillo hay que asegurarse que su alineamiento es correcto. Al efecto, primero colóquelo en su lugar, ponga el retén y apriete los tornillos con uniformidad. Después de asegurarlo así y usando un trozo de madera,

déle golpes suaves con un martillo. Revise el apriete de los tornillos y el alineamiento angular del anillo; si éste no es correcto y los mencionados golpes y el apriete de los tornillos no dan resultado para lograr el alineamiento, entonces quite el anillo, y al volverlo a poner coloque calzas de papel "pesca-do" aislante donde se haga necesario.

Se considera que este anillo está correctamente aplicado cuando su alineamiento quede perpendicular y concéntrico con el eje del motor de aspa. Esta precaución sirve para que los carbones corran debidamente sobre la superficie del anillo colector, proporcionando así eficiente operación del conjunto.

#### DESARMADO DEL REGULADOR DE CARGA.

Para inspección o cambio de piezas no incluidas en los párrafos que anteceden, se recomienda ver la fig. 3 y proceder de acuerdo con las instrucciones siguientes:

**NOTA:** Tal vez sea necesario alguna ligera variación en el procedimiento básico a seguir, debido a diferencias existentes entre unos y otros reguladores de carga. Por ejemplo: Algunos reguladores tienen una espiral de derivación, otros un cable flexible, otros no tienen nada.

#### A. Cubierta.

1. Quite la cubierta del regulador de carga.
2. Quite las tiras de fieltro y deséchelas, puesto que al rearmar deberán substituirse por nuevas.
3. Reponga el cristal de la ventana si está rajado o roto.

#### B. Espiral de derivación.

1. Quite la espiral manejándola con cuidado para evitar su deformación avería.
2. Revise si tiene roturas, especialmente en los extremos de las terminales; de ser así es necesario cambiar la espiral.

#### C. Conjunto del Porta-Escobilla.

1. Quite todos los carbones.
2. Quite los 2 tornillos de 5/16" de cabeza hexagonal que sujetan el conjunto del porta-escobillas al brazo.
3. Quite el conjunto del porta-escobillas, los dos aisladores en forma de una "U" y la placa-puente de latón. Se recomienda que al armar otra vez, se pongan dos nuevos aisladores de forma "U" 8055273.
4. Quite el compuesto que tapa la cabeza ranurada del tornillo único de 1/4" que asegura el bloque aislante al brazo giratorio. Saque el tornillo, su roldana de presión y el bloque aislante.

5. Quite la tuerca y roldana de 1/2" que sujetan el brazo al eje. Quite el brazo, teniendo cuidado de no perder la cuña en forma de media luna, de 3/32" x 1/2" que sostiene el brazo en relación correcta respecto al eje.

6. Quite la tuerca de retención del conmutador y la junta selladora del eje del regulador. Deseche esta junta que deberá ponerse nueva al rearmar.

#### D. Conjunto del anillo colector.

1. Quite los 6 tornillos de 1/4" de cabeza ranurada del retén del anillo colector.

2. Quite el anillo del retén y el anillo colector.
3. Mida el anillo para sustituirlo en caso de que estén excedidas **cualquiera de las dimensiones siguientes:**

anchura:  $3/4'' + 0.000'' - 1/32''$

Exterior  $5-1/4'' + 1/32'' - 0.000''$

Diámetro: Interior  $4-5/8'' + 0.000'' - 1/64''$

#### E. Conmutador.

Desconecte el cable que une las resistencias, teniendo cuidado de marcar bien todas las derivaciones y terminales, a efecto de facilitar su reconexión.

2. Quite el conjunto formado por el conmutador y el cable.
3. Revise si el conmutador tiene picaduras, quemaduras, o desgaste excesivo en la superficie. Limpie ésta con un pedazo de lana o tela para pulir. Mida el diámetro, cuyo límite de condenación es de  $4-1/2''$ .
4. Vuelva a soldar cualquier alambre que esté flojo en el conmutador.
5. Revise si hay cruzamientos entre una y otra delga.
6. Limpie las superficies que puedan originar desviaciones o "fugas" de corriente y pintelas con barniz rojo # 8061130 de secado al aire. (1 litro).
7. Usando un megóhmetro, compruebe la resistencia del conmutador a tierra.

#### F. Motor de aspa.

1. Desconecte los tubos del aceite. Quite el tapón correspondiente y purgue el aceite del motor de aspa.
2. Quite el conjunto del motor de aspa de su lugar sobre el gabinete de las resistencias y póngalo sobre un banco de trabajo, para después desarmarlo fácilmente.
3. Revise el juego lateral del eje del motor de aspa, que no deberá tener -- menos de  $0.002''$  ni más de  $0.005''$ .
4. Quite los 6 tornillos de  $3/8''$  de cabeza hexagonal que sostienen la tapa. Quite ésta, desechando la junta que siempre se substituye con una nueva -- al rearmar.
5. Quite el aspa, el resorte de compresión y el eje. Estos componentes deben manejarse con mucho cuidado debido a que las medidas y tolerancias de fabricación son muy precisas, para reducir al mínimo las fugas de aceite.
6. Quite los tapones y las válvulas esféricas de retención.

#### G. Gabinete de las resistencias.

1. Revise las resistencias buscando indicaciones de calentamiento excesivo -- o grietas.
2. Revise las terminales y el montaje de las resistencias, con objeto de ver si están firmes.
3. Mida los valores de las resistencias, usando la tabla de datos y el diagrama eléctrico mostrado en la fig. 4.
4. Mida la resistencia a tierra que tenga el conjunto, usando un megóhmetro.

CONJUNTO DEL REGULADOR DE CARGA.

Después de desarmar, todas las piezas del regulador deberán limpiarse perfectamente para inspeccionarlas, substituyendo las que muestren desgaste excesivo, o estén averiadas.

El regulador de carga se arma invirtiendo el procedimiento que para desarmarlo se describió en las instrucciones que anteceden. La conexión adecuada de los cables entre las resistencias y el conjunto del conmutador, se ve en el diagrama eléctrico de la fig. 4.

El regulador de carga se instala en su lugar después de armarlo, probando minuciosamente la eficacia de su funcionamiento. Antes de devolver la locomotora al servicio, asegúrese de que se halla en su lugar la cubierta que protege las partes móviles contra el polvo y materias extrañas.

TRADUCIDO Y PUBLICADO POR EL I.C.F. ESCUELA DIESEL EN SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

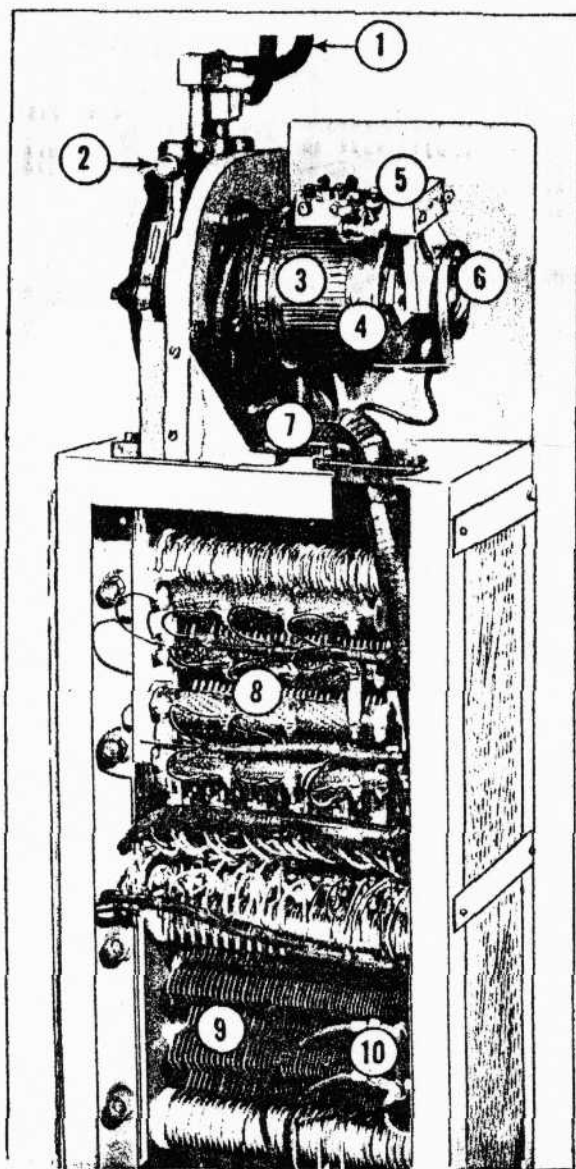
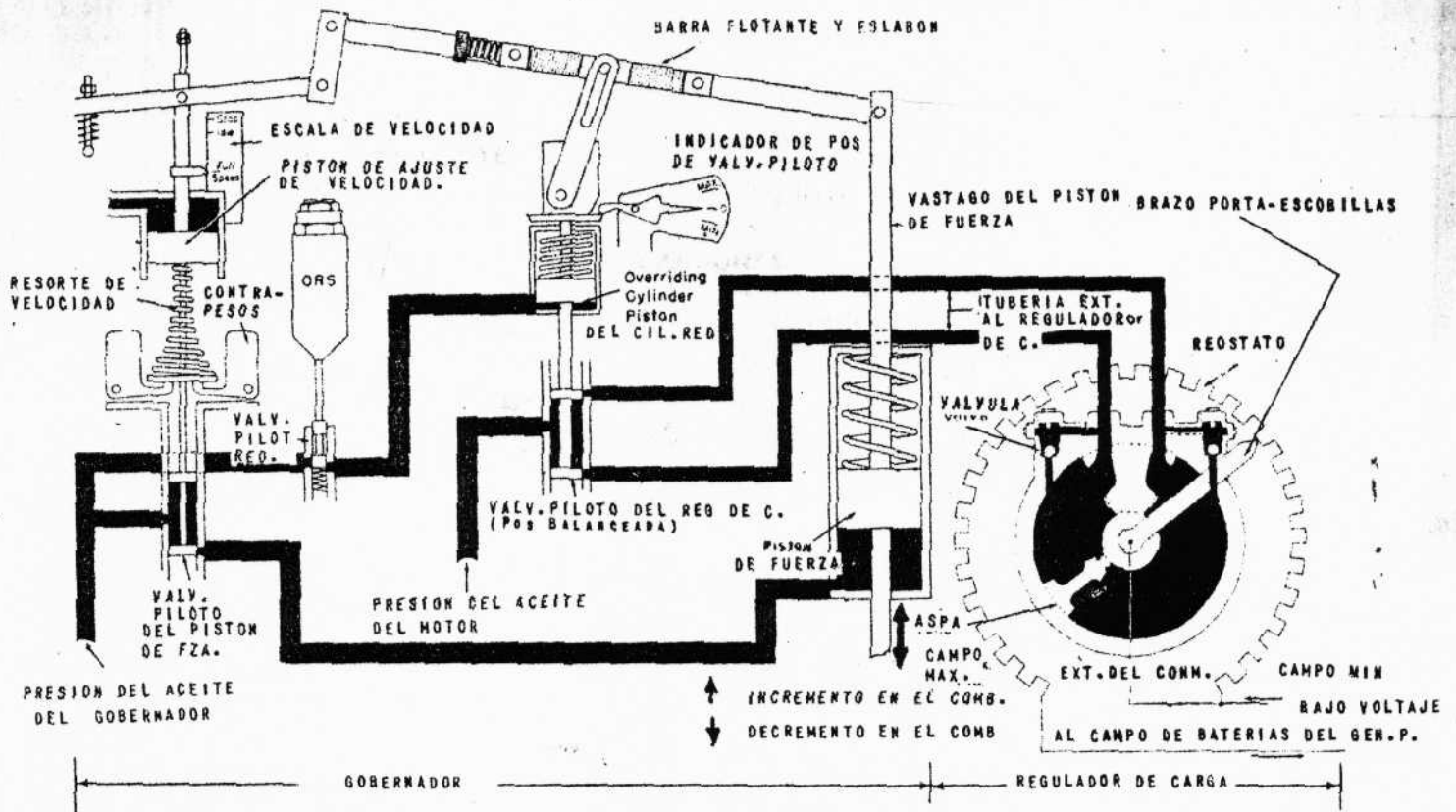


FIG.-1-REGULADOR DE CARGA  
TIPO CONMUTADOR.

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1- LINEA DE ACEITE DE LA VALVULA PILOTO. | 6- ESPIRAL DE DERIVACION.            |
| 2- MOTOR DE ASPA.                        | 7- CONEXIONES A LAS RESISTENCIAS.    |
| 3- REOSTATO TIPO CONMUTADOR.             | 8- RESISTENCIA DE TUBO.              |
| 4- ANILLO COLECTOR.                      | 9- RESISTENCIA DE PARRILLA.          |
| 5- PORTA-ESCOBILLA.                      | 10- PUNTAS DE CONEXION DEL CIRCUITO. |



CONTROL DE CARGA DEL MOTOR DIESEL

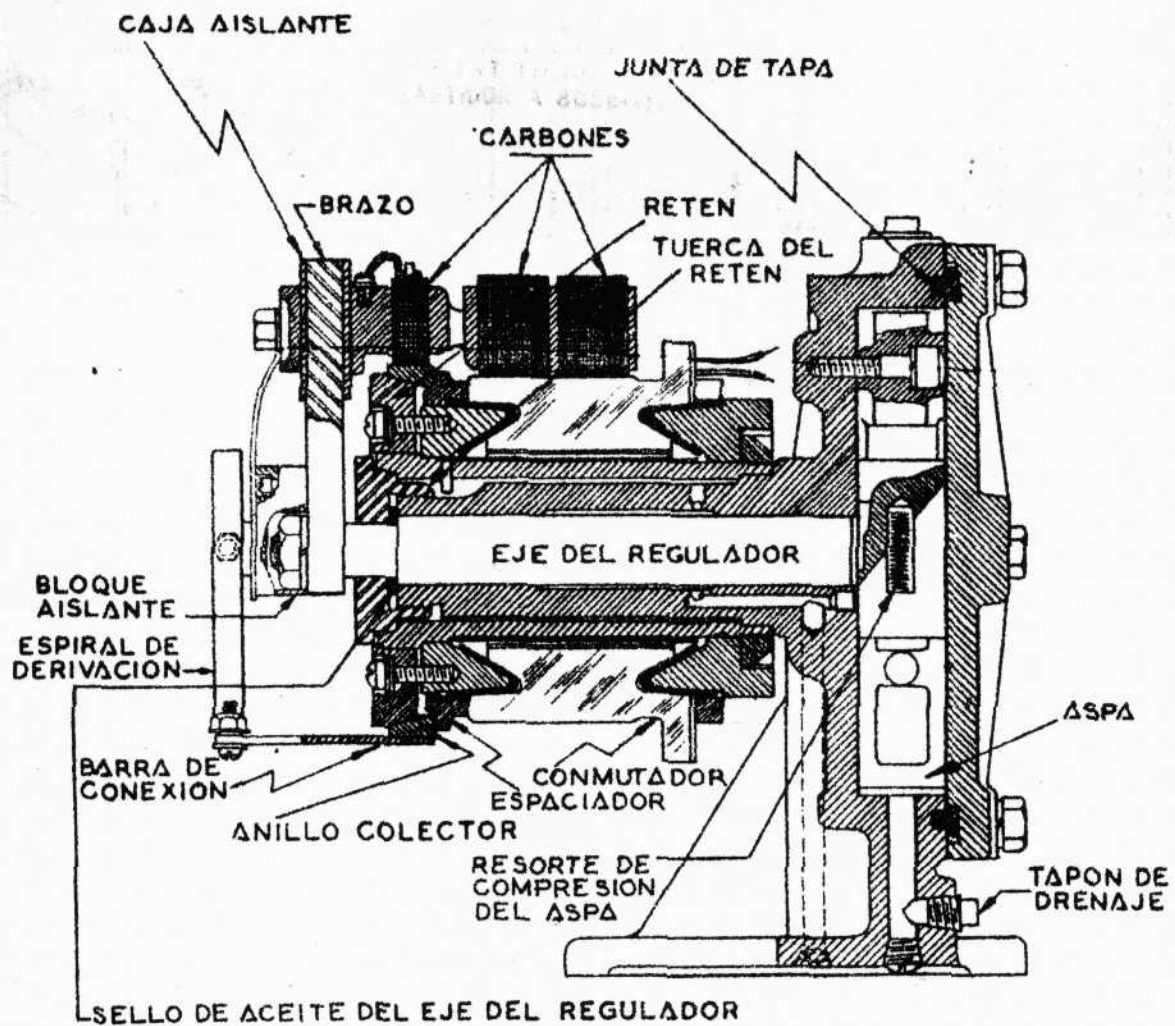
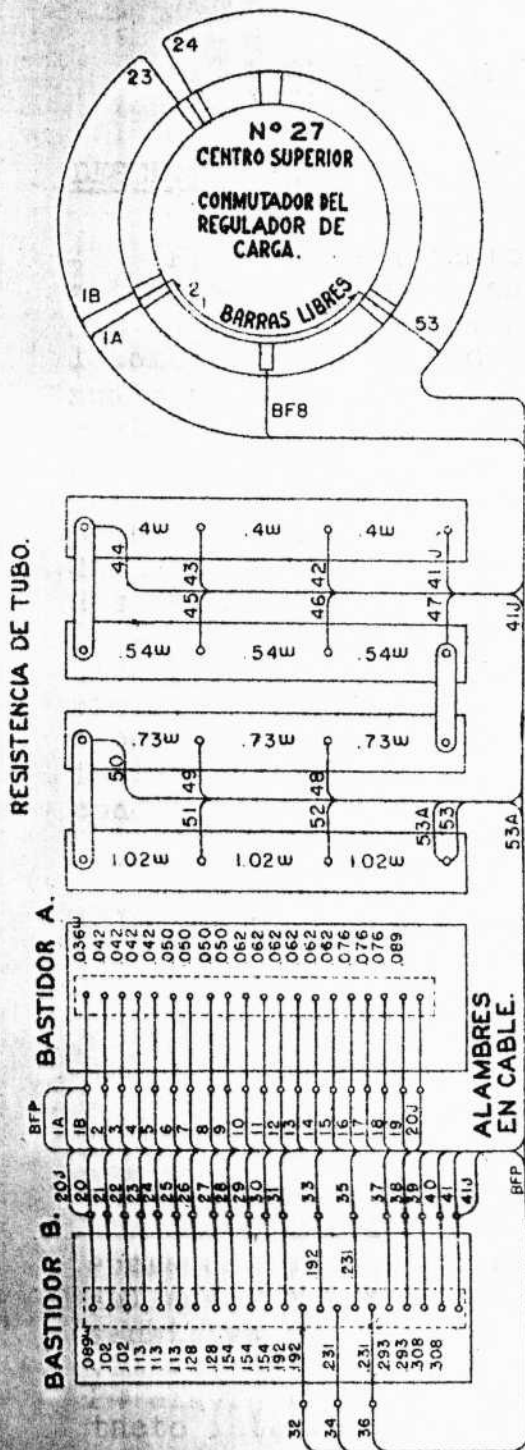


FIG-3 - CONJUNTO DEL MOTOR DE ASPA Y CONMUTADOR

**REGULADOR DE CARGA TIPO CONMUTADOR  
RESISTENCIA Y AMPERES POR PASOS.**



RES. CAMPO BAT. GEN. #  
RES. FIJA DEL CAMPO #  
RES. EXT. TOTAL.  
BASTIDOR A 8058048.

BASTIDOR B  
8058049

RESISTENCIAS DEL REGULADOR DE CARGA.    LOCS. CON GEN. PPAL. D 15.    LOCS. CON GEN. PPAL. D 12.

PASO N°	Ohms por paso	Total Ohms	Amps totales a 74 V	Ohms totales a 74 V	Amps totales a 74 V
0		1.212	61.1	1.190	62.2
1	.036	1.248	59.4	1.226	60.4
2	.042	1.290	57.4	1.268	58.4
3	.042	1.332	55.5	1.310	56.5
4	.042	1.374	53.9	1.352	54.7
5	.042	1.416	52.3	1.394	53.1
6	.050	1.466	50.6	1.444	51.2
7	.050	1.516	48.9	1.494	49.5
8	.050	1.566	47.3	1.544	47.9
9	.050	1.613	45.8	1.594	46.4
10	.062	1.678	44.1	1.656	44.7
11	.062	1.740	42.6	1.718	43.1
12	.062	1.802	41.1	1.780	41.6
13	.062	1.864	39.7	1.842	40.2
14	.062	1.926	38.4	1.904	38.9
15	.062	1.988	37.2	1.966	37.6
16	.076	2.064	35.8	2.042	36.2
17	.076	2.140	34.6	2.118	34.9
18	.076	2.216	33.4	2.194	33.7
19	.089	2.305	32.1	2.283	32.4
20	.089	2.394	30.9	2.372	31.2
21	.102	2.496	29.7	2.474	29.9
22	.102	2.598	28.7	2.576	28.7
23	.113	2.711	27.3	2.689	27.5
24	.113	2.824	26.2	2.802	26.4
25	.113	2.937	25.2	2.915	25.4
26	.128	3.065	24.1	3.043	24.3
27	.128	3.193	23.2	3.171	23.3
28	.154	3.347	22.1	3.325	22.3
29	.154	3.501	21.1	3.479	21.3
30	.154	3.655	20.3	3.633	20.4
31	.192	3.847	19.2	3.825	19.3
32	.192	4.039	18.3	4.017	18.4
33	.192	4.231	17.5	4.209	17.6
34	.231	4.462	16.6	4.440	16.7
35	.231	4.693	15.8	4.671	15.8
36	.231	4.924	15.0	4.902	15.1
37	.293	5.217	14.2	5.195	14.2
38	.293	5.510	13.4	5.488	13.5
39	.308	5.818	12.7	5.796	12.8
40	.308	6.126	12.1	6.104	12.1
41	.400	6.526	11.3	6.504	11.4
42	.400	6.926	10.7	6.904	10.7
43	.400	7.326	10.1	7.304	10.1
44	.540	7.866	9.4	7.844	9.4
45	.540	8.406	8.8	8.384	8.8
46	.540	8.946	8.3	8.924	8.3
47	.730	9.676	7.7	9.654	7.7
48	.730	10.406	7.1	10.384	7.1
49	.730	11.136	6.6	11.114	6.7
50	1.020	12.158	6.1	12.134	6.1
51	1.020	13.176	5.6	13.154	5.6
52	1.020	14.196	5.2	14.174	5.2

\* RESISTENCIA PROMEDIO DEL CAMPO DEL GENERADOR A 75° C.  
\*\* PARA LOCS. QUE NO TENGAN GENERADOR D12 O D15 O PARA LOCS. DE EXPORTACION. VEASE EL CORRESPONDIENTE DIAGRAMA DE ALAMBRADO POR UNA POSIBLE RESISTENCIA DE CAMPO EN SERIE O EN PARALELO CON EL REGULADOR DE CARGA.

**FIG.- 4 - DIAGRAMA DEL REGULADOR DE CARGA Y VALORES DE RESISTENCIAS.**