

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO

EQUIPO DE CONSTRUCCION 1979.

ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO

Director General

Grupo de Intenierfa Integral, S.A.

Filadelfia N. 128-402

México 18, D.F.

Tel. 536.03.29

ING. JOSE A RIAS DUFOURCQ

Director de Operaciones

COCONAL

Periférico Sur 6501

Xochimilco

Tel. 676.40.69

ING. CARLOS M. CHAVARRI MALDONADO

Jefe de la Sección de Prácticas

Desarrollo Regional y Servicio Social

Facultad de Ingeniería, UNAM

Tel. 5489669

ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA

Ave. Sn. Fernando 469-2

Tlalpan

Tel. 655.01.84

ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA

Vicepresidente

ICA Internacional

Minería 145 Edif. B-3° Piso

México 18, D.F.

Tel. 516.04.60 Ext. 320

ING. GABINO GRACIA CAMPILLO

Jefe de la Sección de Construcción

DEPFI

Tacuba No. 5 Entrepiso

México 1, D.F.

Tel. 521.86.44

ING. CARLOS GUADALAJARA ARRIOJA
Auxiliar del Depto. de Maquinaria
ICA Internacional
Minería 145 Edif. C-2º
México 18, D.F.
Tel. 516.04.60 Ext. 824

ING. LEON ROBERTO LEON RENDON
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano
Auxiliar de la Jefatura de Residencia
Chimalhuacán No. 49. 201
Col. Peñón de los Baños
México, D.F.
Tel. 762.58.54

ING. HECTOR MENDOZA SANCHEZ
Coordinador de Prácticas Escolares
Departamento de Ingeniería Civil
Topográfica y Geodésica
Facultad de Ingeniería, UNAM
Tel. 548.96.69

ING. ALI NARANJOS VILLA
Jefe de Maquinaria
Ica Internacional
Minería 145 Edif. C-2º
México 18, D.F.
Tel. 516.04.60 Ext. 398

ING. EDUARDO PHILLIP OLMEDO
Director General de Informática de Ingresos
Secretaría de Hacienda
Izazaga No. 89-12º Oficina 1202
México, D.F.
Tel. 585.12.47

ING. NEFTALI RAMIREZ REYES
Gerente de Maquinaria
Constructora Operadora de Maquinaria S.A.
SanLuis Tlatilco 2
Parq. Ind. Naucaplan, Edo. de México
Tel. 576.24.71

ING. FRANCISCO SANCHEZ SENTIES
Gerente de Maquinaria C.P.
ICA
San Mateo Iztaocalco 400
Cuautitlán, Edo. de Méx.
Tel. 9159121518

ING. HECTOR SOSA HERNANDEZ
Gerente de Ingeniería
Mexicana de Tractores y Maquinaria S.A.
Biv. Pto. Central Aéreo No. 34, Mexico, D.F.

EQUIPO DE CONSTRUCCION

Fecha	Duración	Temario	Profesor
Agosto 27	9 a 9:30 a.m.	INTRODUCCION	Ing. Fernando Favela Lozoya
	9:30 a 10:30	PRINCIPALES FACTORES EN LA SELECCION DEL EQUIPO	ING. JOSE ARIAS DUFOURCO
	10:30 a 11:30	COMPRA DE EQUIPO	ING. JOSE ARIAS DUFOURCO
	11:30 a 13 H	CLASIFICACION DE EQUIPO	ING. FRANCISCO SANCHEZ S.
	13 a 14 h	COMIDA	
	14 a 18 H	PARTES	ING. HECTOR SOSA HERNANDEZ
Agosto 28	9 a 11:30 a.m.	CONTROL DE EQUIPO	ING. GABINO GRACIA CAMPILLO
	11:30 a 13 H	CONTROL DE EQUIPO	ING. EDUARDO PHILLIPS OLMEDO
	13 a 14 H	COMIDA	
	14 a 18 H	MANTENIMIENTO	ING. NEFTALI RAMIREZ REYES
Agosto 29	9 a 11:30 a.m.	OPERACION DEL EQUIPO	ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO
	11:30 a 13 h	MANEJO DE ALMACENES	ING. ALI NARANJOS VILLA
	13 a 14 h	COMIDA	
	14 a 15 H	CONTROL DE MANTENIMIENTO	ING. ALI NARANJOS VILLA
	15 a 18 H	TALLER	ING. CARLOS GUADALAJARA A.
Agosto 30	9 a 13 h	COSTOS	ING. CARLOS MANUEL CHAVARRI
	13 a 14 H	COMIDA	
	14 a 15:30 H	COSTOS	ING. CARLOS MANUEL CHAVARRI
	15:30 a 16:30 H	TALLER	ING. JORGE H. DE ALBA CASTAN
	16:30 a 18 H	TALLER	ING. LEON ROBERTO LEON R.

EQUIPO DE CONSTRUCCION

Fecha	Duración	Tema	Profesor
Agosto 31	9 a 13 h	REEMPLAZO DE EQUIPO	ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ
	13 a 14	COMIDA	
	14 a 15 H	TALLER	ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA
	15 a 16:30 H	TALLER	ING. LEON ROBERTO LEON RENDON
	16:30 a 18 H	METODO DE SELECCION DE EQUIPO	ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA
Septiembre 1°	9 a 11:30 a.m.	METODOS DE SELECCION DE EQUIPO	ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA
	11:30 a 14	TALLER	ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

PRINCIPALES FACTORES EN LA SELECCION DEL EQUIPO

ING. JOSE ARIAS DUFOURQ

AGOSTO, 1979.

PRINCIPALES FACTORES EN LA SELECCION DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION

Para desarrollar cualquier trabajo de construcción es indispensable utilizar el equipo adecuado, pero se inicia una controversia al considerar todos los factores que intervienen en la selección del mismo tales como tipo de obra, procedimientos de construcción, programas de obra, proyecciones de la empresa, situación financiera de la misma, estado del mercado, marcas y existencias de equipo, características del distribuidor, calidad de servicio, experiencias, equipo existente del usuario, etc.

Por lo tanto, la selección de equipo no debe tratarse como un problema de rutina sino debe resolverse a través de un análisis.

Este análisis debe ser cualitativo y cuantitativo y debemos estudiar varias alternativas; ya que una sola nos puede satisfacer sólo la mitad del camino.

Una vez definido el procedimiento de construcción y determinado el tipo de equipo a usar, desde el punto de vista constructivo, lo que será tratado ampliamente por otros profesores, puede iniciarse la siguiente etapa que consiste en la selección del mismo, desde el punto de vista de un incremento del activo fijo y que es nuestro tema a tratar.

Los factores principales que deben tomarse en cuenta para esta etapa de selección de equipo son:

1. TIPO DE EMPRESA
2. TIPO DE OBRA
3. FACTOR DE MERCADO
4. FACTOR DE EQUIPO

1. TIPO DE EMPRESA.

- 1.1 Especialidad de la empresa
- 1.2 Capacidad financiera
- 1.3 Proyección de la empresa

2. TIPO DE OBRA.

- 2.1 Características del trabajo
- 2.2 Programa
- 2.3 Ubicación
- 2.4 Clima

3. FACTOR DE MERCADO.

- 3.1 Investigación de mercado
- 3.2 Marcas
- 3.3 Tiempo de entrega

4. FACTOR DE EQUIPO.

- 4.1 Marca
- 4.2 Distribuidor y fabricante
- 4.3 Soporte de servicio y refacciones
- 4.4 Precio económico

Costo de adquisición

Costo de operación

Costo de mantenimiento

Precio de reventa

Rendimiento

Continuidad

- 4.5 Unificación

I. TIPO DE EMPRESA.

1.1 ESPECIALIDAD DE LA EMPRESA.

En la actualidad las empresas de construcción independientemente de su tamaño, organización o capacidad se clasifican por la actividad principal que desarrollan; y estas actividades pueden ser:

- Urbanización
- Edificación
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones sanitarias y de agua potable
- Plantas Industriales
- Obras viales
- Puentes
- Perforaciones para agua potable
- Perforaciones petroleras
- Oleoductos y gasoductos
- Obras marítimas
- Dragadas submarinos
- Desmontes
- Carreteras
- Caminos
- Aeropuertos
- Presas, etc.

Los ingenieros, arquitectos, contratistas, etc., como personas físicas o las empresas como industriales de la construcción pueden participar en estas actividades ya sea en forma aislada, desarrollando una sola de estas actividades o en forma conjunta reuniendo varias de ellas.

Otra clasificación podría ser:

Edificación y obra urbana

Obras electromecánicas

Movimiento de tierras

Pavimentación

O en otra forma:

Empresas de construcción ligera

Empresas de construcción pesada

para llegar finalmente al caso de una empresa muy completa cuya actividad podría denominarse:

Construcción generalizada

Las empresas que realizan actividades específicas tienen menos dificultad en seleccionar su equipo ya que éste a su vez es específico y por lo tanto menos variado, pero si por circunstancias especiales se ven obligadas a ejecutar labores distintas a su especialidad y para ello tienen que considerar la adquisición de nuevo equipo de

ben revisar la política de su empresa por si esta considera la diversificación o si debe continuar la especialización.

Las dos alternativas tienen un tratamiento distinto pues en el caso de la diversificación estarán entrando a un nuevo panorama y requerirán de asesoramiento y de experiencia ajena para adquirir el equipo adecuado ya que en algunos casos es recomendable después de los estudios económicos correspondientes optar por rentar equipo y experimentar en esta forma antes de adquirir el propio.

Si la empresa es de carácter especializado y el equipo que va a utilizar es de la misma especialidad sólo tendrá que aplicar su propia experiencia o la ajena si careciera de ella, pero correrá menos riesgos e incertidumbres, que la del caso anterior.

En el caso de una empresa generalizada la máquina que se adquiriera para un trabajo particular seguramente tendrá uso en el futuro, para otros trabajos.

Para explicar mejor lo anterior, consideremos una empresa edificadora (de actividad especializada) que necesita adquirir una nueva revolvedora para concreto hidráulico. Esta empresa cuenta ya con otras máquinas similares y conoce perfectamente las tres o cuatro marcas que se manejan en el mercado de México y no piensa dedicarse durante los próximos años a una actividad diferente a la que ha venido desarrollando. La empresa mencionada no tendrá ninguna dificultad en tomar una decisión acerca de la máquina en cuestión tanto por lo que se refiere a su capacidad como a marca.

Esta misma empresa obtiene un contrato para construir un edificio para lo cual re-

quiere una fuerte nivelación de tierras y gran volumen de excavación. Si no desea salirse de su especialidad lo más conveniente es rentar el equipo necesario para efectuar los movimientos de tierra o subcontratar las terracerías y de esta manera evitar la inversión en un equipo que no es de su especialidad. Si la empresa contempla la posibilidad de tomar en un futuro próximo otros compromisos similares y toma la decisión de adquirir por primera vez equipo para excavaciones deberá asesorarse de personas experimentadas para efectuar la mejor inversión posible.

Si la empresa es generalizada (diversas especialidades) y para el caso de excavaciones del edificio requiere adquirir nuevo equipo tomará en cuenta que al terminar ese trabajo este equipo para excavaciones podrá utilizarlo para llevar a cabo sus contratos de carreteras, presas, urbanizaciones, etc.

1.2 CAPACIDAD FINANCIERA.

La capacidad financiera de la empresa es un factor determinante para la adquisición del equipo pero no debe ser para su selección pues si por no contar con los medios suficientes para adquirir el equipo adecuado se compra el inadecuado no estaremos resolviendo el problema constructivo y mucho menos el problema económico ya que a corto o largo plazo esa máquina no recuperará la inversión hecha por ella y mucho menos podrá generar los fondos para reponerla.

¿Cual será entonces la solución?

La maquinaria para construcción no necesariamente debe adquirirse de contado,

por lo tanto, la inversión puede efectuarse en forma diferida en plazos hasta de tres y cinco años ya sea como una operación directa o a través de financieras o instituciones de arrendamiento como veremos cuando se trate de compra de equipo.

Así pues este factor no puede analizarse en forma aislada ya que está íntimamente ligado con la política de la empresa y con las condiciones de pago.

Otra solución desde luego si la capacidad financiera de la empresa no le permite cubrir las condiciones impuestas por el proveedor puede ser la de renunciar a la adquisición de equipo y decidirse por rentar equipo ajeno con el correspondiente ajuste de costo y programa, situación que debe tomarse en cuenta al analizar una condición financiera dada y su flujo de fondos correspondiente.

Otra forma de resolver el problema es utilizar los recursos financieros y de maquinaria de terceros y realizar el trabajo otorgando subcontratos.

Si el estudio económico de la empresa indica que al invertir en la adquisición de equipo aquella se descapitaliza debemos buscar otra solución al problema pues de nada sirve ser el orgulloso dueño de un tractor totalmente pagado y no tener los recursos económicos para surtirlo de combustible y pagarle al operador para ponerlo a producir.

Quiero hacer hincapié en que estos razonamientos son válidos para empresas grandes, medianas o chicas, como también son válidos para el ingeniero, el arquitecto o el contratista que realiza su trabajo en forma independiente y que lo mismo debe

analizarse la inversión para adquirir un tractor que vale 6 millones de pesos que un vibrador para concreto que vale 18 mil pesos, guardando desde luego la proporción.

1.3 PROYECCION DE LA EMPRESA.

En muchas ocasiones la selección de un equipo no se determina únicamente por la necesidad inmediata, sino puede ser determinante la política de la empresa y la proyección de la misma, seleccionando y adquiriendo el equipo que cubrirá las necesidades de futuros programas.

Cuando el equipo de nueva adquisición tiene la finalidad de reponer equipo todavía en servicio pero que ha llegado al límite de su vida económica la selección del mismo ofrece menos problemas sobre todo si hemos comprobado la "bondad" de las máquinas que se trata de sustituir.

Cuando por una u otra razón se conocen los programas del cliente y existe la posibilidad con un alto grado de seguridad de ejecutar en un futuro próximo de terminado trabajo, es probable que se tome la decisión de adquirir nuevo equipo y la selección del mismo dependerá mas que del análisis específico, dependerá de su estructura financiera.

Un constructor que desarrolla su actividad en provincia en regiones probablemente escasas de población de maquinaria y escasas también en servicios de construcción, seguramente habrá cubierto sus necesidades adquiriendo equipo

propio como podría ser el caso de actividades de edificación para lo cual adquirió revolvedoras, vibradores, etc., sin embargo, al trasladarse a centros urbanos como Monterrey, Guadalajara, Distrito Federal, seguramente utilizará servicios de concreto premezclado, servicios de alquiler de bombas y vibradores lo que modificará probablemente su política y utilizará la opción de realizar su trabajo sin tener que incrementar obligadamente su activo fijo. Esta situación también ocurre con equipo pesado de tractores, motoconformadoras, etc., para empresas que desarrollan otras actividades.

1.4 EXPERIENCIA.

La experiencia que cada empresa tiene respecto a una máquina o una marca determinada, o a los servicios que proporciona determinado proveedor es un dato valioso para seleccionar el equipo que vamos a utilizar.

Con frecuencia ocurre que por requerimientos de obra o de mercado se necesita utilizar un equipo que por primera vez estará en nuestras manos, en este caso debemos suplir nuestra inexperiencia con los conocimientos que de la máquina nos transmita el distribuidor, pero sobre todo debemos acercarnos a las personas que ya lo hayan utilizado y tomar muy en cuenta sus indicaciones sin olvidar que una misma máquina puede dar resultados distintos en manos distintas y en medios distintos.

Es probable también que en algunos casos nos inclinemos a utilizar determinada

máquina de determinado marca en razón a su precio y tal vez se incline la balanza por el hecho de ser una máquina de modelo reciente, sin embargo, estos casos deben estudiarse con mucho cuidado pues con frecuencia ocurre que los fabricantes al lanzar un nuevo modelo aunque este haya sido probado en los campos experimentales de la fábrica diseñen modificaciones durante los primeros años como consecuencia de la prueba definitiva que es la utilización por parte de los constructores que lo trabajan en condiciones diversas y muchas veces en condiciones extremas.

Esto no quiere decir que nuestra política se cierre a los cambios tecnológicos y es recomendable mantenerse al día en las innovaciones de equipo a través de literatura especializada, cursos que imparten los distribuidores y fabricantes y asistir a las demostraciones que de estos equipos se realizan con frecuencia a nivel nacional e internacional y que desgraciadamente no se aprovechan.

En relación también con lo anterior, es recomendable que cuando se solicite una cotización, se ponga la atención debida a las especificaciones, folletos que proporciona el proveedor y las indicaciones particulares de los mismos sin olvidarnos que cada empresa deberá sacar sus propias conclusiones de toda esta información, que constituye en si la experiencia.

2. TIPO DE OBRA.

2.1) CARACTERISTICAS DEL TRABAJO.

Aunque como lo indicabamos al principio al hablar del equipo, el

procedimiento de construcción es determinante, pero es conveniente particularizar un poco al momento de seleccionar la máquina adecuada.

Así, los requerimientos de una obra nos pueden indicar la necesidad de un tractor para hacer movimientos de roca y también se nos indica la capacidad del mismo. Al mismo tiempo esa misma obra está requiriendo de otro tractor para acomodar material en un almacenamiento de arcilla para el corazón impermeable de una presa. Las dos máquinas son tractores de la misma capacidad con un programa de trabajo extenso, sin embargo, por la actividad que van a desarrollar deben tener características distintas, en los rollers, en los tránsitos, etc., lo que amerita un análisis en su selección.

Lo mismo puede suceder al hablar de compresores para ser utilizados en una obra que cuenta con energía eléctrica en donde podemos seleccionar estas máquinas movidas con motor eléctrico o con motores de combustión interna. El mismo análisis haríamos con revolvedoras, vibradores, equipo de trituración, etc.

2.2 PROGRAMA.

Al igual que el punto anterior, por condiciones de programa puede haberse determinado la capacidad de una máquina desde el punto de vista de la obra en particular, sin embargo, de acuerdo con los planes del propietario el enfoque

es distinto pues en muchas ocasiones la utilización de un equipo se puede circunscribir exclusivamente para esa obra, factor que debe tomarse en cuenta para escoger el equipo que tenga buen valor de rescate y oportunidad de comercialización si es que la política de la empresa nos indica que debemos deshacernos de él al terminar su trabajo.

2.3 UBICACION.

Al constructor mexicano no se le escapa que siendo los Estados Unidos nuestro principal proveedor de equipo de construcción, el hecho de realizar un trabajo cerca de la frontera norte nos define algunas características especiales para seleccionar nuestro equipo distintas al trabajo que se esté desarrollando en el estado de Chiapas por ejemplo.

Independientemente del servicio que nos dé un distribuidor en la República Mexicana es mas expedito el servicio de refacciones para una máquina fabricada en los Estados Unidos y que trabaje en Tijuana que otra máquina similar que trabaje en Tuxtla Gutiérrez, sin olvidarnos de otras razones muy importantes que deben tomarse en cuenta ya que haciendo uso de facilidades que otorgan las autoridades mexicanas pueden introducirse al país máquinas de importación temporal que después de realizado el trabajo pueden regresarse al otro lado de la frontera y si previamente se había establecido un convenio de recompra, el factor a tomar en cuenta tal vez sería ese mercado de recompra en los Estados Unidos.

Otro caso en el que influye la ubicación de la obra para seleccionar el equipo es el caso en que por condiciones del acceso no es posible trasladar el equipo de construcción adecuado desde el punto de vista constructivo y el acondicionamiento de aquel tiene un costo prohibitivo, o en el caso de una obra de emergencia que no cuenta con el tiempo necesario para acondicionar el mencionado acceso lo que nos obliga a escoger un equipo de características tales que pueda trasladarse a la obra aunque no sea la solución óptima para la ejecución del trabajo.

2.4 C L I M A .

El equipo no se comporta de la misma forma en un clima frío a nivel congelación, en regiones donde cae nieve, en regiones selváticas, o en regiones desérticas y aunque se trate de mover los mismos volúmenes en el mismo lapso, las características del equipo requerido nos obligan a considerar las condiciones anteriores para seleccionarlo adecuadamente.

3. FACTOR DE MERCADO.

3.1 INVESTIGACION DE MERCADO.

Para cualquier transacción comercial es necesario conocer lo más ampliamente posible los elementos que intervienen en ella y en el caso del equipo para construcción es obvio que el constructor conozca el mercado de maquinaria y sepa quien la tiene, quien la compra y quien la vende.

Actualmente no es gran problema adquirir este conocimiento pues la mayor parte de los distribuidores de equipo se anuncian en las revistas especializadas algunas de ellas editadas en México como: Ingeniería Civil, del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.; la revista Mexicana de la Construcción, editada por la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción; la revista Obras, Construcción Mexicana, Construnoticias, y revistas editadas en el extranjero como: Desarrollo Nacional, Construction Methods & Equipment que ahora se llama Construction Contracting, Ingeniería Internacional Construcción; Industrial World, Engineering New Record y muchas otras sin olvidamos de los medios tradicionales de difusión como es el periódico y actualmente hasta la televisión y desde luego las revistas particulares de los fabricantes de equipo.

Otra manera de conocer el mercado es acercarse a la Asociación Nacional de Distribuidores de Maquinaria.

3.2 MARCAS.

El mercado amplio, maneja gran número de marcas y modelos y la debilidad del mismo nos puede obligar en determinadas circunstancias a utilizar un equipo que no sea el recomendado. En estos casos y esperando otras oportunidades es preferible utilizar un equipo rentado en espera de adquirir la máquina deseada en otros mercados.

3.3 TIEMPO DE ENTREGA.

No basta que un distribuidor maneje la marca que uno busca ni el modelo escogido, es necesario que este distribuidor pueda poner esta máquina en nuestras manos en el tiempo que satisfaga nuestro programa.

Un distribuidor que maneja grandes volúmenes tiene mas oportunidad de contar con equipo en existencia, lo que muchas ocasiones es determinante por la urgencia que el constructor tenga de realizar un trabajo o de reponer una máquina que ya no dá el rendimiento previsto por su estado mecánico o por obsolescencia.

Las fábricas tampoco mantienen (salvo períodos excepcionales) existencia de equipo de construcción para entrega inmediata lo que nos obliga a utilizar la máquina disponible y como en el caso anterior se recomienda de ser posible su plirla con alguna máquina ajena en espera de que llegue la adecuada.

El conocimiento del mercado en este sentido nos permite prever estos plazos y programar mejor nuestras adquisiciones.

4. FACTOR DE EQUIPO.

4.1 MARCAS.

La marca es un distintivo que el fabricante pone a su producto y como tal hay tantas marcas o más que fabricantes. Por lo tanto, en construcción la marca

del equipo es distintivo de calidad, de diseño, de servicio y en muchos casos va unido inclusive al color, y es tan determinante que a veces sólo la marca puede inclinar la balanza en la selección de equipo de construcción,

Sin embargo, una marca conocida y probada internacionalmente puede no ser la ideal en nuestro medio por no tener distribuidor, por carecer de soporte de servicio y refacciones, por precio, etc.

4.2 DISTRIBUIDOR Y FABRICANTE.

Hablar de distribuidor es hablar de soporte de servicio y refacciones. El distribuidor no es la persona que únicamente nos factura; el verdadero distribuidor es el que nos va a servir, y servicio es atención desde las cotizaciones, puesta en marcha de la máquina, cursos de capacitación, actualización de equipo, capacitación de mecánicos, surtido ágil de refacciones, asesoría en el uso del equipo, en fin, más que una persona extraña a la empresa es parte de la empresa.

En muchas ocasiones el comprador, aunque parezca extraño, es el que obstaculiza la labor del distribuidor y es importante llamar la atención sobre este aspecto, porque salvo excepciones, en nuestro medio los distribuidores están capacitados para dar el servicio que mencionábamos anteriormente.

Una misma marca puede ser manejada en ocasiones por distintos distribuidores con territorios definidos por el fabricante para hacerlos responsables del ser-

vicio.

El distribuidor entrega como respuesta a nuestra solicitud una cotización por el equipo que en aquella se mencione debiendo incluir esta cotización, especificaciones de la máquina que ofrezcan, condiciones de pago, tiempos de entrega, vigencia de la oferta, lugar de entrega con alternativas, (en nuestro caso puede ser: en la República Mexicana, en frontera, o en LAB fábrica) y desde luego, el precio para cada una de estas alternativas, especificando si el pago será en moneda nacional o extranjera.

4.3 SOPORTE DE SERVICIO Y REFACCIONES.

Una buena marca sin soporte de servicio y refacciones por defecto del distribuidor puede ocasionar al constructor problemas muy serios, por lo tanto, este es un aspecto del problema que debe investigarse profundamente y que puede obligarnos a seleccionar otro equipo de distinta marca.

El servicio no es únicamente la asesoría para el uso ni para la reparación sino que el servicio comprende también la reparación de piezas especiales y caras que tienen compostura pero que requieren de una tecnología particular para su arreglo.

No es posible, ni es solución económica para el dueño de una máquina contar con todas la refacciones, por lo tanto, es preferible hacer uso del almacén del distribuidor. Un distribuidor que cuente con un amplio stock de refacciones

dará más garantía al usuario que otro que no lo tenga.

4.4 PRECIO ECONOMICO.

El precio económico de la máquina no es el precio de adquisición sino el resultado de considerar el costo de adquisición, el costo de operación, el costo de mantenimiento, el precio de reventa, el rendimiento y la continuidad. Y es este precio el económico, el que nos debe servir de base de comparación para seleccionar nuestro equipo desde el punto de vista de precio.

El costo de adquisición es el resultado de operación de compra en el momento de su realización, considerando financiamientos, fletes, derechos, impuestos, gastos aduanales, etc.

El costo de operación no es únicamente el salario que se le paga a un operador de acuerdo a un tabulador, sino que en muchas ocasiones por la característica de la máquina es necesario contratar a personas altamente especializadas y de altas percepciones para lograr de esta máquina el rendimiento previsto.

El costo de mantenimiento es la valorización del costo de oportunidad de refacciones, del costo de los mecánicos y del costo de los talleres del distribuidor por trabajos especializados.

Existen en el mercado nacional marcas de equipos de fácil reventa y con precios previsibles que la experiencia puede detectar previo a la compra de la uni

dad, pero también hay marcas y tipo de equipo para los cuales no hay mercado. Por lo tanto, esta consideración no debe omitirse cuando se está seleccionando el equipo.

Al analizar con profundidad el diseño de una máquina debemos darnos cuenta del rendimiento aunque sus características generales no lo indiquen, considerando velocidades de desplazamiento, potencia, peso, tamaño, etc.

Continuidad es un factor de selección, difícil de cuantificar y que podemos definir como la disponibilidad sin interrupciones constantes y prolongadas.

4.5 UNIFICACION.

El constructor que cuenta ya con varias unidades de maquinaria deberá tomar en cuenta que manejar máquinas de la misma marca y modelo finalmente redundará en su beneficio económico.

El costo de adquisición probablemente se reducirá por tratamiento preferencial que otorgue el distribuidor a un cliente que periódicamente está efectuándole compras.

El costo de operación se reducirá al manejar la empresa máquinas similares muy conocidas por ella y por sus operadores, con otra ventaja adicional que es la de capacitar nuevos operadores dentro de la misma empresa.

El costo de mantenimiento también se reducirá ya que la existencia de refac-

ciones de previsión no sería proporcional al número de máquinas pues es difícil que varias máquinas del mismo modelo sufran desperfectos similares al mismo tiempo. Los mecánicos podrán aplicar la experiencia de la reparación de una máquina en otra similar.

Una de estas máquinas fuera de servicio temporal por reparación puede sustituirse de inmediato por la similar en el caso de una actividad prioritaria.

Así pues habiendo adquirido experiencia positiva en una máquina de marca y modelo determinado es recomendable en caso de requerir mas unidades, seguir en esa línea antes de experimentar nuevas situaciones.

CONCLUSIONES.

Podemos concluir con todo lo visto anteriormente que seleccionar el equipo desde el punto de vista de la empresa, de la obra, del mercado, del propio equipo, requiere como lo dijimos al principio de un verdadero análisis cualitativo y cuantitativo que nos conduce a un proceso de toma de decisiones que incluye desde el planteamiento del problema, su investigación, la proposición de alternativas y finalmente la decisión.

TOMA DE DECISIONES

Herbert Simon dice: "Tomar decisiones es administrar".

Efectivamente la TOMA DE DECISIONES es la culminación de un proceso analítico que nos permite hacer el mejor uso de nuestros recursos.

Las decisiones pueden programarse de tal modo que puedan tomarse automáticamente mediante reglas de decisión, pero esto es válido solamente - en problemas de rutina; también hay decisiones semi-automáticas, de criterio y especiales, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

AUTOMATICAS	SEMI-AUTOMATICAS	DE CRITERIO	ESPECIALES
Cuentas por Pagar	Almacenes	Nuevos Productos	Políticas
Embarques	Precios	Presupuestos	Expansión
Nóminas	Capacitación	Contratos	Objetivos Principales

En los dos primeros casos el criterio humano que se requería para tomar una decisión, se logra ahora automáticamente mediante los cálculos efectuados por la computadora.

Los casos que nosotros analizaremos caen en el tercer grupo.

La identificación del centro de decisión no siempre es fácil, y por ello, debemos enfocar nuestra atención en las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué decisiones hay que tomar?
- 2.- ¿Qué información se requiere y cuál está disponible para tomar decisiones?

Dejemos insistir que la toma de decisiones no es un momento de acción, sino un proceso de acciones, o como dice Murdick: "Una decisión es la terminación de las preguntas".

Cada una de las decisiones es el resultado o efecto de la anterior y el medio o causa de la que partirá la posterior.

La toma individual de decisiones abarca, desde luego, toda la secuela del raciocinio, identificándose las decisiones impulsivas dentro de la categoría emocional. Una decisión debe tomarse considerando por lo menos dos o más alternativas, y quienes no lo hacen así, y omiten pasos fundamentales, están actuando por su impulso, sin profundizar en sus juicios. La mayoría de las veces están en error y más valiera en ocasiones, lanzar al aire una moneda para decidir.

El planteamiento es muy sencillo:

- 1.- ¿Cuál es el problema?
- 2.- ¿Cuáles son sus causas?
- 3.- ¿Qué alternativas son posibles?
- 4.- ¿Cuál es la mejor solución?

A través del análisis progresivo es posible concluir que la calidad de la solución, dependerá de la calidad de las alternativas y del juicio aplicado para hacer la selección.

El hábito de desarrollar los juicios con cuidado, en general conduce a soluciones lógicas y ordenadas, entre las cuales es posible seleccionar la

más conveniente. Sin embargo, no debemos incurrir en el error de sujetarnos a un orden excesivo (poca imaginación o escasa información), y desarrollar alternativas standard para problemas standard, pues esto trae como consecuencia alternativas insuficientes e inadecuadas que no permitirán resolver en forma satisfactoria ningún problema que se aparte de lo rutino.

El individuo que cuenta con suficiente información y que en el ejercicio de su profesión ha tenido oportunidad de conocer y estar en contacto con más y mejores soluciones para resolver diferentes problemas, detecta con claridad la consecuencia de cada alternativa y en un momento dado, puede dar la solución más adecuada con relativa sencillez.

Cuando es posible identificar con claridad hechos concretos en un problema determinado, éste puede resolverse casi siempre con facilidad.

Los problemas difíciles de resolver son aquellos que suponen la consideración de juicios excesivamente cualitativos, establecidas con premisas basadas en estimaciones y no en hechos evidentes. Esta es la razón por la que a menudo muchos ingenieros y matemáticos llegan a ser sólo mediocres administradores. Por lo general no continúan más allá de la primera etapa porque desean tener pruebas concretas; no toman una decisión por temor a equivocarse.

ARBOLES DE DECISIONES PARA LA TOMA DE DECISIONES

Este concepto recientemente desarrollado llamado "Árbol de Decisión" es un instrumento muy útil para identificar alternativas, riesgos, ganancias, metas y necesidades de información que lleva en sí cualquier problema de inversión. Es sin duda la mejor herramienta que el Director puede utilizar para tomar decisiones.

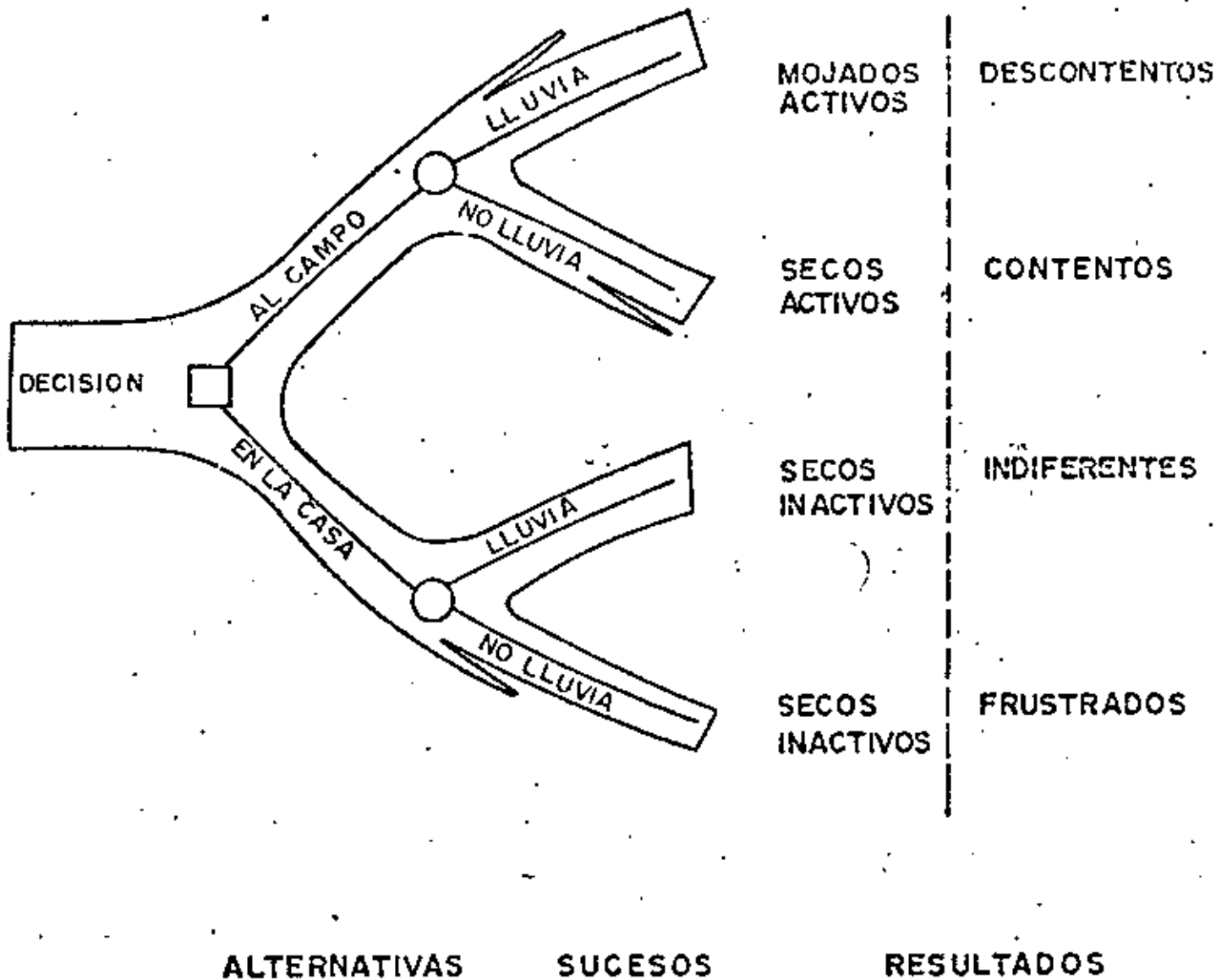
PRESENTACION DE ALTERNATIVAS.

Las alternativas y los sucesos pueden mostrarse en tablas o en cuadros, sin embargo, presentarlas como se ve en la lámina Núm. 1, utilizando la figura de un árbol con ramificaciones es un procedimiento mucho más claro y que por su forma gráfica, nos ayuda a seleccionar las alternativas.

Vamos a desarrollar el problema de la familia que desea salir a disfrutar un día de campo y que se encuentra con la incertidumbre de si será un día lluvioso o un día soleado.

El árbol se compone de una serie de intersecciones o ramificaciones y ramas. En la primera ramificación de la izquierda, la familia puede decidir si ir al campo o quedarse en casa. Cada rama representa una alternativa de acción o decisión. Al final de cada rama o alternativa de acción, encontramos otra ramificación que representa un suceso incierto — lloverá o no lloverá —. Cada alternativa que aparezca subsecuentemente

ARBOL DE DECISIONES CUALITATIVO



PROBLEMA: SALIR CON LA FAMILIA A DISFRUTAR DE UNA COMIDA EN EL CAMPO

hacia la derecha representa un resultado posible de este suceso incierto.

A cada alternativa completa que aparece en el árbol, aparece asociado un resultado que podemos ver al final de la rama.

Como simbología que comienza a ser tradicional, marcaremos con nudos cuadrados las decisiones y con nudos redondos los sucesos inciertos.

CADENA DE DECISIONES Y SUCESOS.

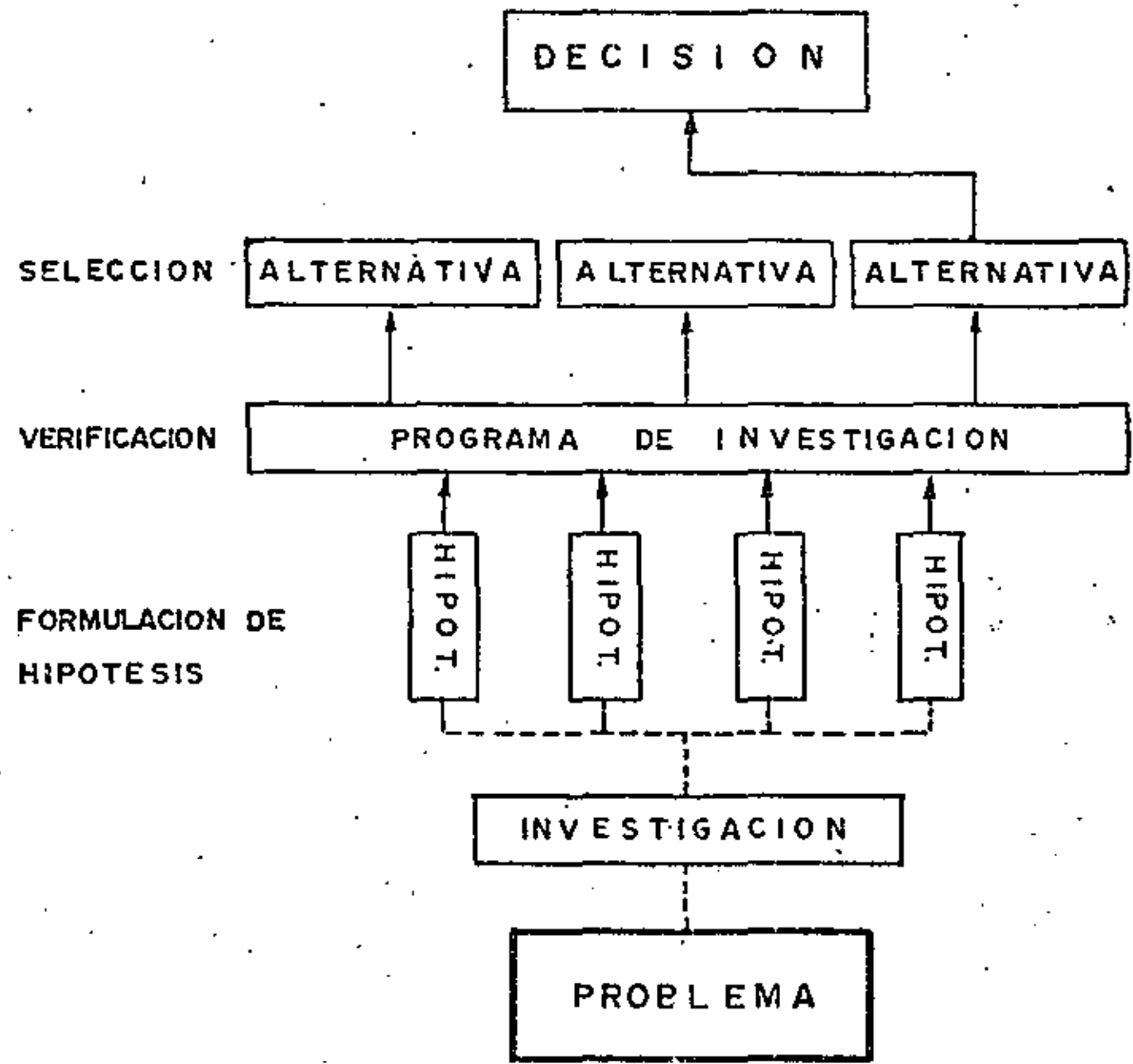
El ejemplo anterior, aunque implica sólo una única etapa de decisión, sirve como ilustración de los principios elementales en que se basan árboles de decisión más grandes y complicados, en los que se pueden manejar más de dos alternativas y en los que pueden secuencialmente analizarse dos o tres decisiones, como lo veremos en otros ejemplos más adelante.

En la lámina 2, podemos darnos cuenta del proceso en la toma de decisiones y vemos que partiendo del problema, debemos entrar inmediatamente a la investigación del mismo, formular posteriormente diversas hipótesis, verificar estas hipótesis a través de un programa de investigación, producir diversas alternativas para, finalmente, tomar la decisión.

ANÁLISIS CUANTITATIVO.

Hemos visto en el ejemplo del día de campo, la decisión basada en el análisis cualitativo, sin embargo, para resolver problemas de nuestra competencia debemos incorporar al Árbol de Decisión datos financieros que lo transformen en un análisis cuantitativo.

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES



En la lámina 3 mostramos un problema que se le presenta frecuentemente a un superintendente o un gerente de construcción y que consiste en decidir la adquisición de determinada máquina de construcción entre dos de distinta marca, sin embargo, de iguales características y mismo rendimiento, pero de distinto precio y distinto soporte de servicio.

Este ejemplo es de una única etapa de decisión y hemos considerado los siguientes datos:

MARCA	A	B
Precio	\$1,500,000.00	2,000,000.00
Probabilidad de Buen Servicio	30%	90%
Probabilidad de Mal Servicio	70%	10%
Rendimiento si Buen Servicio	\$2,500,000.00	2,500,000.00
Rendimiento si Mal Servicio	750,000.00	750,000.00

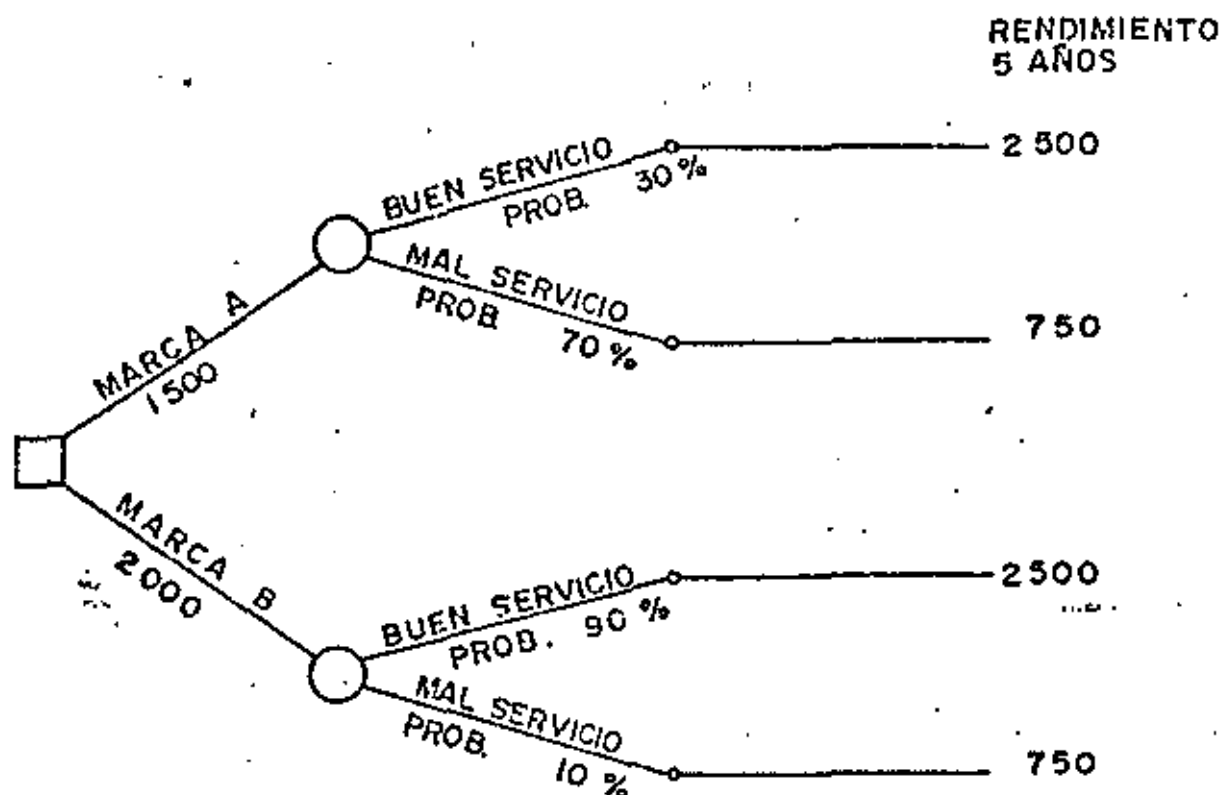
Vamos a analizar el resultado con la alternativa A :

El promedio del rendimiento será 2,500 por 30% más 750 por 70%, pero a este resultado deberemos restarle la inversión que hicimos en la máquina o sea 1,500, lo que nos arroja un resultado de (-) 225.

La alternativa B la analizaremos así:

El rendimiento de 2,500 por la probabilidad de 90% más 750 por 10%, nos da como resultado una cifra de 2,325, la cual al restarle la inversión de la máquina nos deja un resultado positivo (+) 325.

ARBOL DE DECISIONES CUANTITATIVO (MILES DE PESOS)



PROBLEMA:

DECIDIR ENTRE DOS MAQUINAS DE CONSTRUCCION DE IGUALES CARACTERISTICAS, MISMO RENDIMIENTO PERO DISTINTO PRECIO Y DISTINTO SOPORTE DE SERVICIO

$$\text{MARCA A: } (2500 \times 30\%) + (750 \times 70\%) - 1500 = (-) 225$$

$$\text{MARCA B: } (2500 \times 90\%) + (750 \times 10\%) - 2000 = (+) 325$$

LA DECISION SERA ADQUIRIR LA MAQUINA MARCA B

Por lo tanto, la decisión será adquirir la máquina marca B.

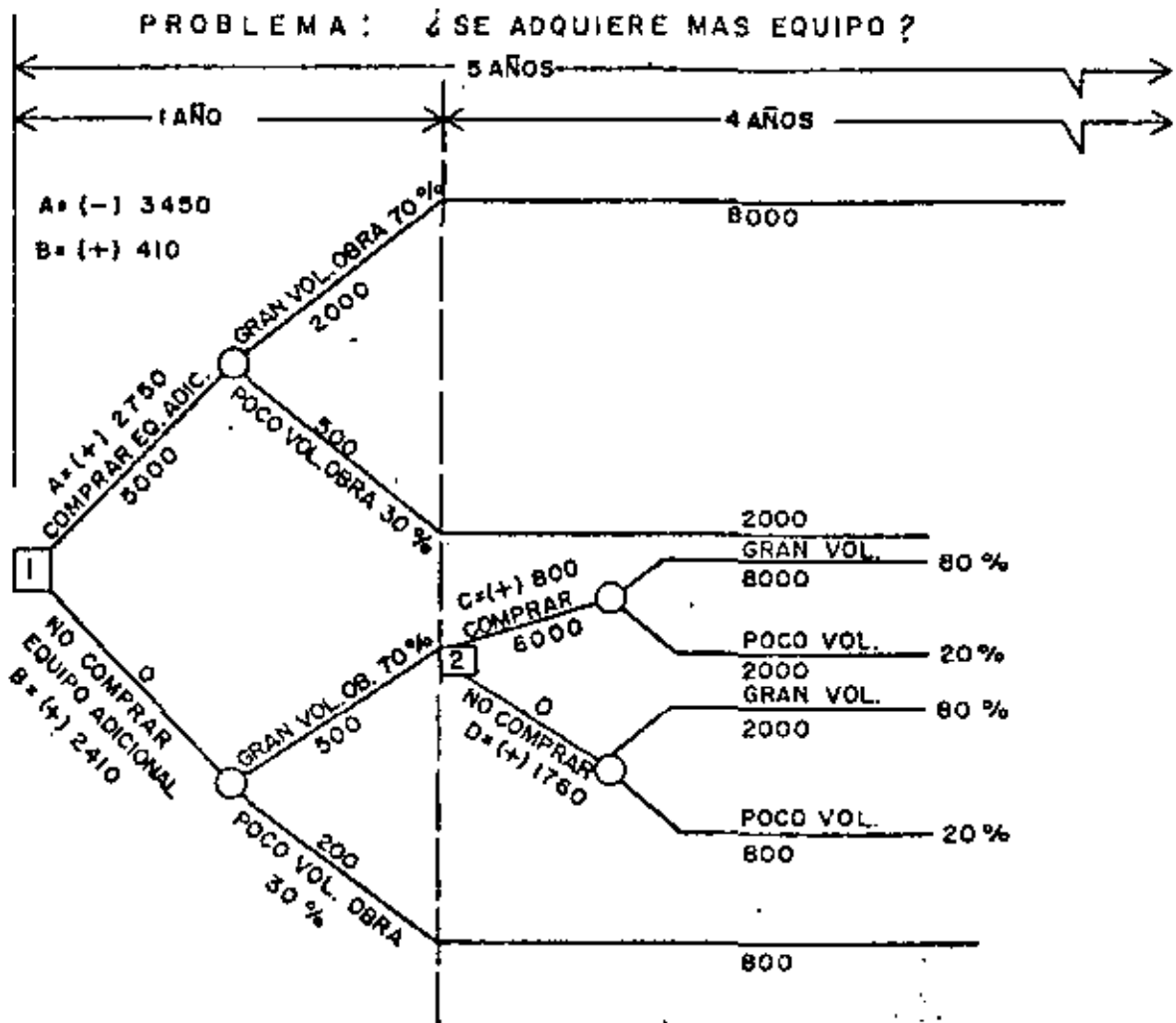
La lámina Núm. 4 nos muestra un ejemplo de dos etapas de decisión y el problema a resolver es el siguiente:

Ante la posibilidad de incremento en el volumen de obra por ejecutar en los próximos años, debemos decidimos por la alternativa de comprar anticipadamente equipo adicional o debemos esperar que la situación sea más clara.

En el Arbol de Decisiones de nuestra lámina Núm. 4, hemos supuesto que la inversión en la adquisición de equipo adicional representaría 5 millones de pesos, que con este equipo adicional, si el volumen de obra se incrementa, podemos obtener un rendimiento de 2 millones anuales y en cambio si el volumen de obra no aumenta, el rendimiento sería únicamente de 500 mil pesos anuales. Si no se adquiere equipo adicional, con el equipo existente con el poco volumen de obra, únicamente se obtendría un beneficio de 200 mil pesos anuales, y si el volumen de obra se incrementa, no podríamos obtener un beneficio mayor de 500 mil pesos anuales.

También hemos considerado en este ejemplo que en el caso de no comprar equipo, después de un año revisaríamos la situación y volveríamos a analizar la alternativa de comprarlo, pero en este caso un año después, y ante probable incremento en las demandas, el equipo que originalmente nos costaría 5 millones de pesos, en ese momento nos costaría 6 millones.

ARBOL DE DECISIONES.MULTIPLE CUANTITATIVO



ANALISIS DE DECISION

A UN AÑO [1]

$$A = (2000 \times 70\%) + (500 \times 30\%) - 5000 = (-) 3450$$

$$B = (500 \times 70\%) + (200 \times 30\%) - 0 = (+) 410$$

A 4 AÑOS [2]

$$C = (8000 \times 80\%) + (2000 \times 20\%) - 6000 = (+) 800$$

$$D = (2000 \times 80\%) + (800 \times 20\%) - 0 = (+) 1760$$

A 5 AÑOS [1]

$$A = (10000 \times 70\%) + (2500 \times 30\%) - 5000 = (+) 2750 *$$

$$B = 1760 + (500 \times 70\%) + (1000 \times 30\%) - 0 = (+) 2410$$

* DECISION FINAL.

En este ejemplo y siguiendo la secuela de análisis y operaciones como en el anterior, se llega a concluir con estos valores que la alternativa A - o sea la de comprar el equipo adicional de inmediato, es la más conveniente.

En ese análisis hemos considerado que la probabilidad de que se ejecute gran volumen de obra es un 70%, y que se ejecute poco volumen de obra es un 30%. Sin embargo, un año después estas probabilidades cambian para dar un 80% a gran volumen y un 20% a poco volumen.

Como se ve con los ejemplos anteriores, es factible analizar situaciones muy complejas y es conveniente, yo diría necesario, que aprendamos a manejar esta herramienta que permitirá definitivamente, racionalizar nuestras intuiciones en las que, desgraciadamente, nos apoyamos todavía en la Industria de la Construcción.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

COMPRAS DE EQUIPO

ING. JOSE ARIAS DUFOURCO

AGOSTO, 1979.

COMPRAS DE EQUIPO

Después de hecha la selección del equipo y definido el proveedor que lo va a suministrar debe iniciarse una serie de trámites para cumplir con los requisitos legales y fiscales que requiere la adquisición de cualquier bien y documentar la operación en tal forma que esta ofrezca todas las garantías del caso.

Los pasos a seguir para llevar a cabo finalmente la adquisición podemos agruparlos de la siguiente manera.

1. TRAMITES PREVIOS.

- 1.1 Cotización
- 1.2 Pedido
- 1.3 Permiso de importación

2. METODOS DE ADQUISICION

- 2.1 Compra de contado
- 2.2 Compra a plazos
- 2.3 Compra con anticipo y orden de fabricación
- 2.4 Arrendamiento financiero
- 2.5 Renta con opción a compra
- 2.6 Compra con opción a renta.

3. RENTA

1. TRAMITES PREVIOS.

1.1 Cotización.

La cotización es la oferta que nos hace el vendedor después de haberle suministrado los datos básicos ya sea verbalmente o por escrito; una cotización debe incluir especificaciones de la máquina que ofrece, condiciones de pago, tiempos de entrega, vigencia de la oferta, lugar de entrega y desde luego el precio especificando si el pago será en moneda nacional o extranjera.

Si la máquina cuenta con conjuntos que no son parte de la máquina básica deberán también describirse. En el caso de un tractor de oruga, seguramente cotizarán en renglones independientes la cuchilla empujadora (bulldozer), el escarificador (ripper) si esa fué nuestra solicitud.

(Ver anexo #1,1)



MEXTRAC

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

BOULEVARD DEL PUERTO CENTRAL AEREO No. 34 MEXICO P. D. F. TEL. 571-20-00 TELEX 017-71373 AFDO. 118-815

DEPTO. DE VENTAS TEL. 162-72-00

CATERPILLAR

Febrero 27, 1978.

CIA. CONTRATISTA NACIONAL, S. A.
Periférico Sur # 6501
Xochimilco, D. F.

AT'N.: SR. ENRIQUE ROIZ PARDO

EXP. : 8CD1

CTE. : 16300

Muy señores nuestros:

De acuerdo a sus deseos, nos es grato someter a su fina consideración nuestro siguiente equipo:

8P5471/5476/5478 TRACTOR DIESEL marca CATERPILLAR, modelo D9H, con motor turbocargado de 410 H. P. Servo transmisión (Power Shift) de tres velocidades de avance y tres de retroceso y los siguientes aditamentos:

- 9P0198 Equipo de luces de 24 volts. con cuatro faros blancos
- 7S8817 Prepurificador
- 9S5646 Protector del tablero de instrumentos
- 3P4445 Control hidráulico marca Caterpillar, modelo 193 de tres válvulas
- S/N Libro de partes y manual de operación

PRECIO L.A.B. FABRICA PEORIA, ILL.

EN U. S. DLLS.....\$ 185,708.00
=====

PRECIO L.A.B. NUESTROS ALMACENES EN MEXICO, D. F.

EN U. S. DLLS.....\$ 231,770.00
=====

SUCURSALES

###2

COATZACALCOS, VER.

POZA RICA, VER.

COHOMBA, VER.

MERIDA, YUC.

SALINA CRUZ, OAX.

C. DEL CARMEN, CAMP.

CAMPESNE CAMP

ORIGINALES EN TIJUELA QUITEQUEZ, QHS

9J3351 BULLDOZER modelo 9S de HOJA RECTA, con cilindro de inclinación

PRECIO L.A.B. FABRICA PEORIA, ILL.

EN U. S. DLLS.....\$ 23,550.00

PRECIO L.A.B. NUESTROS ALMACENES EN MEXICO, D. F.

EN U. S. DLLS.....\$ 31,866.00

9J0058 ESCARIFICADOR marca CATERPILLAR, modelo No. con UN DIENTE y ajuste hidráulico del ángulo de ataque.

PRECIO L.A.B. FABRICA PEORIA, ILL.

EN U. S. DLLS.....\$ 21,680.00

S/N ESCARIFICADOR marca CRC KELLEY, modelo KR-400-D-1 de tipo RADIAL accionado hidráulicamente con un diente

PRECIO L.A.B. NUESTROS ALMACENES EN MEXICO, D. F.

EN U. S. DLLS.....\$ 24,752.00


EL IMPORTE DE ESTA COTIZACION SERA PAGADO EN MONEDA EXTRANJERA O EN MONEDA NACIONAL, AL TIPO DE CAMBIO OFICIAL QUE RIJA EN EL LUGAR Y FECHA DEL PAGO, CONFORME A LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 8o. DE LA LEY MONETARIA EN VIGOR.

" NUESTROS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO "

Se anexa hoja de especificaciones del equipo cotizado.

En espera de su apreciable pedido, quedamos de ustedes seguros servidores y amigos.

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A. (EXTRAC)


ING. JAVIER GARCIA BARRANCO
Depto. de Ventas,
Div. Construcción.

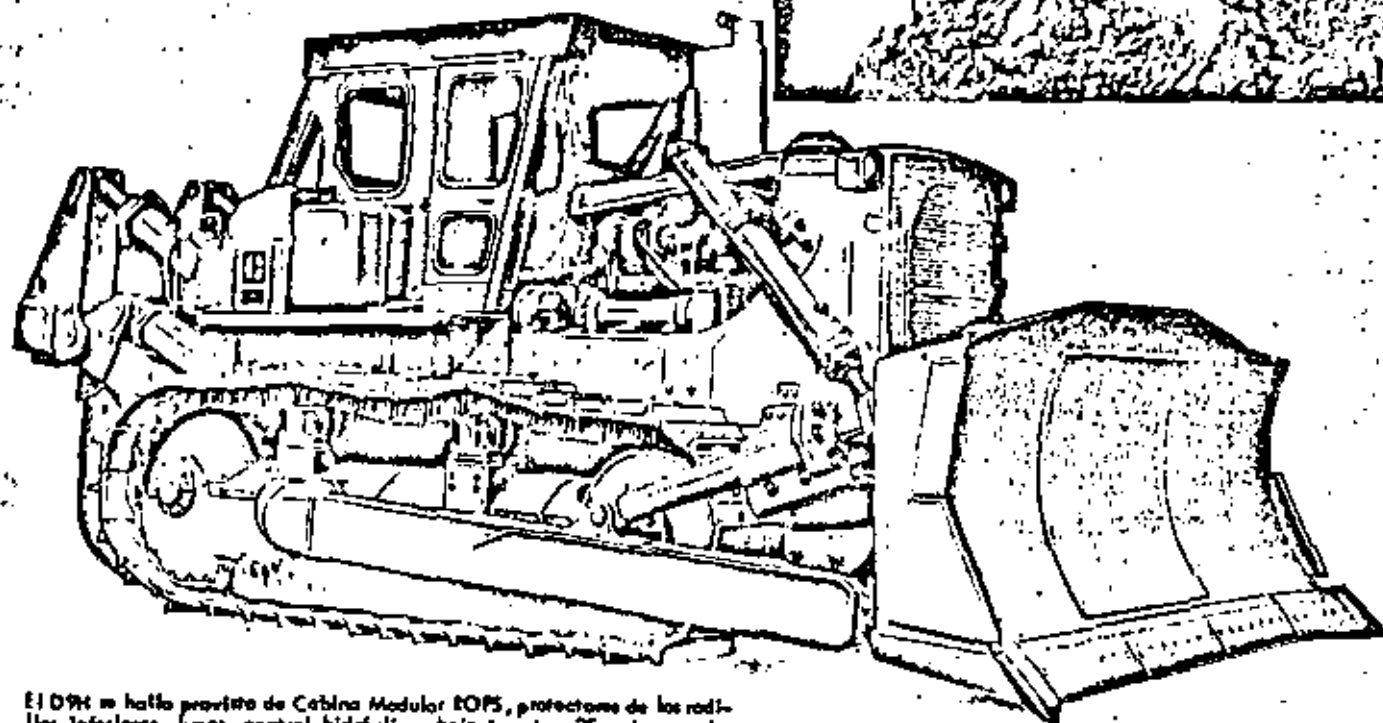


CATERPILLAR

Tractor de Carriles DSH

características principales

- **MOTOR DIESEL D353 CAT, TURBOALIMENTADO Y CON ENFRIADOR DEL AIRE**, que suministra 410 hp en el volante (306 kW) y mantiene su potencia indicada hasta una altitud de 2300 m (7500').
- **CARRILES SELLADOS Y LUBRICADOS** que reducen enormemente el desgaste entre los pasadores y bujes, de modo que son más bajos los costos de conservación del tren de rodaje.
- **BARRA COMPENSADORA**, provisto de pasadores, que evita el movimiento lateral excesivo de los bordes de rodillos inferiores, de modo que se eliminan los grandes esfuerzos de abloqueamiento en los ejes de las ruedas dentadas, así como la desalineación de los engranajes y cojinetes de los mandos finales.
- **DIRECCION DE PALANCA DE MANO COMBINADA** que desacciona los embragues de dirección, y frena los carriles.
- **CONTROLES HIDRAULICOS** de tipo piloto que facilitan la operación del cilindro de inclinación de la hoja topadora y desgranador.
- **CABINA MODULAR CATERPILLAR** que constituye una unidad independiente. Se ajusta a todas las normas vigentes de la OSHA (E. U. A.) sobre la protección en casos de vuelco. Se inclina hacia atrás para facilitar el suministro de servicio a los componentes del tren de fuerza.
- **CAT PLUS** a cargo del distribuidor Caterpillar de la localidad. Constituye el sistema más amplio de respaldo de los productos en la industria.



El DSH se halla provisto de Cabina Modular ROPS, protectora de los rodillos inferiores, luces, control hidráulico, hoja topadora 95 y desgranador de un solo vástago, todo lo cual es operativo.



motor Caterpillar

Potencia en el volante a 1375 RPM 410 hp (306 kW)

Es la potencia neta en el volante de la máquina, cuando funciona bajo las condiciones S. A. E. de temperatura y presión atmosféricas, a sea a 29°C (85°F), y 746 mm (29,38") Hg (10,995 bar), utilizando Fuel Oil con densidad de 35° A. P. I. a 15,6°C (60°F). El equipo del motor del vehículo incluye ventilador, filtro de aire, enfriador, bombas de agua, de lubricante y de combustible y alternador. El motor mantiene la potencia indicada en el volante hasta 2300 m (7500') de altitud.

Motor diesel Caterpillar Modelo D353, de cuatro tiempos y seis cilindros, con 127 mm (5,00") de diámetro y 203 mm (8") de carrera. Su cilindrada es de 24,2 litros (1,473 pulg.³).

Tiene turbocompresor y enfriador del aire, así como bombas individuales de inyección de combustible y cámara de precombustión que no se obstruyen. Las válvulas están revestidas con estelita, y las asiento son de duro acero de aleación. Los rotadores de válvulas aseguran la distribución uniforme del calor.

Los pistones, entriados a chorro de aceite, son de aluminio de aleación con sección ligeramente elíptica y leve conicidad. Hay bandas de hierro fundido para las dos anillas de compresión. Los cojinetes son de aluminio de aleación, reforzados con acero por el dorso, y los muñones del cigüeñal se endurecen por HI-Electro. El filtro seco de aire está provisto de expulsor automático de polvo. Se emplea el económica Fuel Oil No. 2 (Especificaciones ASTM D396), con un mínimo de 35 cetanos. Pueden usarse las ceras combustibles diesel muy refinadas, pero no se requieren. El arranque es eléctrico directo de 24 voltios, con alternador de 19 amperios y dos baterías de 12 voltios y 200 amperios.

1.2 PEDIDO

El pedido es el documento que confirma nuestra solicitud y que compromete tanto al comprador como al vendedor a llevar a cabo la operación de acuerdo con las condiciones que en este mismo pedido se describen. Por lo general estos pedidos se hacen en formatos de la casa vendedora y es por decirlo así el inicio del trámite de adquisición. Como se puede ver en el ejemplo que se adjunta (Anexo #2) en la parte posterior del pedido se estipulan las condiciones del embarque, el lugar del mismo, la vía de transporte, etc. y sobre todo las condiciones a las que queda sujeto el pedido.

(Ver anexo #1.2)

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

MATRIZ:
 BOULEVARD DEL CAMPO CENTRAL AEREO No. 34 MEXICO 9, D.F.
 COMUNICADOR 871-20-00 APARTADO 118 B4s TELEX 0177379

COATEPECALCOE, VER.
 Proc. Zaragoza 2100 Tels. 1-08-88 y 8-08-77
COAHUILA, VER.
 Avenida I No. 1900 - Tel. 2-31-88
MÉRIDA, YUC.
 Av. Nash-Correa No. 489 - Tel. 1-48-48
CUADRO DEL CARMEN, CAMP.
 Calle 20 No. 80 - Teléfono 2-32
SALINA CRUZ, BAJ.
 Temple No. 28 - Teléfono 28
POZA RICA DE IBALCO, VER.
 Boulevard Lázaro Cárdenas
 Teléfonos 2-03-83 y 2-24-08

Lugar: México, D.F.
 Fecha: Mayo 24, 1976
 Pedido Comprobado:
 Expediente México: 8GD1
 Expediente Sucursal:
 Vendedor:
 Uso: CONSTRUCCION
 210

Con firma al calce está conforme en comprar lo que abajo se describe, de acuerdo con las condiciones impresas al dorso.

Envío a: CIA. CONTRATISTA NACIONAL, S.A.
 Dirección: Periférico Sur # 6501
 Ciudad y Estado: Xochimilco, D.F.
 Embarcar a: Renato Zapata y Cia. N.O.
 Dirección: 1118 Juárez Av. P.O. Box 1559
 Ciudad y Estado: Laredo, Texas, U.S.A.
 Embarcar a: CIA. CONTRATISTA NACIONAL, S.A.
 Dirección: Periférico Sur # 6501
 Ciudad y Estado: Xochimilco, D.F.
 Destino final: Ximiquilpan, Hgo.

El Pedido se surtirá de EXISTENCIA IMPORTACION
 El embarque se hará de MEXICO SUCURSAL FABRICA
 Embarcar por: F.F.C.C.
 Flete: Pre-pagado Per cuenta de: cliente
 Valador SI No Per cuenta de:
 Seguro: contra todo riesgo Per cuenta de: cliente.

CANTIDAD	SERIE	DESCRIPCION	MODELO, FABRICANTE Y ANTAJOS	PRECIO
6		BP5471/5476/5478	TRACTOR DIESEL marca CATERPILLAR modelo D9H, con motor turbocargado de 410 H.P. Servo transmisión (Power Shift) de 3 velocidades de avance y 3 de retroceso y los siguientes aditamentos:	
		9P0198	Equipo de luz de 24 volts., 4 faros blancos.	
		3P6601	Guarda para los rodillos.	
		7S8817	Prepurificador.	
		9S5646	Protector del tablero de instrumentos.	
		3P4445	Control hidráulico marca Caterpillar modelo 193 de 3 válvulas.	
		9J3351	Bulldozer Caterpillar modelo 95 de HOJA RECTA con cilindro de inclinación.	
		S/M	Libro de partes y manual de operación.	
			Total por Unidad L.A.B. Fábrica en Peoria, Illinois U.S. DLLS.	\$ 195,895.
			Total por 6 Unidades L.A.B. Fábrica en Peoria, Illinois en U.S. DLLS.	\$ 1,175,370
			(UN MILLON CIENTO SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA DOLARES 00/100 U.S. Cy.)	

Condiciones de Pago: **Contado**

CIA. CONTRATISTA NACIONAL S.A. LIC. DAVID HERNANDEZ

FIRMA DEL VENDEDOR

COMPRADOR

AUTORIZADO POR

ORDEN DE EMBARQUE DE MAQUINARIA	Embarco
Fecha	Acreditado al lugar de embarque por cuenta de
Forma de Pago	Fecha y Lugar de Embarco
NOMBRE DEL FABRICANTE	Vie
CARRERA	Cerro No. Conocimiento
CARRERA	Recibí de conformidad
CARRERA	(NOMBRE EN LETRAS DE MOLDE)
CARRERA	FIRMA

CONDICIONES A QUE QUEDA SUJETO ESTE PEDIDO

- 1.—Mexicana de Tractores y Maquinaria, S. A., para los efectos de las condiciones que a continuación se establecen, se designará como **MEXTRAC** y la persona física o moral que intervenga en el mismo será designado como el **COMPRADOR**.
- 2.—Los pedidos que amparen maquinaria de importación, en relación con los cuales **MEXTRAC** actúa como agente del fabricante, quedan sujetos para su validez a la aceptación del propio fabricante.
- 3.—Los precios cotizados en este pedido por **MEXTRAC**, ya se trate de maquinaria de importación o de existencia en bodega, quedan sujetos a cambio sin previo aviso.
- 4.—El embarque de la mercancía a que este pedido se refiere ya sea de la fábrica, de la frontera o de cualquier parte dentro del Territorio Nacional al punto fijado por el **COMPRADOR**, será por cuenta y riesgo de éste, quien además asumirá cualquier pérdida o avería.
- 5.—En los embarques por Ferrocarril dentro del Territorio Nacional, cuando haya que emplear plataformas, conviene utilizar los servicios de veladores para proteger la mercancía. Estos veladores solo serán contratados por **MEXTRAC** cuando el **COMPRADOR** la autorice para ello expresamente por escrito. Los gastos que sea necesario erogar por este motivo serán por cuenta exclusiva del **COMPRADOR**.
- 6.—Los precios fijados en este pedido no incluyen el valor del empaque y cuando el **COMPRADOR** solicita esta protección deberá hacerse precisamente por escrito siendo por su cuenta el importe de los gastos que sea necesario erogar.
- 7.—**MEXTRAC**, por el solo hecho de la firma de este pedido, se obliga a dar cumplimiento estrictamente al contenido del mismo conforme a las especificaciones y condiciones que en él se especifican. No obstante, no se hace responsable de promesas verbales, o de otras índole, que modifiquen las condiciones y especificaciones que le fueran hechas por personas no autorizadas previamente para ello. Mientras el presente pedido no haya sido aceptado por la persona facultada, no constituirá compromiso alguno a **MEXTRAC**.
- 8.—**MEXTRAC** no se hace responsable de accidentes a cosas o propiedad ajena que pudieran ocurrir durante la entrega y demostración de la mercancía a que este pedido se refiere.
- 9.—**MEXTRAC** no será responsable por las demoras en que incurra en relación a la entrega de la mercancía o su embarque cuando se deriven de caso fortuito o fuerza mayor, las que desde ahora consideran fuera de su control.
- 10.—**MEXTRAC** se reserva el derecho de rechazar el presente pedido una vez aceptado por el **COMPRADOR** queda entendido que no serán admitidas ni la cancelación del mismo ni la devolución de la mercancía.
- 11.—Una vez aprobado el presente pedido por persona autorizada en la casa Matriz de esta Ciudad de México, D. F. y cuando la entrega sea a plazos, el **COMPRADOR** se obliga al otorgamiento del Corredor Público Titulado del contrato de compra-venta en reserva de dominio correspondiente.
- 12.—Los errores en los precios o en la descripción de la mercancía a que este pedido se refiere, están sujetos a corrección por parte de **MEXTRAC** sin responsabilidad para ella.
- 13.—En los casos de pedidos de importación, **MEXTRAC** queda autorizada para utilizar los servicios del agente aduanal que ella designe, así como los medios de transporte que considere más adecuados. Si el **COMPRADOR** desea lo contrario, deberá dar instrucciones por escrito a **MEXTRAC** al firmar el presente pedido.
- 14.—Para cualquier controversia que pudiera suscitarse en materia de la suscripción de este pedido, las partes se someten expresamente a los Tribunales Competentes de esta Ciudad o de la Ciudad de México, D. F. a elección de **MEXTRAC**.

1.3 PERMISO DE IMPORTACION

Si la máquina se adquiere directamente del fabricante y desde luego si es una máquina fabricada en el extranjero, será necesario obtener un permiso de importación para lo cual se formula una SOLICITUD DE PERMISO DE IMPORTACION a la Dirección General de Comercio de la Secretaría de Comercio, especificando el nombre y domicilio del solicitante, la actividad que desarrolla, la Cámara a la que pertenece, la mercancía solicitada, el valor de la misma, la Aduana por donde se internará, el país de procedencia y el uso que se le dará a esta maquinaria. En algunos casos la Dirección General de Comercio pide catálogos y descripción mas detallada para soportar la solicitud.

Después de un trámite que puede variar de un mes a cuatro o cinco meses, la Secretaría de Comercio expide el permiso dirigido a la Dirección General de Aduanas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con el cual se ampara el comprador en sus trámites aduanales en el momento de cruzar la frontera.

Si la máquina en cuestión se compra con el distribuidor dentro de la República Mexicana, será éste el que se encargue de los trámites del permiso de importación

(Ver anexo 1.3)

211275

Nr. Padrón de Importadores de la SIC: _____ Reg. Fed. de Comercio: CIA-600921-001 Solicitud No. _____

Nombre del solicitante: COCOIAL, S.A.
Domicilio: ARTEFIO DEL VALLE ARIZPE 16-50. PISO COL. DEL VALLE MEXICO 12, D.F. Tel. 523-82-01

Actividad declarada para fines fiscales: CONTRATISTAS DE OBRAS PUBLICAS CIVILES Y PEDERONES EN GENERAL
Cámara a la que pertenece: CÁMARA NAL. DE IND. Y DE LA CONSTRUCCION No. Reg. Cám. 15

Persona autorizada para tramitarla: Enrique C. Greenwell y/o H. Lozano No. Tel. 523-82-01

Cantidad a importar: 2 (DOS) EN SISTEMA METRICO DECIMAL. UNIDADES
con número y letra Un. de medida Comité No.

Valor Total en Moneda Nal: 1,840,000.00 (UN MILLON OCHOCIENTOS CUARENTA MIL PESOS 00/100)
Con número y letra Fracción arancelaria 87.03.A.999

Mercancía Solicitada: No. Codificación:
DOS CAMIONES GRUA MARCA P&H/200 PARA TERRENOS DE 20 TONELADAS
CON PLUMA DE 7.20 HTS. (24'Ø HASTA 20.50 HTS (68'Ø)
SEGUNDA ANEXOS.
SE ANEJA COPIA DE CONTRATO DE OBRA

ESTADO DE QUERÉTARO
D. D. D. D. DIC. 5 1977
D. G. C. General 66 D. F.
C. Comercio Ex. Int.

Aduana de Despacho No. NOGLES, SON. País de Procedencia No. E . U . A .

Se anexa autorización Previa de PERMISO TEMPORAL No. I-17-2355

Uso que se le dará COLOCACION DE TUBOS DE CONCRETO EN PROYECTO METALURGICO LA CARIDAD EN SONO-

No. del último Permiso RA. De Fecha Cantidad autorizada
Periodo en que se consumirá la mercancía 8 MESES Existencias a la fecha HINGU NA

Relación 1206 Comité 5
Opinión 123
No. de Cancelación
No. de Permiso
No. de Negativa

PROTESTO DECIR LA VERDAD EN LOS DATOS ASENTADOS.
México, D. F. a 2 de Diciembre de 1977.
LUGAR Y FECHA
FIRMA
Enrique C. Greenwell y/o Heriberto Lozano
NOMBRE LEGIBLE DEL QUE FIRMA
IMPORTACIONES
CATEGORIA EN LA EMPRESA

12272

A

25
7-
62

Padrón de Importadores
de SIC

Reg. Fed. de Comercio CNA-600921-001

SOLICITUD No.

25
62

Nombre del solicitante COCONAL, S. A.

Domicilio Artemio del Valle Arizpe 16-60, piso México 12, D. F.

Tel. 523-82-01

SE ANEXA:

FOTOGRAFIA

ESPECIFICACIONES

DIAGRAMA

CATALOGO

PLANO

MUESTRA

OBSERVACIONES:

CANTIDAD DE PIEZAS	DESCRIPCION	MEDIDAS	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
DOS	CAMIONES GRUA MARCA P&H/R 200 PARA TERRENOS ESCABROZOS DE 20 TONELADAS CON PLUMA DE 7.20 MTS (24') HASTA 20.50 mts. (68')			
	SEGUNDA ESPECIFICACIONES CATALOGO ANEXO		920,000.00	\$ 1,840,000.00

(UN MILLON OCHOCIENTOS CUARENTA MIL PESOS 00/100).



DIRECCION GENERAL DE ADUANAS
MEXICO
DIRECCION DE ADUANAS
L.P. [Signature]

[Signature]

CIEN NOMBRE LEGIBLE DEL QUE FIRMA.

Enrique C. Greenwell y/o H. Lozano

1668662



No. PERMISO DE IMPORTACION
MEXICO, D.F. 15 DE DICIEMBRE DE 1977.

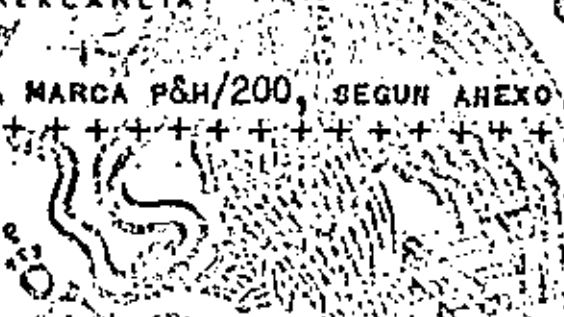
SECRETARIA DE COMERCIO.

C. SECRETARIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO
DIRECCION GENERAL DE ADUANAS
PRESENTE
ESTA SECRETARIA AUTORIZA AL BENEFICIARIO QUE A CONTINUACION
SE CITA PARA IMPORTAR LA MERCANCIA QUE SE MENCIONA.

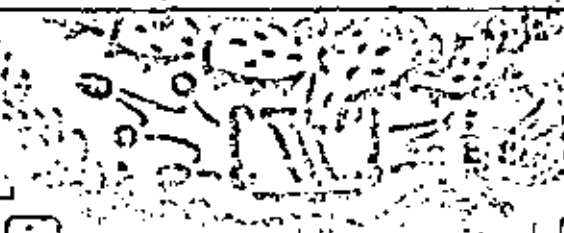
NOMBRE											
COCOA, U.S.A.											
G-5		2512751		E E		CNA-600924-00		2 (DOS PZAS)		1.840,000.00	
COMIE		No. SOLICITUD		No. RELACION		REG. FED. DE CAUSANIES		CANTIDAD		VALOR	

DESCRIPCION DE LA MERCANCIA:

DOS CAMIONES GRUA MARCA P&H/200, SEGUN ANEXO (S)



DESERIVACIONES:



ADUANAS:	PAIS(ES) DE ORIGEN:
INGOLES, SCH.	EUROPA, AMERICA Y ASIA

COMENTARIOS:

AD-3278

PERMISO VALIDO EN: 5 D.C. 15 SEP 77

CNN

ORIGINAL

EL DIRECTOR GENERAL

ANTONIO GAZOL SANCHEZ

ESTE DOCUMENTO NO SERA VALIDO SIN PRESENIA
CORRADURA, ACTOS OTRAS O INVENTOS OTRAS

NOTAS IMPORTANTES.

- 1.—Esta solicitud deberá formularse por sextuplicado utilizándose los dos últimos tomos como anexos, y preferentemente a máquina, sin borraduras ni enmendaduras, en idioma español expresando el valor total de la mercancía en moneda nacional y las unidades conforme al sistema métrico decimal.
- 2.—El espacio destinado para señalar la mercancía solicitada es exclusivo para describirla de acuerdo al detalle que se hace de la misma en la codificación, salvo en aquellos casos en que no exista una codificación para la misma.
- 3.—Cuando la codificación señale que debe ir acompañada de anexos, se anotará en el mismo, la descripción de la mercancía que permita diferenciarla de cualquier otra como son: nombre, clase, tipo, especificaciones, etc., además si en el instructivo de codificación del comité respectivo se señala que debe acompañarse catálogos, dibujos, fotografías o muestras, se especificará en el anexo, el documento que se acompaña.
- 4.—Antes de presentar esta solicitud en la Sección de Recepción, deberá acudir a la Sección de Vistas Aduanales para que le anoten el Número de Codificación que le corresponde a la mercancía solicitada, el cual usarán cada vez que soliciten la misma mercancía.
- 5.—Cada solicitud solo podrá referirse a mercancías que estén clasificadas bajo un solo Número de Codificación.
- 6.—No se dará curso a esta solicitud si no reúne los requisitos señalados o no aporta información completa y veraz.
- 7.—Para cualquier aclaración o trámite es necesario presentar la copia sellada, a la autorización de la empresa respectiva para representarla.
- 8.—Después de 3 días de presentada la solicitud acudir a la oficina de Información, antes de este plazo no se proporcionarán informes.
- 9.—Las muestras que se adjuntan a esta solicitud se devolverán contra el documento expedido en base a la resolución dictada, salvo aquella que sea necesaria enviarla a la Dirección General de Aduanas y sirva como tal para la introducción de la mercancía que ampare el permiso correspondiente.
- 10.—Esta forma es gratuita. Se autoriza su reproducción a condición de que se observe su formato y orden en todos los datos.

2.1 Compra de contado.

Después de los trámites previos, habiendo decidido el adquirente efectuar la compra de contado, únicamente deberá recabar la factura correspondiente que debe contener todas las especificaciones indicadas en el pedido y desde luego el valor de la misma. En algunos casos en la misma factura aparece la forma de pago.

Este documento es el de mayor importancia al adquirir un equipo ya que es el único que demuestra que el bien es de nuestra propiedad y también es el documento que tendremos que endosar en el caso de que el propietario en su oportunidad decidiera venderla.

En ambos casos ya sea que el equipo se compre directamente en fábrica o se compre con el distribuidor en la República Mexicana, al cruzar la frontera el agente aduanal que por ley es la persona que debe efectuar los trámites de internación expedirá un documento que ampare la legalidad de esta internación y que se llama PEDIMENTO DE IMPORTACION en donde las autoridades aduanales certifican que el trámite fué hecho dentro de los términos legales.

Este documento contiene a su vez la descripción de la máquina adquirida y es un documento valioso que debe adjuntarse a la factura, pues cuando se venda nuevamente esta máquina deberá también hacerse entrega del PEDIMENTO DE IMPORTACION.

(Ver Anexo 2.1)



MEXTRAC

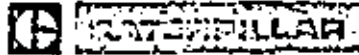
MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

185630

APARTADO 112 B4 BOULEVARD DEL PUERTO CENTRAL AEREO No. 34 MEXICO S. D. F. CONMUTADOR 5-71-20-00 TELEEX D17-71373

ACCIONES Y SERVICIO

OFICINA MATRIZ BOULEVARD DEL PUERTO CENTRAL AEREO No. 34 MEXICO S. D. F. TEL. 571-20-00 TELEEX D1771373
MERIDA, YUC. AV. NACHI-COCOM No. 408 TEL. 46-113
CIUDAD DEL CARMEN, CAMP. CALLE 20 No. 20 TEL. 3-32
POZA RICA, VER. BOULEVARD LAZARO CARDENAS No. 1402 TEL. 2-07-69
CD. ROSA, VER. AV. 1 No. 1400 TEL. 2-21-46
SALINA CRUZ, OAX. TAMPICO No. 29 TEL. 39
COATEACALCOS, VER. PROL. ZARAGOZA No. 2100 TEL. 2-08-98



REG. FEDERAL DE CAUDANTES MEM-210001-004
REG. PROV. DEL GOB. VER. No. 21284
REG. EMP. EST. No. 02-01-246
PADRON DE CONT. DEL GOB. FED. No. 118
REGULA DE EMPADRONAMIENTO No. 1887
REG. CAM. NACIONAL EDN. No. 147

EXPEDIENTE No. SCD1-3235
EXP. SOC. No.
NUESTRA
ORDEN No. JIC-0429
SU ORDEN
VENIDO POR J. G. B.
EMBARCADO DE MEXICO, D. F.

México, D. F., a 6 de OCTUBRE de 19 75.

Sr. 00001 COMPAÑIA CONTRATISTA NACIONAL, S. A. DEBE
ALCE BLANCO No. 42
SAN BARTOLO MEXICALPAN, PBO. DE MEX.
a MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A.
(MEXTRAC) T-042 T-042

Por lo siguiente que compró a pagar VER NOTA

Table with 4 columns: Item No., Description, Price, and Total. Contains 4 rows of equipment details including tractors, bulldozers, and scarifiers.

\$125,719.44

DE LA VUELTA

MAS 4% DE I. S. I. M. EN DOLARES.....

\$ 5,029.

IMPORTE TOTAL DE LA OPERACION EN DOLARES...

\$130,748.22

(CIENTO TREINTA MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO DOLARES 22/100 U. S. CY.)

FORMA DE PAGO

ANTICIPO: \$ 22,048.62

SALEO EN 30 PAGARES DE -----

\$3,623.32 DLS. C/U CON VENCI--

MIENTOS MENSUALES SUCESIVOS A

PARTIR DEL 10 DE NOVIEMBRE DE

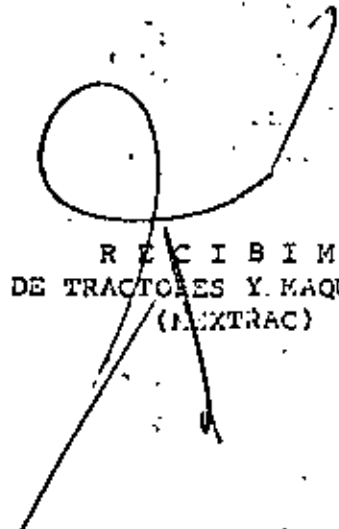
1975.....

\$108,699.60

TOTAL DE LA OPERACION:

\$130,748.22

P. A. N.º. 25961 de 20/VIII/75 N. L. Tamps.


R E C I B I M O S
MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A.
(MEXTRAC)

72-3727 823 Op. # 125/78.
 OFICINA DE LA ADUANA DE VERACRUZ, VER.
CARLOS H. ZENDEJAS FERNANDEZ
 ZEF.C. 530426
 SOLICITO EL RECONOCIMIENTO ADUANERO DE
 LAS MERCANCIAS LLEGADAS POR VAPOR
 "KOLONG" EN FECHA Junio 10/78
 PROCEDENTES DE BRASIL
 PAIS DE ORIGEN BRASIL

PEDIMENTO DE IMPORTACION
 DESTINATARIO: COMPAÑIA CONTRATISTA NACIONAL, S.A.
 DOMICILIO: Periferico Sur No. 6501
 México, 23, D.F.
 R.F.C. CNA-600921-001 R.F.I.E. 68888-3
 Dpto. VALOR DE FACTURA 42,566.08 TIPO DE CAMBIO 22.71000

CG-010
 PEDIMENTO NUM. 13754292
 REGISTRO DE ENTRADA NUM. 22799
 REGISTRO DE INGRESOS 22799
 FACTURA (S) NUM. (S) C31/78 VISA NUM. 1150
 FLETES \$ 43,412.21 M.B. SEGUROS 4,109.60
 VISTA 120.94 M. 78
 CESAR GUZMAN-RAMOS
 CONDOMINIO DE EMBARQUE 1367 SANTOS

B U L T O S				ESPECIFICACION DE LA MERCANCIA	FRACCION	AJUSTE DE LOS IMPUESTOS				OBSERVACIONES		
MANEJO Y NUMEROS	CANT.	CLASE	REG. ADUANA			REDUCCION DE CANTIDADES	VALOR COMERCIAL	PRECIO OFICIAL	CUOTAS		IMPUESTOS	
COMPANIA CONTRATISTA NACIONAL S.A. VERACRUZ VER. MEXICO 1/1	1	PIEL	9000	APISCHADORA. - - - - - (SE ANEXA CERTIFICADO DE ORIGEN DE LA ALALC No. 95200) MANTENA No. 63402	84.09.4.004	9000	966,675.68	R.F.O.	EXISTA	0.00		
ES UN BULTO TOTAL. PROTESTO DECIR VERDAD. H. Veracruz, Ver. Junio 19 de 1978 Por el Agente Aduanal Carlos H. Zendejas Fernandez Apalardo Rodriguez V.				RECONOCIDO EL VICE				D.M. 58.50 10% Adic. 5.85 1.80 Alto. D.M. 16.20 80.55				
DIRECCION DE PROPIEDAD REGISTRADA Y CONTRATO DE LA ADUANA VALOR \$ 75.00				CESAR G. GUZMAN RAMOS AGENTE ADUANAL				(CHEQUETA FECH 55/100 R.F.)		ADUANA MARITIMA VERACRUZ VLL JUN 21 1978 CAVA PAGADURIA		

2.2 COMPRA A PLAZOS.

Cuando se adquiere un equipo a plazos generalmente se conviene en un pago como anticipo entre el 20 y 30%, y el resto quedará documentado de acuerdo con lo pactado con el proveedor, por lo regular títulos de crédito que pueden ser letras o pagarés, firmando adicionalmente un contrato de compra-venta con reserva de dominio, que estipula que el equipo en cuestión sigue en propiedad del vendedor hasta que el comprador cubra totalmente el importe.

En este tipo de operación cuando se finiquite el pago el proveedor deberá entregar la factura correspondiente en los mismos términos mencionados en el punto anterior indicando el número de pedimento y este último documento también deberá ser entregado en este caso con la anotación referente al permiso de importación.

Para venta a plazos. Y por un lado el dueño
adicional para opción y venta

2.5

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

SOLICITUD DEL FISCAL FEDERAL, OFICIO NUM. 31 MEXICO S. S. T. 571-29-64

**CONTRATO DE COMPRAVENTA CON RESERVA DE DOMINIO QUE ANTE MI
CORREGIDOR PUBLICO No. 18 DEL DISTRITO FEDERAL EN EJERCICIO, OTORGAN, POR UNA
PARTE, MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRACT) REPRESENTADA POR**

**Y POR LA OTRA,
AL TERCER DE LAS SIGUIENTES**

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

CLAVES UNAS

PRIMERA. MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRACT) a quien en el
curso de este contrato se le designa como el **VENDEDOR**, vende a

a quien se designará como el **COMPRADOR** y éste se compra, con los propósitos de explotación comercial
y con el objeto directo y preferente de utilizar, los bienes que a continuación se indican:

SEGUNDA. El precio de la compraventa se ha determinado de común acuerdo el **VENDEDOR**
y el **COMPRADOR** como sigue:

Preto de Contrato	_____
MESES: Amigo a cuenta del precio	_____
MAS: Intereses al tipo de _____	_____
salvo a la cantidad anterior.	
4% Impuesto sobre Ingresos Mercantiles	_____
Gastos notariales y registro de este contrato	_____
TOTAL	_____

La suma de \$

antes mencionada, se cobrará a pagar al **COMPRADOR** en esta Ciudad de México, D. F., en las oficinas del
VENDEDOR y en cantidad de pesos enteros, por medio de

cheques. En caso de que en el pago de dichos cheques se otorgue un interés del _____
sobre el monto del precio y hasta las justas razones.

TERCERA. Los cheques a que se refiere la cláusula anterior se pagarán de conformidad con
pagaré numerados del _____ al _____ por la cantidad de
pesos que el **COMPRADOR** recibirá a la orden del **VENDEDOR** con preaviso de

_____ días. En dichos cheques se consignará la cantidad del pago que forma parte del precio. El **VENDEDOR** se
reserva la facultad de hacer que por este contrato se otorgue un interés al precio que, todo lo
que se otorga al momento de pagar. Los intereses mencionados tienen las características de

CUARTA.- EL COMPRADOR tiene derecho a exigir inmediatamente el cumplimiento de las obligaciones de las partes en virtud de las cláusulas de esta escritura, sin necesidad de que se le presente el título de compra y de acuerdo con la tabla de amortización que oficialmente formulará una de las partes, de acuerdo a esta Comisión como parte integrante del mismo.

QUINTA.- EL COMPRADOR declara haber recibido los bienes materia de esta escritura, en el estado de conservación que se describe en el artículo 2315 del Código Civil, tanto en el momento de la entrega de los bienes que puedan sufrir dichos bienes por pérdida o deterioro, informando al efecto al vendedor que se describe en el artículo 2488 del Código Civil.

SEXTA.- EL COMPRADOR manifiesta que conoce todas las especificaciones y detalles de los bienes materia de la compraventa y que, al recibirlas, las examinó detenidamente quedando convencido de su buen funcionamiento y estado físico y de que no tienen vicios aparentes.

SEPTIMA.- El precio y sus intereses deberán cubrirse precisamente en la suma de moneda colombiana o en su equivalente en moneda nacional al tipo de cambio que rija en el lugar y fecha de pago, cuando sea la dispuesta por el artículo 86. de la Ley Monetaria en vigor.

OCTAVA.- EL VENDEDOR SE RESERVA EXPRESAMENTE LA PROPIEDAD DE LOS BIENES MATERIA DE ESTA COMPRAVENTA HASTA QUE SU PRECIO, INTERESES Y DEMÁS CONSECUENCIAS LEGALES, LE HAYAN SIDO INTEGRAMENTE PAGADOS.

NOVENA.- Mientras la propiedad de los bienes materia de esta compraventa no se transfiera al COMPRADOR, éste se obliga expresamente:

- a).- A conservar al VENDEDOR por cuenta el lugar donde los guarda, instala o usa.
- b).- A poner en conocimiento del VENDEDOR toda usurpación o novedad alguna que ocurra o adviniere respecto a ellos, tan pronto como tenga noticia.
- c).- A servirlos de ellos solamente para el uso que conforme a su naturaleza están destinados a hacer y no para otro fin.
- d).- A conservarlos en buen estado de uso y funcionamiento, haciéndolos pagar a su debido tiempo las reparaciones o reparaciones necesarias, y cubrir a todo momento y sin retrasos que pudiesen ocasionarse los artículos 2412, 2413, 2415 y 2417 del Código Civil.
- e).- A responder de toda pérdida o deterioro que sufran, ya sea debido a culpa o negligencia propia o de sus familiares, empleados, agentes, arrendatarios o de sus arrendatarios a cualquiera de los bienes materia de esta compraventa, a cuyo efecto renuncia a la dispuesta por los artículos 2406 y 2408 del Código Civil, así como al artículo 1348 del mismo Ordenamiento, en lo que pudiesen perjudicarlo.
- f).- A tenerlos asegurados contra todo riesgo por una cantidad no inferior al precio de los mismos bienes, señalando al VENDEDOR como beneficiario del seguro, o de la póliza, al VENDEDOR, o quien él designe al pagarla correspondiente, y al COMPRADOR se obliga a reembolsarle de inmediato los gastos que con este motivo ocurran.
- g).- A no subarrendarlos ni darlos en depósito, ni a conceder el uso o goce de ellos a terceros.
- h).- A no venderlos o enajenarlos ni a disponer de ellos de ninguna manera a título definitivo.
- i).- A devolverlos al VENDEDOR en el mismo estado de conservación y funcionamiento en que los recibió, salvo el deterioro natural ocasionado por el uso moderado que de ellos se haga.

DECIMA.- La falta de pago puntual de una o más de las sumas especificadas en la escritura de compra y de cumplimiento de cualquiera de las obligaciones que el COMPRADOR contrae en esta escritura, dará lugar a que el VENDEDOR se que reclame inmediatamente todas las sumas y costas, tanto de ejecución del contrato y el pago inmediato de todas las sumas, o bien la ejecución del contrato y la entrega de los bienes que se describen, todo el pago en ambas cosas de los daños y perjuicios que el comprador del COMPRADOR le ocasionare. En caso de que el VENDEDOR opte por la realización del contrato, el COMPRADOR se obliga a pagarle para este efecto el presente tanto Ejecutivo Ejecutorial que establece y define los artículos 1321 a 1326 y 1328 y siguientes del Código de Comercio, en el caso de que el comprador pudiese reclamar ante cualquiera de los juzgados de Distrito del Partido Judicial de Bogotá, o ante alguno de los juzgados de Distrito competentes en el Distrito Judicial, según corresponda, y en el caso de que no hubiere establecido por el artículo 1323 del Código de Comercio.

La conveniencia en este artículo se entiende sin perjuicio de lo que establece el artículo 29 de la Ley Federal de Protección al Consumidor.

DECIMA PRIMERA.— En el instante de la venta, el **VENDEDOR** y el **COMPRADOR** se obligan en las prestaciones que se hubieren suscitadas, pero el primero tendrá derecho a exigir del segundo el pago de lo que le fuere adeudado por el uso de la mercancía vendida y de una indemnización por el deterioro que sufra el producto, por el abanico o la renta cuando la subasta sea, según lo pactado por los partes de común acuerdo y a falta de este, por los peritos que se designen administrativamente o judicialmente, según el caso.

DECIMA SEGUNDA.— El **COMPRADOR**, para los efectos de la garantía que otorga, debe entregar a los acreedores todos los recibos o constancias que haya pagado a cuenta del precio, conforme a lo que se pacte por la Secretaría de Industria y Comercio en los términos del párrafo segundo del artículo 28 de la Ley Federal de Protección al Consumidor o en su defecto, a la pasta en el presente contrato.

DECIMA TERCERA.— El **COMPRADOR** autoriza expresamente al **VENDEDOR** para aceptar el pago del abanico a cuenta y de la indemnización que oportunamente se determine conforme a lo establecido en la cláusula **DECIMA PRIMERA** que antecede, la cantidad o cantidades que le hubiere adeudado a cuenta del precio convenido. Si hecho la compensación quedan algunos remanentes a favor del **COMPRADOR**, será devuelto a éste de inmediato o, en su caso, consignado ante la autoridad administrativa o judicial que se le indique.

DECIMA CUARTA.— Solo con el consentimiento expreso del **VENDEDOR** todo procedimiento por escrito, podrá el **COMPRADOR** recibir, otorgar o transmitir en cualquier forma o forma, los derechos que adquiera a título del presente contrato.

DECIMA QUINTA.— El presente contrato se inscribirá en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio para que produzca efectos legales. Los trámites correspondientes serán a cargo del **VENDEDOR** para los gastos que éstos le amite, así como serán por cuenta del **COMPRADOR** quien se obliga a pagarlos previa su debida comprobación que puede ser requerido para ello por éste último.

DECIMA SEXTA.— Para la prueba y certeza del cumplimiento de todo lo estipulado en el presente contrato, se firma el presente y ratificación con el **COMPRADOR**:

y se constituye factor y principal pagador de todas y cada una de las obligaciones mencionadas por su firma, de las consecuencias naturales que del contrato se derivan y de las que fueren conexas a la compra, la venta o el uso y el consumo. Al efecto remanente a los artículos de orden y ejecución sancionados en los artículos 2514 y 2515 del Código Civil para el Distrito Federal y sus correlativos en los Estados de la República, no responde la responsabilidad sino hasta que el **VENDEDOR** se ha por recibido de todo cuanto se le debe por virtud de esta operación. El factor se firma como se demuestra:

para todos los efectos legales consiguientes.

DECIMA SEPTIMA.— Para garantizar las obligaciones que el **COMPRADOR** contrae en virtud del presente contrato, constituye prenda mercantil todos los siguientes bienes que se detallan con su descripción:

La prenda se constituye conforme al artículo 234 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, del que se da fe al depósito de los bienes arriba descritos a disposición de la **VENDEDORA** y en su poder.

Como se obliga a cumplir con las obligaciones que se detallan en el presente contrato, se firma el presente y ratificación con el **VENDEDOR** para que produzca efectos legales. Los trámites correspondientes serán a cargo del **VENDEDOR** para los gastos que éstos le amite, así como serán por cuenta del **COMPRADOR** quien se obliga a pagarlos previa su debida comprobación que puede ser requerido para ello por éste último.

y copia de constitución de la sociedad, libranza de los dividendos para los accionistas de la responsabilidad civil y penal correspondientes.

PERSONALIDAD

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A. (MEXTRACI), es una Sociedad constituida en escritura No. 5005 como Mexican Tractor & Machinery Co., S. A., de fecha 8 de mayo de 1924, por el Sr. Lic. Notario Público No. 13 Lic. Agustín Silva y Valencia de esta ciudad y promulgada en escritura No. 1023 de fecha 25 de noviembre de 1928, inscrita en el Registro Público de la Propiedad bajo el No. 82, Vol. 11, Tomo 2o., Sección de Comercio. En el Libro de Empadronamiento el No. 15257 de fecha 23 de febrero de 1948.

Mexican Tractor & Machinery Co., S. A., cambió su denominación a Mexicana de Tractores y Maquinaria, S. A. (MEXTRACI), según escritura No. 16025 del 1o. de junio de 1961 inscrita ante la fe del Notario Público No. 28 Lic. Federico Pérez Gómez, e inscrita en el Registro Público de la Propiedad bajo el No. 244 a fo. 1322 del Volumen 634 Libro 3o.

Firma este contrato en representación de Mexicana de Tractores y Maquinaria, S. A. (MEXTRACI)

con el nombre de personalidad que

(Este espacio se usará para transcribir, en su caso, la personalidad que acredite al representante del comprador, del fidejante o del depositario de la prima).

GENERALES

Por sus generales deberán ser:

México, D. F., a _____ de _____

de 19__

EL VENDEDOR

EL COMPRADOR

El Fidejante

El Depositario

2.3' COMPRA CON ANTICIPO Y ORDEN DE FABRICACION.

En algunos casos cuando la fábrica no cuenta con existencias es requisito para surtir el pedido que previamente se formule un programa de fabricación para lo cual algunos proveedores exigen que se entregue el anticipo pactado para poder formular el programa y ordenar la fabricación.

Posteriormente a ese trámite y tan pronto la máquina en cuestión haya salido de la línea de montaje se inician todos los trámites similares a los de los puntos anteriores.

2.4 ARRENDAMIENTO FINANCIERO.

9

El arrendamiento financiero consiste en que una Institución de crédito especializada, suple los fondos necesarios para efectuar la operación pagando directamente al proveedor y celebrando con el comprador un contrato de arrendamiento por determinado tiempo quien al término de la operación puede adquirirlo al precio pactado en el contrato que corresponde a un valor en libros de la financiera quien durante todo el lapso estuvo depreciándolo.

Una característica de este tipo de contrato es que una vez establecida la operación el comprador está obligado a continuar con el sistema de renta hasta el fin del plazo y no es posible adelantar los pagos para anticipar la propiedad. Esta condición y otras impuestas se deben a que este tipo de contratos está reglamentado y vigilado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

(Ver el mismo Anexo 2.4)

T. 6
\$55,000
1010

LIC. MANUEL HERNANDEZ Y HERNANDEZ

CORREDOR PUBLICO NUM. 30 DEL D. F.

77628

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES No. 12-6-71
celebrado por ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A. como ---
ARRENDADORA y COMPAÑIA CONTRATISTA NACIONAL, S.A. como
ARRENDATARIA.-

Importe \$ 981,337.50

México, D.F. a 15 de junio de 1971.

Arrendamiento
+ 981,337.50
\$ 552.25
alic + 2.50
+ 5.50
692

PARA USO DE ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A.

ISABEL LA CATOLICA 45-313 TEL. 510-33-22

MEXICO I. D. F.



ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A.
Paseo de la Reforma 445 6o. Piso
México 5, D.F.
Tel: 533-0453

CONTRATO No. 12-6-71

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de Junio
de mil novecientos setenta y uno

ante mí Licenciado Manuel Hernández y Hernández
Corredor Público número treinta del Distrito Federal, compare
con: por una parte, el señor Ingeniero Carlos J. Espinosa Castillo
en representación de ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A., a la cual en adelante se llamará por la "arrendadora", y por la otra, el señor Ingeniero
Mario López de la Oliva en representación de
COMPANIA CONTRATISTA NACIONAL, S.A.

a quien en adelante se llamará por la "arrendataria", y dijeron que teniendo con
certeza la celebración de un contrato de arrendamiento de EQUIPOS, lo vienen
a dejar asentado ante la fe del suscrito Corredor Público al tenor de las siguientes cláusulas:

I. OBJETO DE ARRENDAMIENTO. La arrendadora, por medio del presente contrato, da en arrendamiento a la arrendataria y ésta lo recibe, el equipo que se describe a continuación:

EQUIPO: UN TRACTOR DE ORUGAS, MARCA "KOMATSU" MODELO
DBSA-12, SERIE 14217, MOTOR SERIE DB70N31923.

Es también objeto de arrendamiento cualquier mecanismo, refacción o pieza que se use accesoriamente con el equipo arrendado, o que posteriormente se le instale o agregue.

II. TERMINO DEL CONTRATO, RENTA Y PAGO.

a) El término del presente contrato de arrendamiento es de cinco años forzosa para ambas partes contratantes, contados a partir del día quince de junio, mil novecientos setenta y uno. Si después de terminado el plazo de arrendamiento continúa la arrendataria sin oposición de la arrendadora, en el goce y uso del equipo arrendado, se entenderá prorrogado el contrato en los mismos términos por tiempo indefinido, en cuyo caso cualquiera de las partes podrá darlo por terminado mediante notificación por escrito al co-contratante; la terminación surtirá plenos efectos, transcurridos sesenta días después de la fecha de la notificación.



16.246.25

2.

CONTRATO No. 12-6-71

b) La renta total por el equipo arrendado se estipula en la cantidad de: US\$ 78,507.00 SETENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SIETE DOLARES 00/100 U.S. Cy.
pagadera en sesenta mensualidades de: US\$ 1,309.45
UN MIL TRESCIENTOS OCHO DOLARES 45/100 U.S. Cy.

Las cuales cubrirá la arrendataria durante el término forzoso de duración del contrato, cantidad que debe ser pagada por mensualidades adelantadas, considerándose ellas como plazos para el pago, en los términos del artículo 2464 del Código Civil, para el Distrito Federal. El primer pago deberá hacerse el quinca de Junio, mil novecientos setenta y uno y los ulteriores pagos mensuales el mismo día de cada mes subsiguiente. El pago de los rentas se harán en la oficina de la arrendadora, ubicada en Paseo de la Reforma No. 445 6a. Piso México 5, D.F., o en el lugar que ésta designe por escrito.

Si la arrendataria cubriera extemporáneamente a la arrendadora la renta estipulada, se obliga a pagar intereses moratorios a razón de diez y ocho % anual.

c) Como anticipo, la arrendataria entrega en el momento de firmar este contrato la cantidad de: US\$ 4,043.10 CUATRO MIL CUARENTA Y TRES DOLARES 10/100 U.S. Cy.
equivalente a tres meses de renta estipulada; esta suma será aplicable a los últimos tres meses del término forzoso de este contrato de arrendamiento. La arrendadora queda autorizada para retener este anticipo hasta que la arrendataria dé cumplimiento de todas y cada una de sus obligaciones y responsabilidades de este contrato.

d) A solicitud de la arrendadora, la arrendataria se obliga a suscribir pagarés con tantas vencimientos mensuales consecutivos como se estipula en el término fijo y forzoso del contrato, con excepción de los últimos mensualidades anticipadas o que se refiere el inciso anterior; estos títulos de crédito son por el monto de la renta convenida, después de haber deducido el anticipo mencionado, pagaderos mensualmente, a cargo de la arrendataria y a favor de la arrendadora, pudiendo el beneficiario endosarlos, cedérselos, transmitirlos o negociarlos en cualquier forma, ya sea en propiedad, garantía o procuración.

Los títulos de crédito que se emiten, representan la renta mensual convenida y su causa jurídica es el propio contrato de arrendamiento. La suscripción de los mismos y su entrega a la arrendadora no implica el pago de las pensiones mensuales de renta, ni constituye recibo de ellas.

e) Para todos los efectos legales las partes declaran que la renta convenida ha sido fijada con base el uso normal del equipo arrendado.

f) Los fletes, derechos, gastos de entrega, transporte, almacenamiento e impuestos de cualquier naturaleza del equipo en cuestión serán cubiertos por la arrendataria.

III. A la terminación del plazo forzoso del presente contrato de arrendamiento, la arrendataria podrá optar por adquirir de la arrendadora-propietaria, el equipo materia de este contrato en la cantidad de: US\$ 3,250.00 TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA DOLARES 00/100 U.S. Cy.

2.5 RENTA CON OPCION A COMPRA.

Otra modalidad es la llamada renta con opción a compra. Este tipo de operación permite al comprador hacer uso del equipo durante varios meses a través de una renta mientras decide adquirirlo, estipulando en el convenio una escala de reconocimiento de pagos y si se opta por comprarlo, en ese momento se convierte en una operación de adquisición a plazos o al contado.

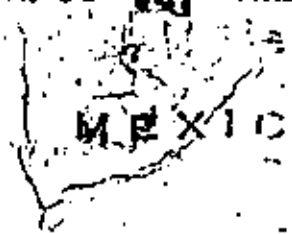
En estas operaciones se celebra también un contrato ante corredor público pero el comprador que se decida por este tipo de operación debe tomar en cuenta que el valor final de la adquisición será superior al valor de una compra directa.

Los detalles correspondientes a la facturación, al pedimento de importación, etc., ya se trataron en los puntos anteriores.

ROBERTO LANDERO
ARIAS

CORREDOR PUBLICO No. 10 DEL D. F.

I. LA CATOLICA. 52-601 TELEFONOS: 3-21-56-10 Y 5-13-17-03



MEXICO 1, D. F.

ARRANDAMIENTO: "MEXICANA DE REACTORES Y MAQUINARIA", S. A. Y "ORGANIZACION INDUSTRIAS AER", S. A.

Para Renta con opcion a compra



MEXTRAC

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

BOULEVARD DEL PUERTO CENTRAL AEREO No. 34 MEXICO D. F. TEL. 571-20-00 TELEX 617-71373 APDC. 318-015

CATERPILLAR



ROBERTO LANDERO ARIAS, Corredor Público # 10 del D.F., en ejercicio hago constar el siguiente - - - - -

CONTRATO MERCANTIL DE ARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES QUE CELEBRAN POR UNA PARTE MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRAC), - COMO ARRENDADORA, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL ING. JOSE ANTONIO ARTIGAS WALTHER Y C.P. ALVARO VILLELA CHAVEZ Y POR LA OTRA ORGANIZACION INDUSTRIAS MER, S.A. REPRESENTADA POR EL ING. JORGE LUIS RAMIREZ SILVA, EN SU CARACTER DE ADMINISTRADOR UNICO.

Y QUE SUJETAN AL TENOR DE LAS SIGUIENTES CLAUSULAS:

PRIMERA.- MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRAC) a - - quien en el curso de este contrato se designará como LA ARRENDADORA, legítima propietaria de los bienes muebles que en seguida se mencionan, da en Arrendamiento a INDUSTRIAS MER, S.A. quien en lo sucesivo se designara como LA ARRENDATARIA; y ésta lo reciben en tal concepto, los equipos que a continuación se describen:

GRUA AUTOPROPULSADA marca HYSTER modelo KE (KARRY KRANE) Número de Serie 811D01840V, de una capacidad de 4,500 Kgs. (10,000 Lbs.), con motor de gasolina marca Continental, modelo F-163 de 52.5 HP a 2600 RPM. Transmisión manual con tres velocidades hacia adelante y tres hacia atrás, de engranamiento constante, frenos y dirección hidráulicos. Con cuatro llantas neumáticas de tracción delantera tamaño - 7.00 x 20 de 10 capas y dos llantas neumáticas direccionales "ARMOR GARD" tamaño 7.50 x 15 de 10 capas. Torre de la pluma de sección "A" de 10' 8" de alto, pluma de 10' de largo y de control hidráulico para su posición. Chasis unitario construido de lámina de acero soldada estructuralmente y tratada térmicamente para aliviar esfuerzos internos. Contrapeso adicional para aumentar la capacidad de levante. Cable de 65' de largo de 5/8 in. de diámetro con gancho y polea con gancho para doble línea, tapa protectora en el tanque combustible para evitar derrames.

SEGUNDA.- LA ARRENDADORA se obliga a entregar los bienes materia de este Contrato al quedar documentado y firmado el mismo, en la inteligencia de que dicha entrega se efectuará precisamente en los almacenes de LA ARRENDADORA, sitio en el Boulevard del Puerto Central Aéreo No. 34 en México 9, D.F.



TERCERA.- El término del Arrendamiento, será de 23 meses contados a partir de la fecha en que sea entregada la unidad objeto de este Contrato. Con el fin de determinar la fecha exacta de la entrega, la ARRENDATARIA, deberá proporcionar a la ARRENDADORA, una carta en que se haga constar ese hecho y se especifique el número de horas que marca el horómetro de la máquina.

CUARTA.- El precio del Arrendamiento, se hará por las cantidades que a continuación se expresan y quedará sujeto al siguiente calendario:

LA ARRENDATARIA hará un primer pago por el equivalente en Moneda Nacional de la suma de Dls. \$ 8,787.00 - - (OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE DOLARES 00/100 U.S. CY)-----

----- en fecha 15 de Diciembre de 1975 y veintitrés pagos mensuales/equivalentes en Moneda Nacional de la suma de Dls. \$ 1,124.42 - - - (UN MIL CIENTO VEINTY CUATRO 42/100 U.S. CY) -----

----- cada mes. El día 15 de cada mes. Las sumas anteriores que comprenden en su integridad las rentas correspondientes al término del Arrendamiento.

QUINTA.- Todas las rentas serán cubiertas por adelantado en esta Ciudad de México, D.F. en el domicilio de LA ARRENDADORA, sitio en Boulevard del Puerto Central Aéreo No. 34. El precio del Arrendamiento ha sido calculado a razón de un turno de trabajo de 6.66 horas por día natural, podrá hacerlo pagando a LA ARRENDADORA como precio adicional a la renta mensual, el equivalente en Moneda Nacional de la cantidad en Dólares \$ 18.27 - por hora adicional trabajada que, exceda de las 6.66 horas promedio por día natural. A efecto de determinar el número de horas adicionales que hayan trabajado los equipos se acepta por ambas partes utilizar el horómetro con que vienen equipados las máquinas tomando el número de las horas que registre dicho horómetro al recibirse éstas en los Almacenes de LA ARRENDADORA, sitio en Boulevard Puerto Aéreo Central No. 34 México 9. D.F. según carta especificada en la Cláusula TERCERA y lo que registra el horómetro al concluirse la renta, a cuyo total de horas le restará el promedio que resulte de los días naturales comprendidos desde que se recibieron los equipos hasta la fecha de suspensión del Arrendamiento, a razón de 6.66 horas promedio por día natural. El referido horómetro será sellado por LA ARRENDADORA en el momento de efectuar la entrega de los equipos y LA ARRENDATARIA deberá conservar en buenas condiciones este sello. En caso de romperse ó sufrir algún deterioro al sello ó el horómetro, ésta se obliga a dar aviso inmediato por escrito a la ARRENDADORA.

SEXTA.- Los pagos de que trata la CLAUSULA CUARTA, será documentado en sendos pagarés numerados del 1/23 al 23/23 a favor

de LA ARRENDADORA, por las sumas y con los vencimientos que quedan indicados tan solo por facilitar su manejo a la ARRENDADORA. Esto los recibe salvo buen cobro, de manera que para su expedición no pueden considerarse ó novada total ó parcialmente ninguna de las cláusulas de este Contrato. Al irse cubriendo los documentos en cuestión, LA ARRENDADORA entregará el título original acompañado por el recibo de renta del mes que corresponda. En caso de que LA ARRENDATARIA decida rescindir el presente contrato a la conclusión del término forzoso, ó en cualquier momento después de vencido este término, quedará obligada LA ARRENDADORA a restituirle los pagarés cuyo vencimiento se encuentre pendiente a la fecha de rescisión, a menos que LA ARRENDATARIA tenga pendiente de cubrir alguna de las prestaciones a que se refiere la cláusula CUARTA del Contrato, caso en el cual LA ARRENDADORA podrá realizar con aquellos el cobro que se adeude.

SEPTIMA.- Queda pactado que desde el momento en que LA ARRENDATARIA tome posesión de los bienes muebles antes citados, serán a cargo suyo cualquier pérdida o deterioro fuera del uso normal que sufran y que no esté cubierto por la póliza de seguro, que se adhiera a este Contrato, aunque no ocurriesen por su culpa, comprometiéndose en consecuencia a indemnizar a LA ARRENDADORA por esta pérdida ó deterioro, si llegare a ocurrir, independientemente del alquiler pactado.

Para los efectos de la cláusula anterior, las partes convienen en sujetarse al dictámen del ING. ERNESTO CAMARA VALES, para establecer el deterioro o sea el importe de éste que exceda del que cause el uso normal del mismo y se obliga a estar y pasar por dicho dictámen renunciando desde ahora a impugnarlo.

OCTAVA.- LA ARRENDATARIA manifiesta que recibe los equipos alquilados en perfectas condiciones de funcionamiento y se obliga a mantenerlos en estas condiciones, así como a hacerles todas las reparaciones que requieran para su uso normal y moderado.

Queda entendido que LA ARRENDADORA podrá inspeccionar los bienes muebles materia de este Contrato cuando lo juzgue necesario y para tal efecto sus representantes tendrán libre acceso al lugar donde se encuentren trabajando las máquinas.

NOVENA.- En ningún caso LA ARRENDADORA será responsable de los contratos del trabajo que LA ARRENDATARIA celebre con cualquier persona para el uso ó operación de las unidades alquiladas; quedará a cargo de esta última todos los gastos inherentes a su mantenimiento, operación, guarda, etc., por lo que no serán imputables a LA ARRENDADORA los desperfectos que las unidades alquiladas sufran como consecuencia de mala operación de las mismas, falta de mantenimiento ó servicio, etc.

DECIMA.- Los bienes arrendados deberán usarse por LA ARRENDATARIA únicamente en los trabajos a que están destinados los de su especie. Para los trabajos que con ellos van a emprenderse, las unidades de-

rán trasladadas a México, D. F. En caso de ser trasladadas las unidades a un lugar distinto, LA ARRENDATARIA tiene la obligación de comunicar por escrito a LA ARRENDADORA en lugar exacto a donde fueran movilizadas.

DECIMA PRIMERA.- LA ARRENDATARIA no podrá subarrendar los bienes muebles materia de este Contrato ni podrá transferir los derechos y obligaciones del mismo sin el consentimiento de LA ARRENDADORA, dado precisamente por escrito.

DECIMA SEGUNDA.- LA ARRENDADORA concede desde ahora a LA ARRENDATARIA el derecho y la opción de adquirir para compra los bienes muebles que son objeto del presente contrato de arrendamiento, siempre que hubiere transcurrido en su integridad el término de 23 meses señalados en la CLAUSULA TERCERA, que la propia ARRENDADORA hubiese cumplido fielmente con todas y cada una de las obligaciones a su cargo, y que lo haga saber a la ARRENDATARIA, precisamente por escrito y dentro de un término no menos de 15 días naturales anteriores al vencimiento del término del arrendamiento.

DECIMA TERCERA.- Por su parte LA ARRENDADORA en el caso de que se satisfagan las condiciones señaladas en la CLAUSULA que antecede, se obliga a vender a LA ARRENDATARIA los bienes mencionados en un precio no mayor de Dlls. \$ 1,124.42 ---- (UN MIL CIENTO VEINTICUATRO DOLARES 42/100 U.S. CY.) ----- y a extenderle tan pronto se haga el pago, la factura correspondiente.

DECIMA CUARTA.- SI LA ARRENDATARIA no hace uso del derecho que le confieren las CLAUSULAS DECIMA SEGUNDA y DECIMA TERCERA que anteceden, al vencimiento del término del Contrato devolverá o pondrá a disposición de LA ARRENDADORA los bienes muebles materia de este Contrato, en los almacenes de su domicilio del Boulevard del Puerto Aéreo Central No. 34 de México, D. F., en un plazo que no exceda de 5 días contados a partir de dicho vencimiento, en la inteligencia de que los gastos y fletes ocasionados en la transportación de las unidades serán por cuenta de LA ARRENDATARIA. Esta se obliga, además, a pagar a LA ARRENDADORA el equivalente en Moneda Nacional de la cantidad de Dlls. \$ 147.00---- (CIENTO CUARENTA Y SIETE DOLARES 00/100 U. S. CY.) -----, por cada día de retraso en la entrega de los bienes después de transcurridos los 5 días antes señalados.

DECIMA QUINTA.- LA ARRENDATARIA se obliga a no quitar, alterar, ni currir número, series o marcas especiales que lleven puestos grabados los bienes muebles materia de este contrato en el momento de serles entregados, ni tampoco a pintarlos de un color distinto al original.

DECIMA SEXTA.- Además de quedar sujeto a las causas de rescisión establecidas por la Ley, éste Contrato podrá rescindirse:

- 1.- Por no cubrirse la renta en la forma y términos convenidos.
- 2.- Por no comunicar LA ARRENDATARIA a LA ARRENDADORA el lugar exacto en que estén trabajando las unidades arrendadas.
- 3.- Por destinar dichas unidades a trabajos diversos de aquellos para los que han sido específicamente construidas.
- 4.- Por no comunicar LA ARRENDATARIA a LA ARRENDADORA cualquier toma de posesión que de dichas unidades efectúe cualesquiera autoridad judicial ó administrativa, ó cualesquiera otra persona.
- 5.- En general, por cualquier incumplimiento en que incurra alguna de las partes a las estipulaciones de este Contrato.

DECIMA SEPTIMA.- Queda entendido que LA ARRENDATARIA concede, desde ahora a LA ARRENDADORA ó a quien sus derechos represente, la facultad irrevocable de tomar posesión de los bienes muebles materia de este Contrato, donde quiera que los mismos se encuentren al rescindirse el propio contrato por cualquiera de las causas establecidas en la CLAUSULA DECIMA SEXTA del mismo. Todos los gastos en que incurra LA ARRENDADORA por este concepto serán a cargo de LA ARRENDATARIA.

DECIMA OCTAVA.- Mientras esté en vigor el arrendamiento ó no se haya transmitido, en su caso, la propiedad de los bienes a LA ARRENDATARIA, ésta se obliga a tenerlos asegurados por la cantidad de Dls. \$ 30,300.00--- (TREINTA MIL TRESCIENTOS DOLARES 00/100 U. S. C.) señalando a LA ARRENDADORA como beneficiaria en la póliza respectiva.

DECIMA NOVENA.- Para cualquier controversia derivada de la interpretación o cumplimiento del presente contrato, las partes se someten expresamente a los tribunales competentes de la Ciudad de México, D.F. renunciando al fuero de su domicilio presente ó futuro.

VIGESIMA.- Las partes contratantes, de acuerdo con lo que previene el artículo 34 del Código Civil, señalan como domicilio para todo lo relacionado en este Contrato: MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A. (MEXTRAC), el edificio No. 34 del Boulevard del Puerto Central Aéreo No. 34 de la Ciudad de México, D. F.

P E R S O N A L I D A D:

- 1.- MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRAC), es una Sociedad constituida en escritura No. 5995 como MEXICO TRACTOR & MACHINERY Co., S.A. de fecha 8 de Enero de 1926, pasada ante la fe del Notario Público No. 18, LIC. AGUSTIN SILVA Y VALENZUELA de esta ciudad prorrogada su vigencia según escritura No. 1111 de fecha 25 de Noviembre de 1950, Notaría No. 92, Lic. Mario E. Ruiz Lecuona. Bajo el No. 195 a fojas 93 Vol. 271, Tomo 3º sección de comercio. Cédula de empadronamiento No. 15897 de fecha 25 de Febrero de 1948. MEXICO TRACTOR & MACHINERY Co., S.A. cambió su denominación a MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S. A. (MEXTRAC) según escritura No. 15225 de fecha 10 de Junio de 1961, pasada

ante la fe del NOTARIO PUBLICO No. 98 de ésta Ciudad, LIC. FERNANDO PEREZ GOMEZ, Vol. 195, a fojas 102.

Firman este contrato en representación de MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A. (MEXTRAC) los señores José Antonio Artigas Walther y C.P. Alvaro Villeda Chávez, escritura No. 22041 de fecha 3 de Diciembre de 1970, pasa ante el Notario Público No. 88, LIC. JORGE TIROCCO MALZA de México, D.F. en su carácter de apoderados.

II.- INDUSTRIAS MER, S.A. es una Sociedad constituida según escritura No. 30698 de fecha 27 de Septiembre de 1974, pasada ante la fe del Notario Público No. 104, LIC. JULIO SENTIES GARCIA, bajo el número 163 a fojas 223 Vol. 926 libro 36. Sección de Comercio Cédula de empadronamiento del Reg. Fed. de Ausentes

GENERALES:

Ing. José A. Artigas Walther y C.P. Alvaro Villeda Chávez, mexicanos casados, de 43 y 53 años de edad, respectivamente ambos con domicilio en el Blvd. del Puerto Central Aéreo No. 34 en México 9, D.F.

Ing. Jorge Luis Ramírez Silva, mexicano, casado de 40 años, con domicilio en Cerro San Antonio No. 223, Col. Campestre Churubusco en México, D.F.

El presente contrato se firma por duplicado, quedando la copia en poder de la Arrendataria y el original en poder de la Arrendadora y ante los testigos que suscriben, en la Ciudad de México, Distrito Federal a los 15 días del mes de Diciembre de 1975.

ARRENDADORA

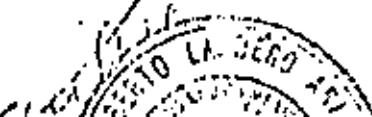
ARRENDATARIA

MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA, S.A.

INDUSTRIAS MER, S.A.

TESTIGO

TESTIGO



Y para constancia, y en los términos y para los efectos de los artículos 67, 68 Fracciones I y IV y 1237 del Código de Comercio y 42 Fracción IX del Reglamento de Corredores para la Plaza de México, expido la presente Póliza Original Certificada, Primera en su orden, que es Copia Fotostática del contrato autorizado por mí, debidamente firmado por las partes que obra en mi archivo, del cual se tomó nota en el Libro de Registro que es a mi cargo. Se expide en *...* hojas útiles para uso del "MEXICANA DE TRACTORES Y MAQUINARIA", S. A.

Sin Timbres en virtud de lo prevenido por el Artículo 1 de la Ley General del Timbre.

En la Ciudad de México, D. F., a los dieciséis días del mes de diciembre de mil novecientos setenta y cinco.

DOY FE.-


Roberto Lardero Ariles



C. O. R.

(38)

(2.6)

Compra con Opción a Rentar

CLAUSULA ADICIONAL: El vendedor concede al comprador la facultad de rescindir este contrato al cumplirse precisamente los _____ meses siguientes a la fecha de su celebración, considerando que la máquina, objeto del mismo, trabajará un número de _____ horas durante este periodo, leídas en el horómetro con que va equipada la máquina.

Si el comprador ejercita esta facultad, deberá comunicarlo por escrito y pagará al vendedor independientemente del anticipo y los _____ primeros abonos a que se refiere la cláusula 2a. del contrato, una indemnización de \$ _____ y además cubrirá el número de horas excedidas de el número indicado a razón de \$ _____ la hora, en el concepto de que serán devueltos al comprador los demás títulos que hubiera suscrito y que venzan con posterioridad a la fecha de rescisión.

2.6 COMPRA CON OPCION A RENTA.

En el sistema de compra con opción a renta el vendedor concede al comprador la opción de restringir el contrato al cumplirse determinado número de meses siguientes a la fecha de su celebración, dejando en algunos casos en beneficio del vendedor los pagos realizados o un porcentaje de ellos y convirtiéndose la operación a partir de ese momento en una operación de renta pura.

Por lo general, no es un convenio ni un contrato específico sino que se maneja a través de cláusulas adicionales en los contratos de compra a plazos.

3. RENTA PURA.

En caso de que la situación financiera de la empresa o las condiciones de programa de obra o las proyecciones de la misma empresa no aconsejen la adquisición de un equipo, puede optarse por la renta del mismo.

En México hay varias empresas que se dedican a esta actividad, ya sea como empresas especializadas, empresas distribuidoras de equipo y también empresas constructoras que en un momento dado tienen equipo disponible.

Para garantizar la operación las partes celebran un contrato de renta en donde se especifican precio y condiciones generales.

Por lo general, el equipo mayor (tractores, cargadores, motoconformadoras, etc.) se renta por mes, considerando un mínimo de 200 horas efectivas de uso; en caso de que el usuario las exceda, un precio adicional por hora excedente. También se estipula en el contrato y desde luego de ello depende el precio, si la máquina es operada por personal del dueño o del usuario y si las reparaciones son por cuenta de uno u otro o combinadas; en el mismo contrato se estipula también si el transporte es por cuenta del dueño o no. Aunque en la mayoría de los casos el flete lo paga el usuario y el plazo comienza a contar desde el momento que sale la máquina del sitio de almacenamiento que tenga el dueño. Otra condición generalmente aceptada es que la renta se paga por adelantado y al terminar el mes y efectuar el cómputo de horas trabajadas se verifica un ajuste a la renta pagada anticipadamente, si des-

de luego las horas trabajadas fueron mayores que las pactadas como base. En equipo menor (bombas, vibradores, etc.) cuando así se solicita se pactan rentas por horas.

Otra condición muy importante a tomarse en cuenta y que muchas veces provoca conflicto es que la máquina debe regresarse al dueño en las mismas condiciones en que fué recibida, sin embargo, cuando el tiempo de uso es largo pueden ocurrir desperfectos en la máquina por desgaste natural que a veces es difícil distinguirlo de los desperfectos por mala operación, razón por la cual es indispensable llevar un record detallado no solamente de las horas trabajadas sino de los desperfectos y las causas que lo originaron y discutirlo oportunamente con el propietario para llegar a un acuerdo.

Para garantizar esta operación las partes celebran un contrato privado, sin embargo, también puede registrarse ante corredor público.

CONTRATO PARA SERVIDORIO POR O
TRACTOIRENT, S. A.

BULEVARE DEL PUERTO CENTRAL AEREO NUM. 34 - MEXICO S. D. F. TEL. 671-2433 CON 2 LINEAS

En la ciudad de México, D. F., a los días del mes de, de mil nove-
cientos, este día Carretero Público titulado
abogado del D. F., en ejercicio legal de su profesión, autorizada para todos los efectos de ley,
compareció por una parte, el señor en
representación de TRACTOIRENT, S. A., en la sucesión la "Arrendadora" y por la otra parte al señor
..... en representación de
..... en la sucesión la "Arrendataria" para celebrar un contrato mercantil de arren-
damiento de equipo entre la fé del suceso ocurrido al tenor de las siguientes:

CLAUSULAS

PRIMERA.—TRACTOIRENT, S. A., a quien en el resto de este Contrato se designará como la "Arren-
dadora" es propietaria de las piezas móviles que en seguida se mencionan, de su plena disposición y
..... que en la sucesión se designará como la "Arren-
dataria" y con sus rasgos en los conceptos, los equipos que a continuación se describen:

SEGUNDA.—La "Arrendataria" se obliga a entregar las piezas móviles anexas de este contrato de
inmediato al quedar firmada el mismo y documentado al precio, en la inteligencia de que dicha entrega
se efectuará precisamente en los almohacanes de la "Arrendadora", sito en el Boulevard del Puerto Central
Aéreo No. 34, en México, D. F.

TERCERA.—El término del arrendamiento será de meses para
ambas partes contados a partir de la fecha en que sean entregados los equipos objeto de este contrato,
ya pasado de los cuales término puede ser prorrogado de común acuerdo por ambas partes mediante
este contrato con ocho días de anticipación a la terminación del plazo fijado, lo cual formará parte de
este tenor quedando en vigor hasta y cada una de las estipulaciones que en el mismo se contienen.
La "Arrendataria" otorgará a la "Arrendadora" una carta manifiesto haber recibido las unidades arren-
dadas en la que se hará constar la fecha de recepción de los mismos con el número de horas que cor-
responda al momento.

CUARTA.—Las partes convienen en que la renta total por el equipo arrendado durante el término
fijado por este en la cláusula anterior, con la cantidad de

..... pagadera en mensualidades, por la cantidad de

..... cada una
de ellas, arrendándose con periodicidad fija como plazos para el pago de la renta total, por ser
este un contrato de tiempo fijo, en los términos del artículo 2464 del Código Civil para Distrito y Terri-
torios Federales, los pagos deberán hacerse por mensualidades adelantadas, debiéndose cubrir a primera re-
quisita el día que empiece a correr el término del contrato y los siguientes pagos mensuales el día
de cada mes subsiguiente.

Todas las rentas serán cubiertas por adelantado en esta Ciudad de México, D. F., en el domicilio
de la "Arrendadora" sito en el Boulevard del Puerto Central Aéreo No. 34, México, D. F., a las y hora

de arrendamiento ha sido calculado y cubierto de un turno de trabajo de horas por día

por cada unidad y por día natural a partir de la fecha en que sean entregados los mismos en la inteligencia

de este contrato, en la inteligencia de que la "Arrendataria" cubrirá en todo caso el mantenimiento de

cuando el uso de la maquinaria sea inferior al promedio fijado, por lo que la "Arrendadora" no cobrará

ninguna cantidad alguna en caso de que el beneficiario reciba el término del arrendamiento del equipo de

un término inferior al promedio convenido. Si la "Arrendataria" deseara trabajar las unidades en horas

por día natural, podrá hacerle pagando a la "Arrendadora" el por día

de la renta mensual si equivale en concepto mensual de la cantidad de por día

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

QUINTA.—La "Arrendataria" deberá a la "Arrendadora" de inmediato a la firma del presente contrato, el equivalente en moneda nacional de dólares \$..... para cubrir los compromisos al primer mes de renta por las unidades arrendadas en las puestas de la "Arrendadora", más en el Boulevard del Puerto Central, Avda No. 24, México, D. F. de acuerdo a lo acordado por escrito.

SEXTA.—Para el solo efecto de facilitar el pago de las mensualidades de renta, la "Arrendataria" extiende..... por escrito a la orden de la "Arrendadora", cada una por el importe de la renta mensual, la "Arrendadora" se obliga a hacer cargo de manera que por su expedición y en la correspondiente oficina de cambio para ser cobrado. Al recibir los documentos en cuestión, la "Arrendataria" entregará el título original correspondiente por el recibo de que se trata y así sucesivamente hasta que dejen lugar cobrada que homonee con la "Arrendadora" hasta de cuantía por uno de los meses cobrados de renta, para que la "Arrendadora" pague a su elección todo el cumplimiento de la obligación de las prestaciones arrendadas dando por recibidas anticipadamente las partes cobradas, a fin de que la "Arrendadora" debiendo ser inmediatamente en ambos casos por los datos y perjuicios que a la "Arrendadora" le ocasionen.

Queda expresamente convenido que la emisión del a de los títulos de crédito se hace con sólo para facilitar el pago de las exhibiciones mensuales que representan la renta mensual convenida, la suscripción del a de los títulos y su entrega a la "Arrendadora" no implica el pago de las pensiones de renta ni constituye recibo de ellas.

SEPTIMA.—La "Arrendataria" se obliga a tomar en favor de la "Arrendadora" un seguro con importe de \$..... que cubra la maquinaria contra todo riesgo, el cual deberá cubrir durante todo el tiempo que dure el arrendamiento, cubriendo la pérdida, robo o destrucción total o parcial del equipo, así como los daños o gastos que se ocasionen por su culpa, comprometiendo a consecuencia e indemnizar a la "Arrendadora" a la "Arrendataria" por este período o durante el tiempo que se negare a cubrir, independientemente del seguro contratado, en caso de que el equipo se pierda, sea robado, destruido o dañado de tal modo que sea imposible la reparación y que por alguna razón o causa la "Arrendadora" no recibiera de la compañía de seguros o de tercera persona fianza o moral la indemnización correspondiente, la "Arrendataria" pagará a la "Arrendadora" dentro de los treinta días siguientes al robo, pérdida o destrucción, una suma equivalente al valor establecido en la Cláusula Décima Novena. A consecuencia de dicho pago se dará por terminado el contrato de arrendamiento.

OCTAVA.—Queda expresamente permitida que desde el momento en que la "Arrendataria" tiene posesión de los bienes muebles antes citados, serán a cargo de cualquier persona o persona física en uso normal que usen, y que no está sujeta y pagado por el seguro o que se cubra la pérdida o robo, aunque no ocurriera por su culpa, comprometiendo a consecuencia e indemnizar a la "Arrendadora" a la "Arrendataria" por este período o durante el tiempo que se negare a cubrir, independientemente del seguro contratado, en caso de que el equipo se pierda, sea robado, destruido o dañado de tal modo que sea imposible la reparación y que por alguna razón o causa la "Arrendadora" no recibiera de la compañía de seguros o de tercera persona fianza o moral la indemnización correspondiente, la "Arrendataria" pagará a la "Arrendadora" dentro de los treinta días siguientes al robo, pérdida o destrucción, una suma equivalente al valor establecido en la Cláusula Décima Novena. A consecuencia de dicho pago se dará por terminado el contrato de arrendamiento.

Si el equipo arrendado se embarga o secuestra o de hecho y esta situación subsiste durante treinta días consecutivos o por el secuestro o embargo judicial o se aplicare cualquier otro a la "Arrendataria" se considerará en esta Cláusula, considerándose el equipo como perdido, independientemente que la "Arrendataria" proporcione a la "Arrendadora", después de que éste haya cubierto las prestaciones, indemnidad, los elementos con que cuente, a fin de que ésta pueda seguir los procedimientos para cubrir el perjuicio respecto al equipo secuestrado.

Para los efectos de la cláusula anterior, los partes conviene en sujeción al artículo del para establecer el importe del deterioro en el uso normal del equipo y se obliga a cubrir y pagar por dicho deterioro el equivalente usado sobre el impagado.

NOVENA.—La "Arrendataria" garantiza que recibirá los equipos arrendados en perfectas condiciones de funcionamiento, y se obliga a mantenerlos en esas condiciones, así como a hacerlos todos los arreglos que requieran para su uso normal y adecuado.

Queda entendido que la "Arrendadora" podrá inspeccionar los bienes muebles arrendados en su planta cuando lo juzgue necesario y para tal efecto sus representantes tendrán libre acceso al lugar donde se encuentran instalados los mismos.

Las deterioraciones que sufriere la maquinaria durante el arrendamiento serán reparadas por cuenta exclusiva de la "Arrendataria", la cual se obliga a usar o a suplir las partes dañadas con el material original.

DÉCIMA.—En ningún caso la "Arrendadora" será responsable de los cambios de los la "Arrendataria" cubre con cualquier persona para el uso y operación de los mismos, quedando a cargo de esta última todos los gastos inherentes a su mantenimiento, reparación, traslado y en general a la conservación del equipo, por lo que no serán imputables a la "Arrendadora" los daños, pérdidas o deterioros sufridos por consecuencia de mala operación de los mismos, así como los gastos de reparación o de conservación.

DÉCIMA PRIMERA.—La "Arrendataria" se obliga a usar el equipo arrendado únicamente en el lugar que designe las partes y durante todo el tiempo que dure el contrato, y no podrá ser utilizado en que dicho lugar será.....

Si la "Arrendataria" deseara trasladar el equipo a un lugar distinto, deberá obtener previamente la autorización de la "Arrendadora" para tal efecto.

....., como lo estipulamos por escrito. Inmediatamente al firmar el presente contrato, cada una de las partes se obliga a pagar a la otra el importe de los impuestos, derechos y obligaciones que correspondan por el presente contrato, de acuerdo con la legislación vigente en el momento de celebrarse.

DECIMA SEGUNDA.—La "Arrendataria" no podrá subarrendar los bienes muebles materia de este contrato, ni podrá transferir los derechos y obligaciones que surcan de este contrato de la "Arrendataria" a terceros, sin el consentimiento por escrito.

DECIMA TERCERA.—Al vencimiento del término del contrato la "Arrendataria" devolvió y puso a disposición de la "Arrendadora" los bienes muebles materia del mismo, en las condiciones en las que se encuentran en el Puerto Central Aéreo No. 34, México, D. F., en su plaza de almacenamiento de días contados a partir de dicho vencimiento, en la inteligencia de que los gastos y costos ocasionados en la remoción de los bienes hasta las instalaciones de la "Arrendadora" serán a cargo de la "Arrendataria". La "Arrendataria" pagará a la "Arrendadora" el equivalente en moneda nacional de la cantidad de dólares \$..... por cada día de retardo en la entrega de los bienes muebles materia de este contrato, después del plazo de días estipulados.

DECIMA CUARTA.—La cantidad recibida como precio del arrendamiento se pagará a la "Arrendadora" una vez al mes en el día de que la obligación se extingue en contaduría, todo vez que la "Arrendataria" manifieste haber servido perfectamente el equipo y servido que presente buenas condiciones de funcionamiento para el tipo de labor a que ha sido destinado.

DECIMA QUINTA.—La "Arrendataria" se obliga a no quitar, alterar, ni tomar a préstamo a los efectos que hayan pasado o pudiesen pasar los bienes muebles materia de este contrato en el momento de serles entregados, ni tampoco a ponerlos en un color distinto al original.

DECIMA SEXTA.—Además de quedar sujeto a los efectos de responsabilidad estipulados por la ley, este contrato podrá resolverse:

- 1.—Por no cubrirse la renta en la forma y términos convenidos.
- 2.—Por no comparecer la "Arrendataria" a la "Arrendadora" al lugar donde se celebró el presente contrato.
- 3.—Por desviar dichos bienes o trabajos diferentes de aquellos para los que han sido específicamente destinados.
- 4.—Por no comunicar la "Arrendataria" a la "Arrendadora" cualquier tema de pérdida de que se afecten unidades o bienes pertenecientes a la "Arrendadora", o cualquier otro particular.
- 5.—En general, por cualquier incumplimiento en que incurra alguna de las partes o las estipulaciones de este contrato.

DECIMA SEPTIMA.—Oviedo entendido que la "Arrendataria" concede desde ahora a la "Arrendadora" a su favor los derechos representados, la facultad irrevocable de tomar posesión de los bienes muebles materia de este contrato, dando fe de que los mismos se encuentran al momento de la presente en el estado de conservación de los mismos, de acuerdo con la cláusula Decima hasta del mismo. Todos los gastos en que incurra la "Arrendadora" por este concepto serán a cargo de la "Arrendataria".

DECIMA OCTAVA.—La "Arrendataria" otorga a favor de la "Arrendadora" fianza de legalmente autorizada o poder a favor de la "Arrendadora" para garantizar el cumplimiento de las obligaciones que la "Arrendataria" contrae en virtud del presente contrato hasta por la suma de pesos que equivale en moneda nacional a la cantidad de dólares \$.....

El vigor de esta fianza será de meses a partir de la fecha que para el presente contrato las unidades por la "Arrendadora" o la "Arrendataria", si transcurrido este plazo no existe autorización presentada por la "Arrendadora" podrá cancelarse la referida fianza.

DECIMA NOVENA.—Para los efectos del valor del equipo arrendado, las partes fijan como precio del mismo la cantidad de \$..... que la "Arrendataria" pagará a la "Arrendadora" en el supuesto de que se quedara en imposibilidad de ser usado en las instalaciones propias de su naturaleza, por no ser posible la reparación o porque el costo de ésta sea de tal naturaleza al punto que la reparación resulte más onerosa que la compra de la "Arrendadora".

VEGISEMA.—Para seguridad y garantía en el cumplimiento de toda la estipulada en el presente contrato la Empresa de y solidariamente con la "Arrendataria" el señor sufriendo como lo declara quien declara ser propietario de y se compromete a pagar y pagar los impuestos y costas que surcan de las obligaciones que contrae con la "Arrendadora" de acuerdo con la legislación vigente en el momento de celebrarse el presente contrato. Los artículos 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, así como los artículos 2114, 2115, 2116, 2117 y 2118 del Código Civil, no afectan la responsabilidad de éste, sino hasta donde se refieren al

que en el presente contrato y de todas aquellas que se deriven de él, quedando en poder de la "Arrendataria" y sus representantes, el presente contrato y copia de él, para que en todo momento y en cualquier momento del presente contrato, la "Arrendataria" y sus representantes, obligándose a hacer lo que se indica en el presente contrato y a ser responsable de los daños y perjuicios que ocasionen por su incumplimiento, y por las personas designadas en el presente contrato y sus representantes.

VEIGESIMA PRIMERA.—Para cualquier controversia derivada de la interpretación o cumplimiento del presente contrato, las partes se someten expresamente a los Tribunales Jurisdiccionales de la Ciudad de México, D. F., renunciando al fuero de su domicilio presunto o real.

VEIGESIMA SEGUNDA.—Las partes convienen, de acuerdo con lo que previene el artículo 17 del Código Civil, señalar como domicilio para toda la relación, en este contrato, **TRACTORENT, S. A.**, el edificio No. 34 del Boulevard del Puerto Central, Azcapotzalco de la Ciudad de México, D. F. y

PERSONALIDAD:

TRACTORENT, S. A., es una sociedad constituida en escritura No. 88225 la fecha 30 de Mayo de 1970, registrada ante la SE del Notario Público No. 122, Lic. Eugenio Jauregui Suroya, en esta Ciudad, Vol. 2215, Folio 252, Cédula de Empadronamiento No. 635747 de fecha 10 de Abril de 1970, siendo esta sociedad en representación de **TRACTORENT, S. A.**, el Sr.

GENERALES:

Por sus generales declara así:

El presente contrato se firma por **TRACTORENT, S. A.**, quedando la copia en poder de la "Arrendataria" y sus representantes, y para los testigos que residen en la Ciudad de México, D. F., el día

de

de

ARRENDADORA
TRACTORENT, S. A.

ARRENDATARIA

TESTIGO

TESTIGO

SEGUROS.

En algunos casos cuando se compra a plazos o arrendamiento financiero o se renta con opción a compra el propietario exige que la máquina se asegure, no solamente durante el transporte sino durante todo el lapso en que dicha máquina le pertenezca.

Independientemente de esos requerimientos es una política sana asegurar estos bienes muebles que actualmente tienen valores muy altos y para ello existen pólizas de seguro muy estudiadas por las diferentes compañías que operan en nuestro país; estas pólizas contienen todas las características de la máquina, su valor y desde luego la suma asegurada y para mantenerla en vigor es necesario pagar primas mensuales, trimestrales o anuales según convenga. El importe de estas primas depende de los riesgos que cubran.

En el caso de seguros de transporte es muy importante que precisamente se asegure el bien por cualquier riesgo durante el transporte ya que en muchas ocasiones el accidente puede dañar al equipo transportado y no dañar al equipo de transporte como sería el caso de un deslizamiento de la carga.

En el caso de seguro permanente que desde luego es un seguro de daños el in

SEGUROS

Capital Pagar 21,000,000
Capital emitido 21,000,000

LA REPUBLICA SA

PAISO DE LA REPUBLICA 263

TEL. 533-3030

MEXICO D.F.

POLIZA DE SEGURO DE TRANSPORTES

ASEGURADO: COMPANIA CONTRATISTA NACIONAL, S.A.
UBICACION: CALLE DE ARENAL No. 550 COL. TEPEPAN XOCHIMILCO MEXICO 23, D.F.

NO MONEDA	SUS PAGO	POLIZA No.	POLIZA ANTERIOR	FECHA DE EMISION			DESDE LAS 12 HORAS DEL			HASTA LAS 12 HORAS DEL			PAGO
				DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	
1	1	TC-701329	NUEVA	10	3	78	-	-	-	-	-	-	1

SUMA ASEGURADA	PRIMA	RECARGO POR PAGO FRACCIONADO	IMPUESTO	GASTOS EXPEDICION DE POLIZA	TOTAL
7'506,096.00	13,511.00	*-	946.00	25.00	14,482.00

* ANUAL 3 SEMESTRAL 3 TRIMESTRAL 4 MENSUAL 7 MENSUAL BANCO ** NACIONAL 3 DOLARES

SEGUROS LA REPUBLICA, S. A. (denominada en adelante la Compañía), de acuerdo con los estándares generales y especiales estipulados en esta póliza, otorga protección las últimas sobre las primeras seguras a favor de la persona que arriba se cita (denominada en adelante el asegurado) por cuenta de quien corresponde, hasta la suma asegurada.

REMESAS DE VEHICULOS Y MAQUINARIA EFECTUADAS EN FEBRERO DE 1978

TRANSPORTADO(S) POR: CAMIONES

SEGUN CONOCIMIENTO No. * FECHADO EL: * VIA: *

DESDE: SEGUN POLIZA ABIERTA HASTA: SEGUN POLIZA ABIERTA

CONSIGNADO(S) A: L ASEGURADO MARCAS Y NUMEROS: AVISOS Nos: 436/447

Las pérdidas indemnizables se pagarán al asegurado a su orden, en el domicilio de la Compañía o en el de sus sucursales, contra la entrega de esta póliza y la comprobación del interés asegurable del reclamante.

Para la comprobación de los daños o pérdidas sufridos por los bienes, deberá recabarse un certificado de avería de esta Compañía o de las personas indicadas en el inciso (C) de la cláusula 15a.

COBERTURAS ADICIONALES

RIESGOS CUBIERTOS: La presente póliza cubre contra los riesgos indicados en las Cláusulas 2a., 4a., 5a., 7a., 8a. y 9a. de las "Condiciones Generales", Mediante convenio adicional y pago de la Prima respectiva, los bienes descritos quedarán asegurados además contra alguna o varias de las siguientes:

RIESGOS ADICIONALES

Cada uno de estos riesgos solo se considera cubierto por esta Segura, cuando el número que lo identifica aparece mencionado en el renglón "RIESGOS CUBIERTOS", los demás quedarán EXCLUIDOS.

- 1.- Robo de bulle por entera.
- 2.- Robo.
- 3.- Mezclura de agua dulce, de mar o de ambas.
- 4.- Contacto con otras cargas.
- 5.- Manchas.
- 6.- Oligocidio.
- 7.- Espuma.
- 8.- Mermas y/o Derrames.
- 9.- Todo Riesgo.
- 10.- Surtido.
- 11.- Olanado.
- 12.- Huelgas y Alborotos Populares para Embarques Marítimos.
- 13.- Huelgas, Alborotos Populares y Comoción Civil - Embarques Terrestres y Aéreos.
- 14.- Guerra a floa.
- 15.- Bodega a bodega para embarques marítimos.
- 16.- Bodega a bodega para embarques terrestres y aéreos.

INCISOS CUBIERTOS Nos. CONFORME A LO ESTIPULADO EN LA POLIZA ABIERTA No. 531

DEDUCIBLE

En testimony de lo cual SEGUROS LA REPUBLICA, S. A. MEXICO D.F. 10 MARZO 78
firma la presente en la ciudad de

[Signatures]

LA REPUBLICA, S.A.

COMPANIA MEXICANA DE SEGUROS GENERALES

PASEO DE LA REFORMA No. 124

TELEFONO 44-9749

APDO. POSTAL 100 MEXICO D. F.

CAPITAL PAGADO \$10,000,000.00

CAPITAL AUTORIZADO \$100,000,000.00

RAMO DE DIVERSOS SEGURO DE MONTAJE

POLIZA NO. 1	SUMA TOTAL ASEGURADA	CUOTA	FORMA DE PAGO CLAUSULA 44. DE LAS CONDICIONES GENERALES
EC-503047	\$ 7,550,000.00 M. N.	1.50%	CONTADO
PRIMA	IMPUESTO	GASTOS DE POLIZA	TOTAL
113,250.00	7,928.00	500.00	121,678.00
VIACENCIA	DE	HAZTE	
UN AÑO	8-6-1978	8-6-1979	

LA REPUBLICA S. A., Compañía Mexicana de Seguros Generales (denominada en adelante la Compañía)

asegura, A FAVOR DE: **COMPANIA CONTRATISTA NACIONAL, S. A.**
(denominada en adelante el Asegurado)

mientras se encuentren contenidos en: **ARENAL No. 550 TEPEPAN 23, XOCHIMILCO**

con sujeción a los términos y condiciones generales y especiales contenidas en este contrato, los bienes mencionados en la especificación que se agrega y forma parte de la presente póliza, contra los daños ocurridos a tales bienes, durante su montaje en el predio donde se lleva a cabo la operación, siempre que dichos daños sucedan en forma directa, súbita e imprevisible y como consecuencia de cualquiera de los riesgos amparados por esta póliza.

En caso de que el inciso 2 "Responsabilidad Civil Extracontractual" que abajo se indica, se señalaren sumas aseguradas para uno o los dos sub-incisos respectivos, se entenderá que esta póliza se extiende a cubrir la correspondiente responsabilidad civil extracontractual, en que legalmente incurra el Asegurado, por daños que con motivo del montaje sufran terceros en sus bienes o en sus personas.

Si en el inciso 3 "Desmontaje y Remoción de escombros" se señalase suma asegurada, se entenderá que esta póliza se extiende a cubrir los gastos que por concepto de desmontaje y remoción de escombros sean necesarios después de ocurrir un siniestro amparado por esta póliza.

DETALLE DE LA SUMA ASEGURADA SOBRE:

1.- a) Los bienes objetos del montaje	\$	_____	M.N.
b) Fletes	"	_____	"
c) Derechos	"	_____	"
d) Gastos de montaje	"	_____	"
2.- Responsabilidad Civil Extracontractual			
a) Daños a terceros en sus bienes	"	_____	"
b) Daños a terceros en sus personas (máximo \$ 25,000.00 M. N. por persona)	"	_____	"
3.- Desmontaje y remoción de escombros	"	_____	"
SUMA TOTAL	\$	_____	M.N.

SEGUN ESPECIFICACION ADJUNTA

En testimonio de lo cual LA REPUBLICA S. A., Compañía Mexicana de Seguros Generales, firma la presente en la ciudad de **MEXICO, D. F.** el día **10** del mes de **JUNIO** de **1978**

LA REPUBLICA, S. A.
Compañía Mexicana de Seguros Generales

[Firma]
FUNCIONARIO AUTORIZADO

MA R C A	MODELO	SERIE	No. ECO.	SUMA ASEGURA
CATERPILLAR	D8H	46A29462	T-020	\$ 1'000.000.00
CATERPILLAR	D8H	46A29862	D-342 <i>7014</i>	\$ 1'000.000.00
MOTOR: CATERPILLAR				\$ 1'000.000.00
KOMATSU	50A15	59337	T-030	
KOMATSU (MOTOR)	4D120-11	80425		\$ 150,000.00
CATERPILLAR	D8H	46A33751	T-23	
CONTROL HIDRAULICO	28E10542			\$ 1'300,000.00
MOTOCONFORMADORA CATERPILLAR	120B	64U-1519	Mc-034	\$ 400,000.00
TRACTOR CATERPILLAR	D8H	46A33784	T-034	\$ 1'300,000.00
TRACTOR KOMATZU	D-50	<i>para</i> 56615 <i>02</i>	T-027	\$ 150,000.00
COMPRESOR GARDNER DENVER	SP-6000	<i>para</i> GEMSA-146 <i>10</i>	AC-005	\$ 150,000.00
COMPRESOR CHICAGO PNEUMATIC	600R0	10270-M	AC-015	\$ 400,000.00
COMPRESOR CHICAGO PNEUMATIC	600R0	10260-M	AC-016	\$ 400,000.00
COMPRESOR CHICAGO PNEUMATIC	600R02	15598-M	AC-027	\$ 500,000.00
COMPRESOR CHICAGO PNEUMATIC	600R02	10600-M	AC-028	\$ 500,000.00
TRACK DRILL CHICAGO PNEUMATIC	G900	<i>para</i> 5404 <i>10</i>	JT-003	\$ 300,000.00
				<u>\$ 7'550,000.00</u>

NOTA: La presente póliza queda sujeta a las Condiciones Generales para Póliza de Equipo de Contratistas, las cuales tendrán prelación sobre las impresas al dorso de la póliza.

México, D.F., a 10 de Junio de 1978



SEGUROS "LA REPUBLICA", S.A.

7.—**ROTURA.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza se extiende a cubrir los bienes asegurados contra rotura o rajadura, quedando específicamente excluida la raspadura, abolladura y desportilladura.

8.—**MERMAS Y/O DERRAMES.**—Este seguro se extiende a cubrir los bienes asegurados, contra pérdida y/o daños causados directamente por mermas y/o derrames, pero únicamente motivados por la rotura de los envases.

9.—**TODO RIESGO.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza se extiende a cubrir los bienes asegurados contra toda pérdida o daño físico por causas externas que sufran los mismos, con las excepciones consignadas en la Cláusula 11 de sus Condiciones Generales.

Queda también estipulado que no habrá responsabilidad para la Compañía por robo en el que intervenga directa o indirectamente un errado, empleado o dependiente del Asegurado.

10.—**BARREDURA.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza cubre los bienes asegurados contra los riesgos de barredura de sobre cubierta por las olas.

11.—**GANADO.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza se extiende a cubrir exclusivamente la muerte o lesiones que sufra el ganado debido a la realización de cualquiera de los riesgos enumerados en las Cláusulas 4a. ó 6a., según el caso, de las Condiciones Generales impresas en esta póliza. En consecuencia, la muerte o lesiones de los animales por otras causas o por enfermedades no quedan cubiertas por esta póliza.

El choque proveniente de enganches, maniobras o movimientos propios del medio de transporte, no se considerará como una colisión para los efectos de este seguro.

12.—**CLAUSULA DE HUELGAS Y ALBOROTOS POPULARES PARA EMBARQUES MARITIMOS.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, este seguro cubre también los daños, robo, ratería, rotura o destrucción de los bienes, causados directamente por huelguistas o por personas que tomen parte en paros, disturbios de carácter obrero, motines o alborotos populares, así como los daños o destrucción de dichos bienes causados directamente por personas mal intencionadas.

Mientras los bienes están expuestos a riesgos en los términos y condiciones de este seguro dentro de los Estados Unidos de Norteamérica, la Comunidad de Puerto Rico, la Zona del Canal, las Islas Virgenes y Canadá, este seguro se extiende a cubrir los daños, robo, ratería, rotura o destrucción de los bienes, directamente causados por "Vandalismo", "Sabotaje" y actos de personas mal intencionadas, así como las pérdidas causadas directamente por actos cometidos por un agente de cualquier gobierno, partido o facción que esté tomando parte en guerra, hostilidades u otros actos bélicos; siempre y cuando dicho agente esté actuando secretamente y de ninguna manera en conexión con cualquier operación de fuerzas armadas, militares o navales en el país donde los bienes están situados.

Esta Cláusula no cubre cualquier pérdida, daño, deterioro o gasto que se origine de:

- a) Cambio de temperatura, o humedad;
- b) Carencia, escasez o retención de energía, combustible o trabajo de cualquier clase o naturaleza, durante cualquier huelga, paro, disturbio de carácter obrero, motines o alborotos populares;
- c) demora, o pérdida de mercado;

d) Hostilidades, operaciones bélicas, guerra civil, *rebelión*, rebelión o insurrecciones o contiendas civiles que resulten de estos acontecimientos, con la sola excepción de los actos de los mencionados agentes, que están expresamente cubiertos como anteriormente se expresa;

e) Cualquier arma de guerra que emplee fisión o fusión atómica o nuclear o ambos medios u otra reacción o materia radioactiva.

El asegurado se obliga a reportar todos los embarques asegurados bajo esta cobertura y a pagar la prima correspondiente.

Esta cobertura puede ser cancelada por cualquiera de las partes con cuarenta y ocho horas de anticipación mediante aviso telegráfico o por escrito a la otra; pero dicha cancelación no surtirá efecto con respecto a cualquier embarque que con anterioridad a dicho aviso se encuentre cubierto en los términos y condiciones de este seguro.

13.—**CLAUSULA DE HUELGAS, ALBOROTOS POPULARES Y COMOCIÓN CIVIL.—EMBARQUES TERRESTRES Y AEREOS.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, este seguro cubre también los daños materiales de los bienes asegurados, así como el robo o ratería de los mismos, causados directamente por huelguistas o personas que tomen parte en paros, disturbios de carácter obrero, motines o alborotos populares, o por personas mal intencionadas durante la realización de tales actos; o bien ocasionados por las medidas de represión de los mismos, tomadas por las Autoridades; pero no ampara pérdidas, daños o gastos que resulten de demora, deterioro o pérdida de mercado.

14.—**GUERRA A FLOTE.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza se extiende a cubrir contra los riesgos de guerra a flote en los términos del Endoso adjunto.

15.—**BODEGA A BODEGA PARA EMBARQUES MARITIMOS.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza cubre los daños o pérdidas que sufran los bienes asegurados desde el momento en que tales bienes salgan de la bodega o almacén del punto de embarque citado en la misma, hasta que sean entregados en la bodega final de destino mencionada en esta póliza, o hasta la expiración de 15 días si la bodega se encuentra en el puerto final de destino, o 30 días si el final de los bienes asegurados queda fuera de los límites del puerto. Los límites de días antes mencionados, se cuentan a partir de la media noche del día en que queda terminada la descarga de los bienes asegurados en el costado del barco transportador.

Para que el seguro cubra un periodo mayor, deberá recabarse oportunamente el consentimiento de la Compañía, quedando en su caso el Asegurado obligado a pagar la prima adicional correspondiente.

16.—**BODEGA A BODEGA PARA EMBARQUES TERRESTRES Y AEREOS.**—Sujeta a todas sus otras condiciones, esta póliza cubre los riesgos a que se refiere, desde que los bienes asegurados salgan de la bodega u oficina del remitente, durante el curso normal del viaje y hasta su llegada a la bodega u oficina del consignatario, en los puntos de origen y destino indicados en dicha póliza.

ARTICULO 25 DE LA LEY SOBRE EL CONTRATO DE SEGURO.—Si el contenido de la Póliza o sus modificaciones no concordaren con la oferta, el Asegurado podrá pedir la rectificación correspondiente dentro de los treinta días que sigan al día en que se reciba la Póliza. Transcurrido este plazo se considerarán aceptadas las estipulaciones de la Póliza o de sus Modificaciones".

que no se hayan hecho hasta el momento del siniestro, si tales gastos estuviesen incluidos en la suma asegurada. Serán deducidos la franquicia y el valor del salvamento si lo hay.

2. Cuando el costo de la reparación del bien asegurado sea igual o mayor a las cantidades pagaderas de acuerdo con los incisos anteriores, la pérdida se considerará como total.
3. Después de una indemnización por pérdida total, el seguro sobre el bien dañado se dará por terminado.

CLAUSULA 17a. OTROS SEGUROS.

Si el bien asegurado lo estuviera en todo o en parte por otros seguros que cubran el mismo riesgo, tomados en la misma o diferente fecha, el Asegurado deberá declararlo inmediatamente por escrito a la Compañía y esto lo reflejará en la póliza o en un anexo a la misma. Si el Asegurado declara intencionalmente tal omisión, o si cubre los diversos seguros para obtener un provecho ilícito, la Compañía quedará liberada de sus obligaciones.

CLAUSULA 18a. LUGAR DE PAGO DE LA INDEMNIZACIÓN.

La Compañía hará el pago de cualesquiera indemnizaciones en su domicilio.

CLAUSULA 19a. PERITAJE.

En caso de cualquier siniestro entre el Asegurado y la Compañía, el siniestro será sometido al dictamen de un perito nombrado de común acuerdo por escrito por ambas partes; pero si no se pusieren de acuerdo en el nombramiento de un solo perito, se designarán dos, uno por cada parte, lo cual se hará en el plazo de un mes a partir de la fecha en que uno de ellos hubiere sido requerido por la otra por escrito que lo hiciera. Antes de empezar sus labores los dos peritos se reunirán con un tercero para caso de discordia.

- Los peritos decidirán:
- a) Sobre las causas del siniestro, sus circunstancias y el origen de los daños.
 - b) Sobre el valor de reposición del bien asegurado en el momento del siniestro.
 - c) Sobre el cálculo de la reclamación de los bienes dañados, separadamente, como se estipula en las Cláusulas 14a. y 15a. de esta póliza, según el caso.
 - d) Sobre el valor de los gastos operacionales inevitables, teniendo en cuenta su utilidad.

Los gastos y costos que se originen por motivo del peritaje, serán cargo de la Compañía y del Asegurado por partes iguales, pero cada

parte cubrirá los honorarios de su propio perito.

El peritaje a que esta Cláusula se refiere no significa aceptación de la reclamación por parte de la Compañía, sino simplemente determinará las circunstancias y monto de la pérdida que eventualmente estuviera obligada la Compañía a resarcir después de deducir la franquicia deducible, quedando las partes en libertad de ejercer las acciones y oponer las excepciones correspondientes.

CLAUSULA 20a. COMPETENCIA.

En caso de controversia el quejoso deberá acudir a la Comisión Nacional de Seguros en los términos del Artículo 135 de la Ley General de Instituciones de Seguros y si dicho organismo no es designado árbitro, podrá acudir a los tribunales competentes del domicilio de la Compañía.

CLAUSULA 21a. SUBROGACIÓN DE DERECHOS.

La Compañía conviene expresamente en no hacer uso del derecho que le existe repetir contra de los empleados y obreros del Asegurado.

CLAUSULA 22a. TERMINACION ANTICIPADA DEL CONTRATO.

En caso de daño parcial por el cual se reclama una indemnización, la Compañía y el Asegurado tendrán derecho para rescindir el contrato, mediante notificación auténtica por carta certificada, o más tardar en el momento del pago de la indemnización.

Cuando el Asegurado lo dé por terminado, la Compañía devolverá el sesenta y cinco por ciento de la prima correspondiente al tiempo que falta para la expiración del seguro, calculada sobre la suma asegurada restante.

Cuando la Compañía lo dé por terminado, el seguro cesará sus efectos quince días después de comunicarlo así el Asegurado, reembolsando la prima correspondiente al tiempo que falta para la expiración del seguro, calculada sobre la suma asegurada restante.

CLAUSULA 23a. COMUNICACIONES.

Cualquier comunicación relacionada con el presente contrato deberá enviarse a la Compañía por escrito, precisamente a su domicilio.

"ARTICULO 23.—Si el contenido de la Póliza o sus modificaciones no concuerdan con la oferta, el Asegurado podrá pedir la rectificación correspondiente dentro de los treinta días que siguen al día en que recibe la póliza. Transcurrido este plazo se considerarán aceptadas las estipulaciones de la póliza o de sus modificaciones"

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES

CONTRATO No: 503-3-78

En la Ciudad de México, Distrito Federal, a los 15 días del mes de marzo de mil novecientos setenta y ocho ante mí Manuel Domínguez y Franco Corredor Público número dos del Distrito Federal, comparecen: por una parte, el señor Ing. Carlos J. Espinosa Castillo en representación de ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A., a la que en adelante se llamará "arrendadora", y por la otra, el señor Ing. Enrique Long Valenzuela en representación de:

COMPANIA CONTRATISTA NACIONAL, S.A.

a quien en adelante se llamará por la "arrendataria", y dijeron que teniendo concertada la celebración de un contrato de arrendamiento de EQUIPOS, lo vienen a dejar asentado ante la fe del suscrito Corredor Público al tenor de las siguientes cláusulas:

I. OBJETO DEL ARRENDAMIENTO. La arrendadora, por medio del presente contrato, da en arrendamiento a la arrendataria y ésta lo recibe, el equipo que se describe a continuación:

EQUIPO: Un Tractor Diesel marca CATERPILLAR-Mod. D7F, arreglo - - 9SS499 con 1.97 mts. (70") de altura serie No. 94 N. 4932 equipado con motor diesel turbocargado de 100 HP 6 cilindros con equipo
XX
XX
XX Según Anexo Uno

Es también objeto de arrendamiento cualquier mecanismo, refacción o pieza que se use accesoriamente con el equipo arrendado, o que posteriormente se le instale o agregue.

II. TERMINO DEL CONTRATO, RENTA Y PAGO.

a) El término del presente contrato de arrendamiento es de 36 (Treinta y seis) meses forzosos para ambas partes contratantes, - contados a partir del día 15 de marzo de 1978. Si después de terminado el plazo de arrendamiento, continúa la arrendataria sin oposición de la arrendadora, en el goce y uso del equipo -

2

arrendado, se entenderá prorrogado el contrato en los mismos -
términos por tiempo indefinido, en cuyo caso cualquiera de las
partes podrá darle por terminado mediante notificación por es-
crito al contratante; la terminación surtirá plenos efectos, -
transcurridos sesenta días después de la fecha de la notifica-
ción.

b) La renta total por el equipo arrendado será variable y -
será revisada cada seis (6) meses de conformidad con las tablas
que se adjuntan al presente contrato como anexo A. Sin -
embargo dicha renta no podrá ser inferior a la suma de: - - - -
US \$ 77,412.24 - - - - - (Setenta y siete
mil cuatrocientos doce dólares 24/100 U.S. Cy.) - - - - -

pagadera en treinta y seis mensualidades de: - - - - -
US \$ 2,150.34 (Dos mil ciento cincuenta dólares 34/100 US Cy)

las cuales cubrirá la arrendataria durante el término forzoso -
de duración del contrato cantidad que deber ser pagada por me-
sualidades adelantadas, considerándose ellas como plazos para -
el pago, en los términos del Artículo 2464, del Código Civil -
para el Distrito y Territorios Federales. El primer pago debe-
rá hacerse el 15 de marzo de 1978 y los ulterio-
res pagos mensuales el mismo día de cada mes subsiguiente. El
pago de las rentas se harán en la oficina de la arrendadora, -
ubicada en Paseo de la Reforma No. 445-6o. piso en México 5, -
D.F. o en el lugar que ésta designe por escrito.

La tasa del London Interbank a que se hace referencia en el -
anexo A de este contrato y que determinará la renta -
a pagar, será fijada en forma semestral dos días antes de las
siguientes fechas:

- 15 marzo/1978, 15 septiembre/1978, 15 marzo/1979, 15 septiembre/1979
- 15 marzo/1980, 15 septiembre/1980

para regir en el semestre indicado siguiente, y será igual a -
la tasa cobrada en la plaza bancaria de Londres a Instituciones
bancarias de primera categoría (London Interbank Rate) para -
préstamos en dólares americanos con vencimiento a 6 meses.

Para aclarar cualquier duda que existiera sobre la tasa que de-
berá regir para el cobro semestral en cuestión se recurrirá al
Chemical Bank de Nueva York, quienes señalarán la tasa que re-
girá a las 12:00 A.M. para el London Interbank Rate al día co-
rrespondiente.

c) La arrendataria entrega por adelantada en el momento de firmar este contrato la cantidad de: US \$ 4,666.04 - - - - -
(Cuatro mil seiscientos sesenta y seis dólares 04/100 U.S. Cy.)

correspondiente dos meses de renta estipulada, esta suma será aplicable a dos últimos meses del término forzoso de este contrato de - - -

arrendamiento.- La arrendadora queda autorizada para retener dicha suma hasta que la arrendataria de cumplimiento de todas y cada una de sus obligaciones y responsabilidades de este contrato.

Las diferencias que resultaran a cargo de la arrendataria con motivo de los ajustes semestrales, serán pagados por ésta a la arrendadora en seis pagos que deberá hacer durante los seis meses siguientes a la fecha en que se realice cada ajuste, con excepción de las diferencias que resulten a su cargo con motivo del último ajuste que se realice, las que liquidarán durante las cuatro mensualidades siguientes a la fecha de dicho ajuste.

d) Los títulos de crédito que se emiten, representan los pagos a que se obliga el arrendatario en este contrato y la suscripción de los mismo, su cajusa jurídica es el propio contrato de arrendamiento y su entrega a la arrendadora no implica el pago de sus obligaciones, ni constituye recibo de ellos.

Los documentos a que hace mención este inciso se emitirán por el monto de la renta mínima convenida, y a la solicitud de la arrendadora, la arrendataria se obliga también a suscribir pagarés que corresponden al monto y vencimiento de las cantidades que resulten a su cargo con motivo de los ajustes semestrales a ésta cláusula.- El beneficiario de estos pagarés también podrá endosarlos, cederlos transmitirlos o negociarlos en cualquier forma, ya sea en propiedad, garantía o procuración.

Así mismo, a solicitud de la arrendadora, la arrendataria se obliga a suscribir pagarés que correspondan al monto y vencimientos de las cantidades que resulten a su cargo con motivo de los ajustes semestrales a que se refiere el último párrafo del inciso - - "b" anterior. El beneficiario de estos pagarés también podrá endosarlos, cederlos, transmitirlos y negociarlos en cualquier forma, ya sea en propiedad, garantía o procuración.

e) Para todos los efectos legales, las partes declaran que la renta convenida ha sido fijada con base al uso normal del equipo arrendado.

f) Los flotas, derechos, gastos de entrega transporte, alcance, accidente e impuestos de cualquier naturaleza del equipo en cuestión, serán cubiertos por la arrendataria.

III. A la terminación del plazo forzoso del presente contrato de arrendamiento, la arrendataria podrá optar por adquirir de la arrendadora-propietaria, el equipo materia de este contrato en la cantidad de US\$ 651.96 - - - - -

(Seiscientos sesenta y un dólares 96/100 U.S. Ds.) - - - - - cantidad que deberá ser pagada al contado a la conclusión del plazo forzoso de este contrato de arrendamiento.

Si la arrendataria cubriera extemporáneamente a la arrendadora cualquier pago estipulado en este contrato, se obliga a pagar intereses moratorios a razón del 2% (Dos por ciento) mensual.

IV. LUGAR DE USO. La arrendataria se obliga a usar el equipo arrendado, material del presente contrato, en el lugar que designen las partes y durante todo el tiempo que dura el mismo, conviniendo ambas contratantes en que dicho lugar será: - - - - -

V A R I A B L E

Si la arrendataria deseara trasladar el equipo a un lugar distinto, necesitará que, previamente la arrendadora le otorgue su consentimiento por escrito. El incumplimiento por parte de la arrendataria a esta obligación, será causa de rescisión de este contrato de arrendamiento, que la arrendadora hará valer si así conviniere a sus intereses.

V. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO. Serán por cuenta y a cargo de la arrendataria los gastos de instalación del equipo en el lugar donde funcionará y a la conclusión del contrato de arrendamiento, en su caso, la arrendataria se obliga también por su cuenta a desmontar el equipo del lugar donde hubiera sido instalado, a efecto de ponerlo a disposición de la arrendadora y devolverlo a ésta en su domicilio.

Igualmente será a cargo de la arrendataria, la electricidad, combustible, lubricante o cualquier otra fuente de energía requerida para el funcionamiento del equipo arrendado, así como todas las reparaciones, reparaciones o repuestos necesarios que requiera el equipo arrendado para su correcto y normal funcionamiento durante el término de duración del presente contrato.

VI. CUIDADO DE OPERACION. La arrendataria se obliga a operar el equipo arrendado empleando para ello solamente personal calificado que será seleccionado, contratado y pagado por la arrendataria. La arrendataria requerirá de su personal que use el equipo con el debido cuidado y diligencia, y operándolo con todas las precauciones para evitar deterioros o deméritos y daños y perjuicios a terceros; en su caso, estos daños y perjuicios serán a cargo de la arrendataria.

5

VII. **SIGNO DISTENSIBLE DE PROPIEDAD.** La arrendataria se obliga a colocar y mantener en lugar visible en el equipo arrendado y en lugar visible en el equipo arrendado y en forma permanente, una placa, calcomanía u otro signo de cualquier clase, indicador de que dicho equipo es propiedad de la arrendadora. Este medio identificador lo proporcionará la arrendadora, teniendo ésta el derecho de mandarlo fijar en el equipo si la arrendataria no cumpliere con su obligación de hacerlo.

VIII. **LICENCIAS, PERMISOS Y REGISTRO.** La arrendataria queda obligada a obtener y mantener en vigor a su costa todas las licencias, permisos y registros necesarios para la operación del equipo arrendado que sean requeridos de acuerdo con las leyes o reglamentos aplicables.

La omisión de la arrendataria en obtener o conservar en vigencia dichas licencias, permisos o registros constituya causa de rescisión del presente contrato, si así conviniera a la arrendadora.

En su caso y si así lo conviniera, la arrendadora podrá suplir las cantidades necesarias a efecto de mantener en vigor las licencias, permisos o registros indispensables para la operación del equipo arrendado. El importe de los pagos efectuados por estos conceptos los cubrirá la arrendataria u la arrendadora al ser requeridos por ésta, obligándose también a cubrir intereses sobre las sumas adelantadas, a razón del 2% mensual, como se estipula al final de la cláusula III.

IX. **IMPUESTOS.** La arrendataria queda obligada a pagar todos los impuestos, derechos, honorarios o gastos que causa o llegare a causar en lo futuro el presente contrato, o el equipo materia del arrendamiento, así como los gastos por inscripción en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio. El impuesto sobre ingresos mercantiles que se causa por la percepción de la renta estipulada, será por cuenta y a cargo de la arrendataria y deberá cubrirlo por mensualidades según el inciso "b" de la cláusula II.

X. **INSPECCION DEL EQUIPO.** La arrendadora tendrá derecho de inspeccionar cuantas veces lo desee el equipo arrendado a efecto de cerciorarse de su adecuada instalación, operación y conservación y la arrendataria se obliga a permitir la realización de dichas revisiones.

XI. **GARANTIAS Y SERVICIOS DEL FABRICANTE DEL EQUIPO.** La arrendadora, cede a la arrendataria, por el término del presente contrato, cualquier garantía o servicio a que tenga derecho por parte

6

del vendedor del equipo que se da en arrendamiento y por lo tanto autoriza a la arrendataria para que obtenga el servicio o garantía que requiere el equipo arrendado, solicitándolo del vendedor mismo. La arrendataria podrá solicitar dicho servicio exclusivamente a la persona o empresa que le haya vendido el equipo a la arrendadora, quedándole expresamente prohibido solicitar los servicios de cualquier otra entidad que pueda prestarlos a menos de que cuenta con la autorización de la arrendadora, que deberá ser dada precisamente por escrito. En caso de que dicha garantía o servicio no fueran totalmente gratuitos, su costo será cubierto por la arrendataria.

XII. ENTREGA DEL EQUIPO:

a) La arrendadora entregará a la arrendataria el equipo objeto de este contrato en la fecha de la firma del mismo, si ya lo tuviere en su poder.

Para el caso de que la arrendadora no tuviere disponible en esta fecha el equipo, objeto del arrendamiento, la arrendataria procederá a pedirlo del proveedor, fabricante o comerciante que lo tuviere para que éste lo entregue directamente a la propia arrendataria. La orden de compra o pedido deberá ser suscrito por la arrendataria, indicando al proveedor o fabricante que el equipo que se pide deberá ser facturado directamente a favor de la arrendadora. Dicha orden de compra o pedido deberá ser redactada especificando la maquinaria o equipo que se va a adquirir, descripción que deberá coincidir totalmente con el equipo que se enuncia en la cláusula primera de este contrato. Así mismo, se hará constar el precio del equipo y demás términos y condiciones de compra-venta.

Este documento deberá ir acompañado de la carta conteniendo las instrucciones complementarias requeridas por la arrendadora para su protección y debidamente firmada por ésta.

La arrendadora no será responsable de ningún error u omisión en la descripción del equipo que se adquirirá; en las especificaciones, términos o condiciones que se contengan en el pedido u orden de compra; la firma de la arrendataria en la orden de compra significa, entre otros efectos, su conformidad absoluta con los términos, condiciones, descripción y especificaciones consignadas en la misma.

b) La arrendataria recibe en este acto, de absoluta conformidad el equipo arrendado en el caso de que en esta fecha ya lo tuviere en su poder la arrendadora.

Si fuere necesario adquirir el equipo arrendado de cualquier proveedor, fabricante o comerciante, la arrendataria se obliga a recibirlo en la fecha, términos y condiciones especificados en la orden de compra o pedido correspondiente, dando aviso por escrito a la arrendadora de la recepción del equipo, dentro de los sesenta y dos horas siguientes. La negativa de la arrendataria a recibir el equipo arrendado constituye causa de rescisión de este contrato de arrendamiento, pero a su elección, la arrendadora podrá exigir el cumplimiento del mismo.

Si la arrendataria se negara a recibir el equipo objeto del arrendamiento, se obliga a pagar a la arrendadora por concepto de indemnización una suma equivalente al veinte por ciento del importe total de la renta estipulada durante todo el término forzoso del arrendamiento. Esta indemnización se causará ya sea que la arrendadora opte por rescindir el contrato de arrendamiento o reclamar el cumplimiento del mismo.

c) La arrendadora no responderá ante la arrendataria por ningún daño, defecto, diferencias con las especificaciones, entrega tardía o errores en la entrega, sobre cualquiera de los equipos arrendados, o por error del fabricante, proveedor o comerciante en el ensamble o correcta instalación del equipo, o por cualquier otro error o incumplimiento por parte del proveedor, en la instalación e la orden de compra; por ello, la arrendataria se obliga a reclamar sus derechos solamente del proveedor o fabricante y/o al transportador del equipo, con exclusión de la arrendadora.

d) La arrendataria cubrirá todos los gastos de transporte, carga o descarga del equipo arrendado, excepción hecha en los casos en que dichos gastos sean por cuenta del proveedor, fabricante o comerciante que hubiere vendido el equipo arrendado y según se hubiere estipulado en la orden de compra o pedido correspondiente.

XIII. SEGUROS. La arrendataria se obliga a asegurar el equipo arrendado por una suma mínima del valor del equipo

XX

La prima y los gastos que se causen en la obtención de este seguro serán por cuenta de la arrendataria, quien los cubrirá al firmarse el presente contrato.

La arrendataria autoriza expresamente a la arrendadora a gestionar y tomar el seguro precitado por cuenta y orden de la arrendataria, sin ulterior responsabilidad para la arrendadora.

A solicitud de cualquiera de las partes, los riesgos cubiertos por el seguro podrán ser ampliados, y la prima y gastos que se causen con motivo de ésta ampliación serán por cuenta y a cargo de la arrendataria.

Si la arrendataria no cubriera en forma prevista la prima y gastos del seguro, la arrendadora podrá pagar dichas sumas por cuenta de la primera; en este caso la arrendataria deberá devolver a la arrendadora los cantidades adelantadas al ser requeridas. La prima y gastos anticipados por la arrendadora devengarán un interés del 2% (Dos por ciento) mensual, computados desde la fecha del pago hecho a la compañía aseguradora hasta el día en que la arrendataria reembolse el importe de dichas primas y gastos.

XIV. PERDIDA O DAÑO.

a) Serán a cargo de la arrendataria todos los riesgos, pérdidas, robo, destrucción o daño que sufra el equipo arrendado.

b) Todas las pérdidas cubiertas por cualquier póliza de seguros especificada en la cláusula XIII del presente contrato, serán ajustadas por la arrendadora y arrendataria conjuntamente y serán pagadas por el respectivo asegurador exclusivamente a la arrendadora o a su cesionario en su caso, debiendo especificarse esta circunstancia en las pólizas que se expidan.

c) En caso de que algún equipo sufra daño por cualquier razón o causa que sea susceptible de reparación, la arrendataria quedará obligada a realizar a sus expensas dicha reparación de inmediato. En caso de que la arrendadora o su cesionario haya sido indemnizado por el daño mencionado, como resultado del seguro sobre el equipo, la arrendadora o su cesionario pagará el monto de la indemnización o al arrendataria tan pronto como obtenga de ellas pruebas suficientes de que el equipo ha sido reparado en la forma debida.

d) En caso de que cualquier equipo se extravíe o destruya o daño de modo tal que sea imposible su reparación, y la arrendadora fuere indemnizada en su valor total por la compañía aseguradora, este contrato de arrendamiento se dará por terminado.

e) En caso de que el equipo se pierda, sea robado, destruido o dañado de modo tal que sea imposible su reparación, y que por alguna razón o causa de la arrendadora no recibiera de la compañía de seguros o de tercera persona física o moral la indemnización correspondiente, la arrendataria pagará a la arrendadora, o más tarde dentro de los treinta días después de que ocurra dicha

pérdida, robo, destrucción o daño, una suma equivalente al saldo insoluto de las obligaciones de este contrato estipuladas en las cláusulas II y III y a consecuencia de dicho pago se dará por terminado el presente contrato de arrendamiento.

f) En caso de que por cualquier causa el equipo se pierda, sea robado, destruido o dañado en forma tal que no sea posible su reparación, y que la arrendadora sea indemnizada de acuerdo con algunas de las pólizas de seguros sobre el equipo, si tal indemnización alcanza solamente una cantidad inferior al valor establecido en el inciso "a" que antecede, la arrendataria pagará a la arrendadora la diferencia que resulte entre el monto de la indemnización y el saldo insoluto de la renta total estipulada en la cláusula II, inciso "b", subsistiendo la obligación de la arrendataria de pagar la renta del equipo y todas las obligaciones adquiridas en este contrato, por lo que dicho equipo se perderá, mientras el pago de la diferencia no sea cubierto.

XV. REPARACIONES Y REFACCIONES. La arrendataria deberá a sus expensas, realizar todas las reparaciones e instalar todas las refacciones en el equipo arrendado que sean necesarios para su debido mantenimiento y eficiencia, mientras dure la vigencia del contrato, conservándolo en perfectas condiciones mecánicas de funcionamiento. Cualquier refacción que la arrendataria instale en los equipos o cualquier sustitución de repuestos que realice en los mismos, ya sea con o sin el consentimiento de la arrendadora, por el hecho mismo de hacerlo, pasará estos repuestos a ser propiedad de la arrendadora. La arrendataria al hacer cualquier reparación o sustitución de repuestos del equipo, deberá usar solamente refacciones legítimas hechas por el fabricante de los equipos. La arrendataria no podrá sin el previo consentimiento dado por escrito de la arrendadora, adaptar o instalar cualquier accesorio en el equipo si tal adaptación o instalación cambiere el funcionamiento original que deba desempeñar dicho equipo, o el uso para el cual esté normalmente destinada.

XVI. CESION O GARANTIA. La arrendadora queda expresamente autorizada, por su o sus intereses conviene, ceder o traspasar todos los derechos de este contrato, sea a una institución de crédito o cualquier otra persona física o moral.

Así mismo la arrendadora podrá dar en garantía, cualquier forma que ésta revista, los derechos contenidos de este contrato de arrendamiento. Expresamente conviene las partes en que la arrendataria le queda prohibido ceder o traspasar los derechos u obligaciones nacidos del presente contrato. Tampoco podrá la arrendataria vender, pignorar, o gravar en cualquier forma el equipo arrendado, ni cesar en su totalidad o parte del mismo.

Si la arrendataria violare en cualquier forma las prohibiciones a que se refieren los dos párrafos anteriores, será causa de rescisión de este contrato de arrendamiento, y además cubrirá a la arrendadora los daños y perjuicios que ésta sufiere.

XVII. CLAUSULA PENAL. Los otorgantes convienen en señalar como pena, para el caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones que contraan, una suma equivalente al 20% (veinte por ciento) del importe total del precio del arrendamiento pactado en la cláusula II, inciso " b " de este contrato.

XVIII. OBLIGADO SOLIDARIO: ING. ENRIQUE LONA VALENZUELA

XX

se constituye obligado solidario de la arrendataria frente y a favor de la arrendadora y en consecuencia hace suyas todas las obligaciones y prestaciones derivadas de este contrato a cargo de la primera, comprometiéndose a cumplirlas en su totalidad a la segunda y en los términos de los artículos 1987, 1983, 1955 y demás relativos al Código Civil para el Distrito y Territorios Federales.

XIX. TITULOS DE LAS CLAUSULAS. Los títulos de las cláusulas que aparezcan en este contrato son exclusivamente para facilitar su lectura y manejo, y por lo tanto no se considerará que definen limitan o describen el contenido de las mismas, por lo que en nada trascienden a dicho contenido.

XX. Para todo lo relacionado con la interpretación y cumplimiento del presente contrato, las partes se someten, con renuncia expresa del fuero de cualquier domicilio que tengan o llegaren a tener, a la jurisdicción de las autoridades competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal y a las leyes vigentes de dicha entidad. Expresamente convienen las partes en que la arrendadora podrá ejercitar las acciones que le competen derivadas de este contrato por medio de los procedimientos establecidos en el Código de Procedimientos Civiles para el Distrito y Territorios Federales, en el título 7o., Capítulo 2o., Secciones primera y segunda de dicho ordenamiento.

PERSONALIDAD Y CENSALES. Yo, el suscrito Corredor Público, hago constar, que habiéndome cerciorado de la identidad y personalidad de las partes contratantes por los medios que tuve a mi alcance, los representantes legales de las mismas en su caso, me manifiestan bajo protesta de decir verdad, que sus nombramientos y poderes son suficientes legalmente para celebrar este acto, que los conservan con todo su valor y fuerza por no haberlos sido revocados ni limitados, que sus representadas están legalmente capacitados para contratar y obligarse y que están al corriente en el pago de sus impuestos sobre sueldos y utilidades.

Por su personalidad y generales, los contratantes manifiestan ser:

ARRENDADORA DEL ATLANTICO, S.A. Es una sociedad legalmente constituida el día 29 de Octubre de 1969, mediante escritura número — 33,501 otorgada ante el Lic. Francisco Vázquez Pérez, Notario número 74 del Distrito Federal, inscrita en el Registro Público de la Propiedad, Sección de Comercio, bajo el número 200, a fojas — 338, del volumen 722, libro tercero.

En Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de Arrendadora Latinoamericana, S.A., celebrada el día 3 de abril de 1970, se cambió la denominación de Arrendadora Latinoamericana, S.A., por la de Arrendadora del Atlántico, S.A., cuya acta fue protocolizada el día 6 de junio de 1970, mediante escritura número 53,390, otorgada ante el Notario Público número 30 del Distrito Federal— Lic. Francisco Villalón Igartua y cuya inscripción en el Registro Público de la Propiedad, sección de Comercio con fecha 26 de agosto de 1970, es el número 281, a fojas 413, volumen 762, del libro tercero.

El señor Ingeniero Carlos J. Espinosa Castillo, acredita su carácter como Director General de Arrendadora del Atlántico, S.A., en escritura número 53,471, volumen 721, de fecha 22 de junio de 1970, presentada ante el Lic. Francisco Villalón Igartua, Notario número 30 del Distrito Federal, cuya inscripción en el Registro Público de la Propiedad, en la Sección de Comercio con fecha de agosto 1970, es el número 282, a fojas 415, volumen 792, del libro tercero, y por sus generales manifiesta ser: Mexicano originario de Veracruz, Ver., donde nació el 4 de abril de 1931, casado, Ingeniero Químico, con domicilio en Paseo de la Reforma No. 445-6o. piso en México S. D.F., y declara que se encuentra al corriente en el pago del Impuesto sobre la Renta, tanto el como su representada.

LA ARRENDATARIA: CIA. CONTRATISTA NACIONAL, S.A.

Sociedad constituida en Escritura Pública No. 23575 de fecha 12 de enero de 1950 otorgada ante el Notario Público No. 43 Lic. Genaro Muñoz la cual quedó inscrita en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio bajo el No. 95 a fojas 73 volumen 263 libro 3o. bajo la forma S.A. de C.V. la cual posteriormente se modificó mediante escritura 64602 del 21 de octubre de 1960 a la forma S.A.

Esto representada en este acto por el Ing. Enrique Lona Valenzuela con poderes otorgados en escritura Pública No. 29491 de fecha 27 de julio de 1970, ante la f6 del Lic. Fausto Rico Alvarez Notario Público No. 6 la cual quedó inscrita en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio bajo el No. 83 a fojas 73 volumen 769 libro 3o. de fecha 10 de agosto de 1970.

DEBITADO SOLIDARIO: ING. ENRIQUE LONA VALENZUELA

Quitar por sus generales manifiesto ser:
Mexicano originario del Distrito Federal con fecha de nacimiento el
día 9 de marzo de 1920 (50 años de edad) casado, Ingeniero Civil-
y con domicilio en Calle Magnolia No. 37 en San Jerónimo Lídico - -
Móxico, D.F.

La Arrendadora

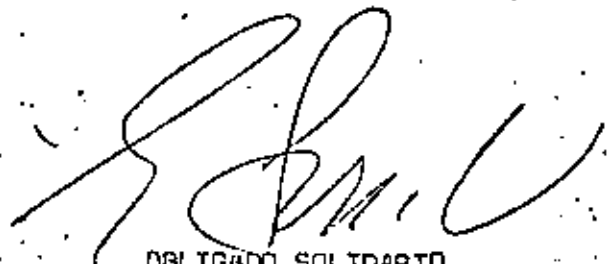
La Arrendataria

ARRENDADORA DEL ATLANTICO , S.A.

CIA. CONTRATISTA NACIONAL ,S.A.

Ing. Carlos J. Espinosa Castillo

Ing. Enrique Lona Valenzuela



DEBITADO SOLIDARIO

ING. ENRIQUE LONA VALENZUELA

CORREDOR PUBLICO

MANUEL RAMIREZ Y FRANCO

Anexo No. UNO Al Contrato de Arrendamiento No. 503-3-78

De Fecha: 15 de marzo de 1978

94N4902

TRACTOR diesel marca CATERPILLAR, modelo D7F, arreglo 9S545J con 1.97 mts. (70") de entrevia. Motor diesel turbocargado - de 180 HP, 6 cilindros con 19.5 lts (638 pulg. cúbic.) de desplazamiento, arranque eléctrico directo de 24 volts. SERVO-TRANSMISION (power shift) con 3 velocidades de avance y 3 de retroceso, embragues y frenos de dirección enfriados en baño de aceite y accionados hidráulicamente. Tron de rodado para servicio pesado con cadenas bulladas, rodillos y ruedas guía de lubricación permanente, y los siguientes aditamentos:
(E-3822)

6S2615 Zapatas para servicio extremo de 51 cms. (20") ancho.

9S6260 Guarda cárter

9S1050 Guarda guía para las cadenas.

2S5958 Ruedas guía especiales.

9S6411 Equipo de luces de 24 volts. con cuatro faros blancos

9S7148 Tapa de lluvia en el escape del motor diesel.

35H5658

9S7852 CONTROL HIDRAULICO marca CATERPILLAR, modelo 173, de dos válvulas (E-3822)

6/N libro de partes y manual de operación.

72F10356

7J4591 BULLDOZER marca CATERPILLAR modelo 7A de HOJA ANGULAR con cuchilla reforzada

3J2928 y gavilanes reforzados

6J5471 accionado hidráulicamente (E - 445.)

ANEXO " A " AL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO NUMERO 503-3-78
CELEBRADO ENTRE ARRENDADORA DEL ATLANTICO , S.A. , Y CIA.
CONTRATISTA NACIONAL , S.A.

LIBRO

RENTAS

5.00	US. 2,150.34
5.25	2,159.12
5.50	2,167.92
5.75	2,176.73
6.00	2,185.55
6.25	2,194.39
6.50	2,203.25
6.75	2,212.12
7.00	2,221.01
7.25	2,229.91
7.50	2,238.83
7.75	2,247.76
8.00	2,256.71
8.25	2,265.67
8.50	2,274.64
8.75	2,283.63
9.00	2,292.64
9.25	2,301.65
9.50	2,310.69
9.75	2,319.74
10.00	2,328.80
10.25	2,337.87
10.50	2,346.96
10.75	2,356.06
11.00	2,365.18
11.25	2,374.31
11.50	2,383.46
11.75	2,392.61
12.00	2,401.79

L

PARA EL CASO DE QUE EL LIBRO FUERA SUPERIOR AL 12%, O RESULTARA UNA TASA INTERMEDIA A DOS DE LAS AQUI CITADAS, SERA MOTIVO DE UN NUEVO CALCULO DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL INCISO " B " DE LA CLAUSULA II DE ESTE CONTRATO.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE EQUIPO

ING. FRANCISCO SANCHEZ SENTIES

AGOSTO, 1979.

CLASIFICACION DE EQUIPO

1 - INTRODUCCION .

2 - GRUPOS DE MAQUINARIA .

3 - CODIFICACION .

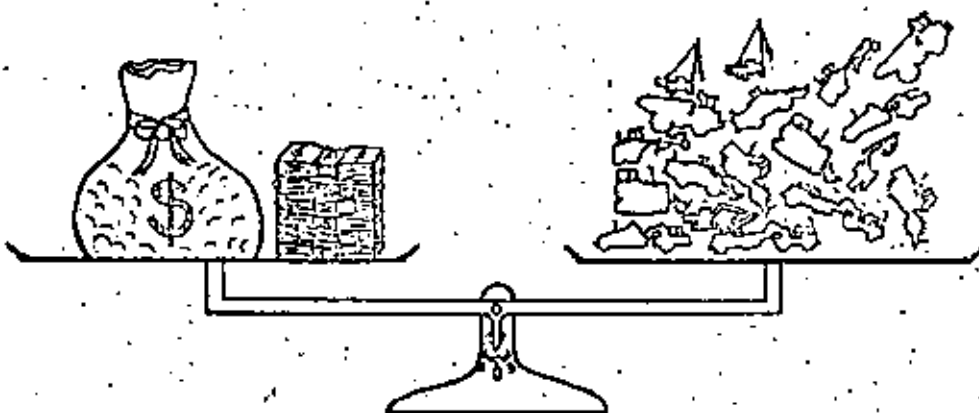
4 - NOMENCLATURA .

5 - SINONIMOS .

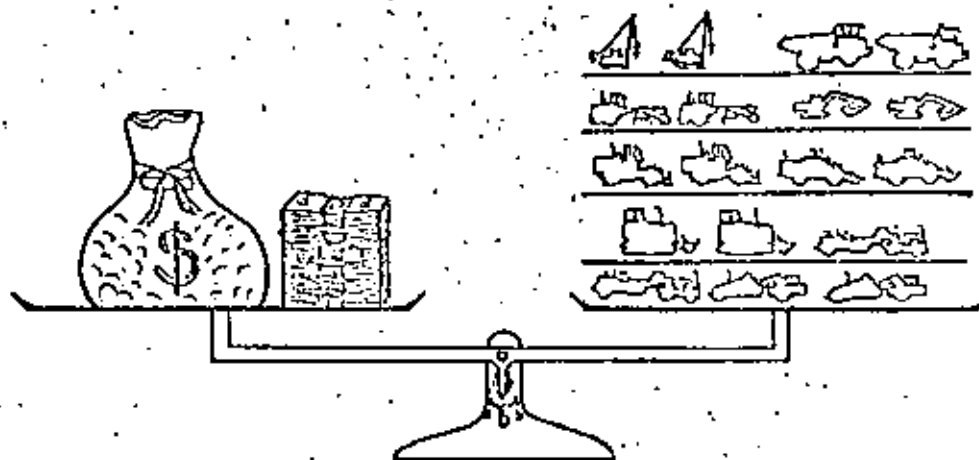
CLASIFICACION DE EQUIPO.

1 - Introducción.

En las Empresas Constructoras en general, el renglón que se refiere a maquinaria o equipo, es de suma importancia; como que el capital social de las mismas es igualado y con frecuencia superado por el valor de la maquinaria con que cuentan.



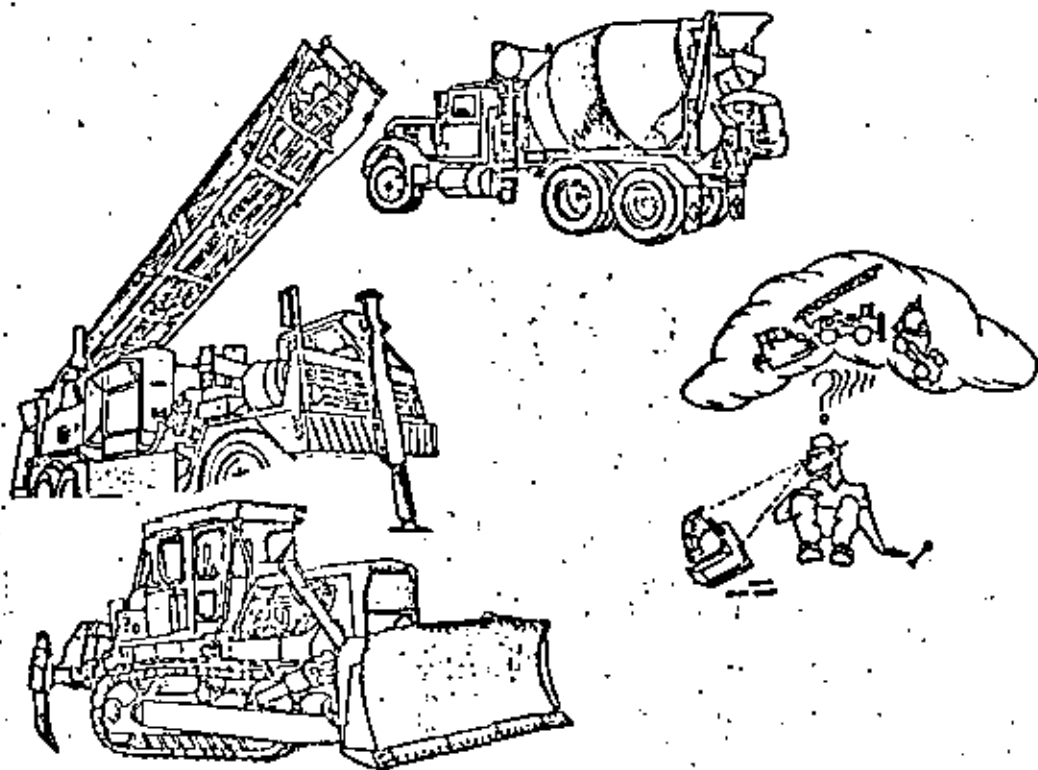
El agrupar debidamente el equipo, clasificarlo y designarlo en forma conveniente, es necesario para su mejor cuidado y aprovechamiento, para controlar todas las funciones productivas que con él se realicen y los servicios que requiere para que su rendimiento no baje.



Así debemos agrupar las máquinas con motor diesel, para darles servicio, debemos reconocer las máquinas extraordinariamente importantes para la vida de la Empresa, identificar aquellas que puedan darnos mayor producción, colocar en un frente máquinas iguales, etc.

Para ser eficientes en los talleres, conviene atender en secciones especializadas máquinas agrupadas por sus semejanzas de funcionamiento.

No sería eficiente que en un taller, un mecánico reparará indistintamente un tractor, una perforadora, o una revoladora, aún cuando hay mecánicos que pueden reparar cualquiera de las tres máquinas.



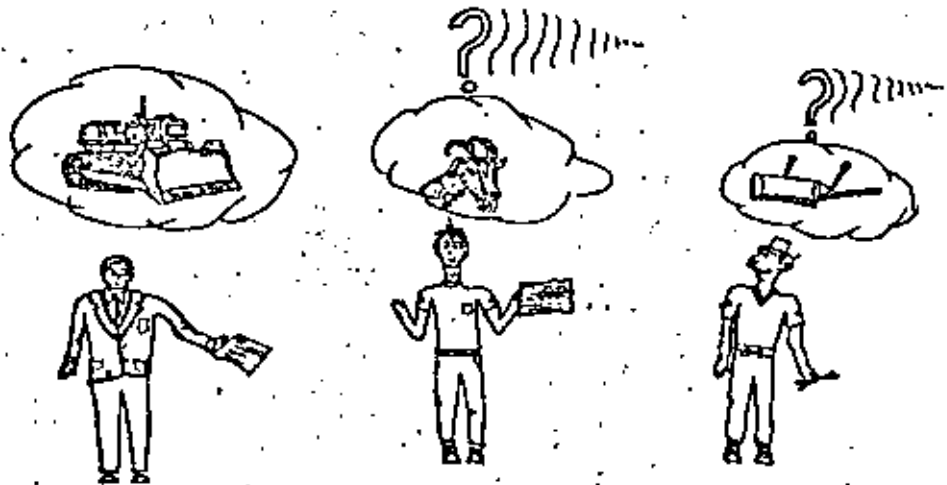
Esto lo debemos ampliar todavía, a la hora de comprar, y vigilar nuestras inversiones.

Al querer hablar de maquinaria o equipo de construc-ción, encontramos un verdadero caos en lo que se refie

re a nomenclatura, agrupación y clasificación, dando lugar a equivocaciones, al tratar de seleccionar, comprar, rentar, vender o transportar equipo.

Tenemos la dificultad de entender los distintos idiomas, en lo que a maquinaria se refiere; ésto nos ha hecho pensar en la necesidad de usar un lenguaje común y proponer el uso de nombres, grupos y codificaciones comunes, dándole preferencia a nuestro idioma.

Uniformizar el lenguaje es importante, porque nuestro mecánico y nuestro agente de compras entenderán que deben comprar refacciones para el tractor; pero si les decimos que tienen que comprar refacciones para la topadora, probablemente pasen un buen rato (que significa costo), antes de que descubran que es lo que queremos.



Estos aspectos son los que trataremos de explicar o esbozar en este tema, para lo cual partiremos de lo que llamamos "GRUPOS DE MAQUINARIA".

2.- Grupos de Maquinaria.

Tradicionalmente en nuestro país, al hablar de maquinaria o grupos de ella, nos hemos referido en la mayoría de los casos a:

- a) Maquinaria Mayor.
 - b) Maquinaria Menor.
 - c) Vehículos.
 - d) Equipo especializado.
- o también a:
- Maquinaria pesada.
 - Maquinaria mediana, ligera y de transporte.

Estas denominaciones como podemos ver son muy generales y sólo nos dan una vaga idea de como seleccionar el grupo a que corresponda cada tipo de máquina; resultando que frecuentemente nos encontramos maquinaria clasificada como "Menor", con mayor peso, volumen y valor que otras consideradas como "Mayor", y viceversa, confundiéndonos en el concepto.

En algunos casos, los tipos de obra o empresa determinan el equipo que consideran "Mayor", "Menor" y "Equipo Especializado".

Los aspectos anteriores han llevado a investigar las bases posibles bajo las que se podría agrupar la maquinaria de la construcción.

Y así tenemos:

BASES PARA AGRUPAR MAQUINARIA.

- 2.1.- Por su aplicación o uso específico.
- 2.2.- Por su organización.
- 2.3.- Por su mantenimiento
- 2.4.- Por sus dimensiones (tamaño y peso).
- 2.5.- Por su rendimiento económico.

- 2.6.- Por su uso en los materiales de construcción.
- 2.7.- Por la Inversión que representan.
- 2.8.- Por su propiedad.

Analicemos cada una de ellas:

2.1.- Por su aplicación o uso específico.

Dentro de cada empresa y en cada obra en particular - que se esté ejecutando o se vaya a ejecutar, se tendrá un tipo de máquina en especial con una aplicación o un uso de mayor importancia. Algunas unidades serán consideradas como notoriamente más indispensables que otras, lo cual hace necesario para la obra, denominarlas como máquinas mayores o "Pesadas". Las máquinas que no sean indispensables para ejecutar ese trabajo específico, se les consideraría como equipo menor, auxiliar o ligero.

Aquí es donde podrán clasificar el equipo en:

- a) Maquinaria Mayor.
- b) Maquinaria Menor.
- c) Vehículos.

Con una subclasificación de normal o especializado.

Por ejemplo; en la construcción de una carretera, las motoconformadoras, compactadores, tractores, etc., - son equipos especiales o mayores, en cambio, las bombas de agua, malacates y perforadoras son equipo menor o auxiliar. Para el caso de construcción de un túnel, el equipo de bombeo, de perforación, compresores y malacates, etc. son el equipo especial, no así, los compactadores, motoconformadoras, que sólo servirían como auxiliares para mantener caminos de acceso.

2.2.- Por su organización. (o mecanismo básico)

Sabemos que máquina, es un conjunto de piezas mecanismos, sistemas o instrumentos combinados que reciben -

una cierta energía para transformarla y restituirla en la forma que es requerida para producir determinados efectos.

Así nos encontramos que toda máquina tiene un tipo de mecanismo o de organización principal, el cual - depende del tipo de energía que recibe y que entrega. Tenemos máquinas que reciben energía cinética hidráulica o calorífica, que aunque tengan forma, - tamaño o diseños distintos, su organización básica es la misma.

Generalmente se pueden agrupar en:

- Máquinas con organización neumática (perforadoras).
- Máquinas con organización hidráulica (bomba para gato de escudo y escudo).
- Máquinas con organización térmica (caldera).
- Máquinas con organización cinética o dinámica (martinete).
- Máquinas con organización mecánica. (malacate)
- Máquinas con organización eléctrica. (generador)
- Combinación de dos o más de las organizaciones anteriores (malacates).

Por ejemplo; un motor neumático es una máquina con organización neumática que entrega energía cinética; una perforadora es también una máquina con organización neumática y que entrega energía dinámica o cinética; un generador diesel-eléctrico o bien turbinas de vapor-eléctricas, son máquinas con organización térmica-mecánica que entregan energía eléctrica.

Esta agrupación generalmente se usa para dar claridad al nombre de la máquina y para efectos de mantenimiento y operación.

2.3.- Por su mantenimiento.

Esta forma de clasificación del equipo se considera -

Importante ya que si una máquina se adquiere para un trabajo en especial y representa a la vez una inversión, exigirá por lo mismo una vigilancia y cuidado para mantenerla en estado óptimo de operación y conservar así su valor.

Esto es aplicable para todo el equipo en general, ya que se tienen máquinas de mayor o menor costo e importancia pero que tienen la misma intensidad de mantenimiento referido, éste en terminos de hombre-máquina/turno o costo-máquina/turno.

Como base de agrupación de equipo se pueden tomar las indicaciones sobre el mantenimiento, proporcionada -- por los fabricantes de las máquinas o también los valores hombre-máquina/turno, obtenidos de la experiencia en las obras.

Así hemos obtenido los siguientes rangos para agrupar el equipo.

Mantenimiento grado A = 1.0 Hom-Máq/Turno

Mantenimiento grado B = 0.7 Hom-Máq/Turno

Mantenimiento grado C = 0.4 Hom-Máq/Turno

Observación: estos rangos varían de obra a obra según el tipo de ésta. Un tractor D-8 en una obra de desmonte requerirá un mantenimiento más constante e intenso (probablemente grado A), debido a que su trabajo es más fuerte y continuo que si estuviera trabajando repartiendo material en una presa de gravedad (posible grado B).

Un aeroplano que necesita un mantenimiento después de cada vuelo que efectúa, tendrá más o menos horas de mantenimiento, dependiendo de las horas que vuela por día y de las condiciones (meteorológicas, velocidad, carga, etc.) de los vuelos efectuados.

Una bomba para agua con motor de gasolina que se tenga trabajando durante 8 horas diarias, a pesar de su trabajo continuo, requiere de un mantenimiento menos

Intensivo, digamos de grado C.

2.4.- Por sus dimensiones (tamaño y peso)

Dado el tamaño y peso se pueden clasificar las máquinas en dos o más gálibos según convenga a los asociados de la empresa para su transporte entre diferentes localidades o aún su traslado de un sitio a otro en la misma obra.

Así podríamos tener.

Gálibo Mayor: Cuando su peso sea de más de 5 ton. y dos de sus dimensiones sean superiores a 3 m (requiere grúa y camión o vehículo especial para su transporte por unidad y en ocasiones es necesario desarmarla en secciones para su manejo).

Gálibo Medio: Cuando dos de sus dimensiones sean superiores a 2 m y su peso mayor de 1000 Kg. (requiere de palancas, y varias personas para su traslado y éste puede hacerse en un vehículo ligero).

Gálibo Pequeño: Los que no llenan la clasificación anterior y que pueden ser transportados por una o tres personas con o sin ayuda de elementos de carga.

2.5.- Por su rendimiento económico.

Todo equipo dentro de cada empresa es más o menos importante, dependiendo del trabajo que desarrolle. Este trabajo se refleja directamente a la empresa como producción.

Considerándose la siguiente relación:

$$\frac{\text{AVANCE}}{\text{COSTO DIRECTO}} = \text{RENDIMIENTO} = \eta$$

Tenemos que, dependiendo de su rendimiento con respecto al costo directo, la maquinaria podremos agruparla así:

El equipo auxiliar, sería aquel en que su rendimiento fuera igual a cero ($\eta = 0$). Este es aquel que su operación nos cuesta y no se cobra directamente, sólo en los indirectos. En la construcción de una carretera, una planta de soldar que se utiliza sólo para reparaciones que necesite el equipo. Sería un ejemplo de este grupo.

Equipo general, aquel que su rendimiento es igual a 1.0 ($\eta = 1.0$). Es aquel que se cobra sin obtenerse utilidad.

Por ejemplo: una bomba de agua trabajando en la obra de alcantarillado de una carretera, en la cual se le cobra al cliente la renta, consumo y operación de la bomba, pero que no reporta utilidad.

Equipo productivo:

Equipo "C", aquel que su rendimiento va de 1.05 a 1.10 ($\eta = 1.05$ a 1.10). O sea aquel en el que se obtiene utilidad de un 5% al 10%.

Equipo "B", aquel en que su rendimiento va de 1.11 a 1.20 ($\eta = 1.11$ a 1.20). O sea que obtiene utilidad del 11% al 20%.

Equipo "A", aquel en que su rendimiento es mayor de 1.20 ($\eta > 1.20$). O sea que obtiene una utilidad mayor del 20%.

En el equipo productivo (A, B o C) tendríamos como ejemplo: Una motoconformadora trabajando en la construcción de una carretera, suponiendo que la máquina extiende y nivela en ocho horas de trabajo, un volumen de 150 m^3 de material base, mismo que se le cobra al cliente a razón de \$175.00 m^3 , lo cual reporta

como producción \$26,250.00. Esta cantidad dividida entre los gastos de operación, mantenimiento, consumos; plantas e indirectos de la máquina que supondremos de \$19,175.00, nos da un η de 1.37. El resultado nos indicará que esta máquina, pertenece al grupo A de mayor productividad. Grupo en el cual deberá centrarse la atención de operación y mantenimiento.

2.6.- Por su uso en los materiales de construcción.

Dado que en las obras se emplean distintos materiales aplicados en diferentes formas, es factible agrupar la maquinaria y el equipo bajo los siguientes aspectos:

- a.- Equipo para remoción de materiales, como por ejemplo:
 - . Perforadoras, Palas, Bombas, Cargadores, etc.
- b.- Equipo para transporte de materiales, por ejemplo:
 - . Motoescrapas, cable vía, bandas transportadoras, tanques, etc.
- c.- Equipo para tratamiento de materiales, por ejemplo:
 - . Trituradoras, molinos, secadoras, clasificadoras, etc.
- d.- Equipo para colocación de materiales, por ejemplo:
 - . Martinetes, motoconformadoras, lanzadoras para concreto, etc.
- e.- Equipo auxiliar en general, por ejemplo:
 - . Transformadores, plantas de luz, ventiladores, etc.

A su vez, cada grupo con sus divisiones adecuadas como por ejemplo:

Tabla No. 1

EQUIPO PARA REMOCION DE MATERIALES

EQUIPO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES

MAY MINES Unidad Propulsiva PERFORADORAS: De Largo Libre De Perforación Neum. PISTOLAS De cara neumática De guía fija De cielo De inmersión. De Rotación. De Plana. ACCESORIOS. Sopieras Columnas Brazos Carros Remolcadores Autopropulsados	DUPOS Pistolas Neumáticas Eléctricas De explosión De gravedad ADORNILLOS CON PUNTAS CABINAS DE - SEÑAL TRACCIÓN De Picos De Neja De Discos ----- ----- ----- ----- -----	BLANDOS/SUELTOS De Cochardo Pala Draga de Arrastre Almeja Retrocavadora Cargador de Tracción. De Canillones Zanjadoras Dragas para Canales. De Cuchilla Empujador Conformadora Escruda CORTADORES ROTATORIOS Topos Mineros. Dragas de Succión Presión Hidráulica	FLUIDOS Sopladores De Aspas.... De Tornillo BOMBAS De Cepillos De Aspiración LIQUADORAS De Aspas. De Chiflón. BOMBAS De Engranés De Pistones De Tornillo De Diafragma Centrifugas ----- ----- -----	LEJOS Súmbos Líquidos Suspensiones TELEFÉRICO CAJAS ABERTAS P/MATERIAL SUELTO. Para Roca. Para Concreto TAMBURES P/Líquidos. P/Pulvos. Agitadores Concreto. FLUTANTES TRACCIÓN LOCOMOTORAS Ruedas alto val. Remolcadoras.	REGULAR Bombas Todos tipos Teléferico Cable-Vía BOINAS TRANSPORTA BORAS NOTOSCOPPA TRANSCAPADOR ROCA CAJAS ABERTAS Todos Tipos. TAMBURES Todos Tipos. TRACCIÓN Locomotoras. Ruedas en gran diámetro. Bragas.	CERCA Bombas BAUCAS TRANSPORTADORAS CUEILLAS DE EMPUJE Rectas. Angulares. Con Alas. TRACCIÓN. Dragas. Ruedas en gran diámetro. CARRADORES DE TRACCIÓN ----- ----- ----- ----- -----	ARRIBA Sopladores SÚMBOS ELICADORES De Bando De Cangilones Tornillo sin fin De Boto Libre. De Carro Guiado TRACCIÓN Malacates De Carga. De Personal. De Maniobra. AUXILIAR Torres. Puentes Talvas-Tanques.
--	--	---	---	--	--	---	--

EQUIPO PARA TRATAMIENTO DE MATERIALES

EQUIPO PARA COLOCACION DE MATERIALES

SEPARACION Desterrnadoras. SECADORAS Eliminadoras de finos. De Sacos. Ciclones. Lavadoras. Electroestáticos. CLASIFICADORAS Cribas Mecánicas. Rotatorias. Vibratorias DE ACC. HID. Por Contracorriente. Por Sedimentación.	DOSIFICADO POR PESO BASCULA Para Granulados. Simples. Múltiples. PARA POLVOS. PARA LIQUIDOS De Banda. Por Volumen Medidores de Agua ALIMENTADORES. Reciprocantes. De Banda. De Tornillo Vibratorios.	PELIZADO MEZCLADORAS / ASFALTO. CONCRETO REVOLVEDORAS/ CONCRETO Cilíndricas. Cónica de Volteo Aspas Eje Horiz. Aspas Eje Vertl. Agitadores. De Motor Helicoidal. De Motor Giro rto. MEZCLA EN SITU. Con Mococonforme. ESTABILIZADORES	PILOTES ATACADAS MARTINETES PILON DE CARVE-OR. De Vapor. Neumático. De Explosión. GUÍAS. EMPUJES. COLADO EN EL LUGAR. Columnas. Muros.	EXTENDIDO - COMPACTACION Escrapas. Conformadoras. Homogeneizadoras. Españoladores. De Granulados. De Líquidos. Compactadores. De Rodillos. De Neumáticos. De Patas. Vibratorios. Planos. Cilíndricos.	CAJACION - MONTAJE MALACATES. GARRUCHAS. PUENTES. TORRES CAJAS CABLE-VIAS PATOS FLOJADORES SOLDADORAS REMACHADORAS	ASFALTO - CONCRETO PAVIMENTADORAS RETRIFICADORAS. PLANCHAS COLCACIONES-CONCRETO CAJONES BOMBAS ENTRADORAS CANALONES TRENCHES BACIAS. ENSASADORAS. EQUIPO DE CURADO
--	---	--	--	---	---	---

EQUIPO AUXILIAR EN GENERAL

ENERGIA Electricidad Grupos Generadores Transformadores Accesorios Conducción Aire Comprimido Compresores Accesorios Conducción Vapor Calderas Accesorios Conducción Acife Alta Presión Bombas Accesorios Conducción.	ALUMBRADO VENTILACION Plantas de Luz Líneas Lámparas De Concentración. De Difusión. Ventiladores Centrifugos. Axiales. Paso Fijo. Paso Variable Ductos.	EXPLORACION TRAT. INSITU Zanjadoras Todos Tipos. Penetrómetros. Márgines. Gatos Perforadoras De Gravedad Neumáticas. Rotatorias Sección Llana. Saca-Corazones. SIEMBRADOS Equipo de Inyección. Dosificadores. Agitadores. Bombas de Presión.	SOPORTE DE EXCAVACIONES Ademes. Puentes. Anclas. Mancos. Bataques. Escudos Móviles. Gatos. Colocadores Ademe Cortadores. Cámaras de Presión. Suministro de Aire. Escusas Controlas.
--	--	--	--

Para la remoción de materiales, si se trata de materiales muy duros, blandos, etc., para el transporte de -- los mismos si se trata de distancias largas, regulares o cortas. (ver tabla No. 1)

2.7.- Por la inversión que representan.

Para la ejecución de cada obra, la inversión usualmente es mayor en el equipo básico de producción y coincide por lo general con que es el equipo de mayor peso o volumen.

La maquinaria puede agruparse en base de su inversión, considerándose ciertos rangos de costos; es decir, el equipo mayor será aquel que valga más que cierta cantidad determinada por el volumen de maquinaria que tenga la empresa.

El costo de adquisición de los equipos que se tienen, (o bien su avaluo actual) nos indica como fijar nuestra clasificación de equipo, según este criterio, permitiéndonos identificar aquellos equipos a los que debe vigilarse con mayor atención, pues son los más significativos en la inversión de nuestra empresa.

Puede seguirse para establecer estos criterios la ley de Pareto o 80-20 y 20-80.

2.8.- Por su propiedad.

Esta es una clasificación simplista para permitirnos identificar si las máquinas son propiedad de la empresa, rentadas, rentadas con opción a compra, compra -- con opción de recompra, en arrendamiento financiero, pignoradas, o cualquier otra variante que en la propiedad pudiera tenerse.

Conclusión.

De las formas de agrupar maquinaria que hemos observado, se deduce y recomienda que la más adecuada a usar se será aquella en la que intervengan y se consideren

como mínimo los siguientes conceptos:

- 2.1.- Aplicación o uso específico.
- 2.3.- Mantenimiento.
- 2.5.- Por su rendimiento económico.
- 2.7.- Inversión que representa.

Sin embargo, es conveniente revisar todas las formas de clasificación antes descritas, para determinar -- cual o cuales convienen a nuestra empresa, considerando el tamaño y especialización de ésta.

3.- Codificación.

Basicamente los sistemas de codificación usados en nuestro medio, caen dentro de las formas siguientes:

- 3.1.- Codificación alfabética (uso de nombres y abreviaturas).
- 3.2.- Codificación numérica (uso de números).
- 3.3.- Codificación alfanumérica (letras como números).
- 3.4.- Codificaciones complementarias y variaciones.

3.1.- Codificación alfabética.

En su etapa más simple, la codificación del equipo se hace por medio de abreviaturas o de las primeras letras del nombre de las máquinas seguidas de un número ordinal que indica la cantidad existente de unidades de ese tipo.

Ejemplo:

AP-4 Aplanadora No. 4
CN-7 Compactador neumático No. 7
CFC-3 Camión fuera de carretera No. 3
EXC-6 Excavadora No. 6.

3.2.- Codificación numérica.

La codificación numérica o clasificación decimal (o centesimal), está basada en que cada uno de los números indica alguna característica de la unidad codificada, independientemente de la forma en que se le llame, agrupandolas por sus características principales de objetivo y funcionamiento, por ejemplo: observando la tabla o cuadro de clasificación de equipo aquí mostrado, tenemos:

El primer dígito del número indica a que grupo pertenece la unidad, según el objetivo de su empleo genérico, el segundo dígito indica el subgrupo que especifica en un campo más restringido su función y el tercer dígito nos indica el tipo de la unidad, basado más que nada en las características propias de funcionamiento de la máquina codificada.

CUADRO DE CLASIFICACION DE EQUIPO

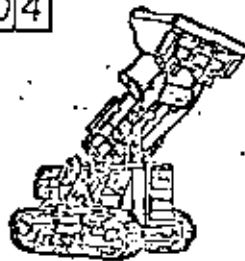
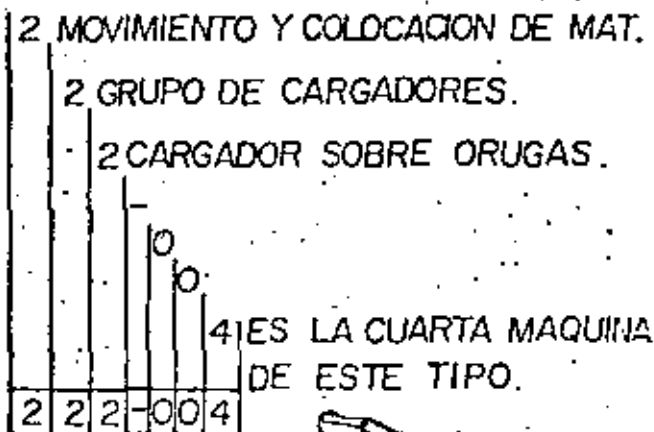
	01 - PLACAS	02 - MATERIALES	03 - SISTEMAS	04 - BOTES	05 - MECANICA	06 - PARTES	07 - EQUIPO ELECTRO	08 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES	09 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES
01 - PLACAS	01 - PLACAS DE ALUMINIO 02 - PLACAS DE COBRE 03 - PLACAS DE ACERO 04 - PLACAS DE INOX 05 - PLACAS DE ORO 06 - PLACAS DE PLATA 07 - PLACAS DE NIQUEL 08 - PLACAS DE PLOMO 09 - PLACAS DE ZINC 10 - PLACAS DE ESTANIO 11 - PLACAS DE CADMIANO 12 - PLACAS DE BERILIO 13 - PLACAS DE TITANIO 14 - PLACAS DE NIOBIO 15 - PLACAS DE MOLIBDENO 16 - PLACAS DE VANADIO 17 - PLACAS DE NIOBIO 18 - PLACAS DE ZIRCONIO 19 - PLACAS DE TANTALO 20 - PLACAS DE HAFNIO	01 - ALUMINIO 02 - COBRE 03 - ACERO 04 - INOX 05 - ORO 06 - PLATA 07 - NIQUEL 08 - PLOMO 09 - ZINC 10 - ESTANIO 11 - CADMIANO 12 - BERILIO 13 - TITANIO 14 - NIOBIO 15 - MOLIBDENO 16 - VANADIO 17 - NIOBIO 18 - ZIRCONIO 19 - TANTALO 20 - HAFNIO	01 - SISTEMAS DE ALUMINIO 02 - SISTEMAS DE COBRE 03 - SISTEMAS DE ACERO 04 - SISTEMAS DE INOX 05 - SISTEMAS DE ORO 06 - SISTEMAS DE PLATA 07 - SISTEMAS DE NIQUEL 08 - SISTEMAS DE PLOMO 09 - SISTEMAS DE ZINC 10 - SISTEMAS DE ESTANIO 11 - SISTEMAS DE CADMIANO 12 - SISTEMAS DE BERILIO 13 - SISTEMAS DE TITANIO 14 - SISTEMAS DE NIOBIO 15 - SISTEMAS DE MOLIBDENO 16 - SISTEMAS DE VANADIO 17 - SISTEMAS DE NIOBIO 18 - SISTEMAS DE ZIRCONIO 19 - SISTEMAS DE TANTALO 20 - SISTEMAS DE HAFNIO	01 - BOTES DE ALUMINIO 02 - BOTES DE COBRE 03 - BOTES DE ACERO 04 - BOTES DE INOX 05 - BOTES DE ORO 06 - BOTES DE PLATA 07 - BOTES DE NIQUEL 08 - BOTES DE PLOMO 09 - BOTES DE ZINC 10 - BOTES DE ESTANIO 11 - BOTES DE CADMIANO 12 - BOTES DE BERILIO 13 - BOTES DE TITANIO 14 - BOTES DE NIOBIO 15 - BOTES DE MOLIBDENO 16 - BOTES DE VANADIO 17 - BOTES DE NIOBIO 18 - BOTES DE ZIRCONIO 19 - BOTES DE TANTALO 20 - BOTES DE HAFNIO	01 - MECANICA DE ALUMINIO 02 - MECANICA DE COBRE 03 - MECANICA DE ACERO 04 - MECANICA DE INOX 05 - MECANICA DE ORO 06 - MECANICA DE PLATA 07 - MECANICA DE NIQUEL 08 - MECANICA DE PLOMO 09 - MECANICA DE ZINC 10 - MECANICA DE ESTANIO 11 - MECANICA DE CADMIANO 12 - MECANICA DE BERILIO 13 - MECANICA DE TITANIO 14 - MECANICA DE NIOBIO 15 - MECANICA DE MOLIBDENO 16 - MECANICA DE VANADIO 17 - MECANICA DE NIOBIO 18 - MECANICA DE ZIRCONIO 19 - MECANICA DE TANTALO 20 - MECANICA DE HAFNIO	01 - PARTES DE ALUMINIO 02 - PARTES DE COBRE 03 - PARTES DE ACERO 04 - PARTES DE INOX 05 - PARTES DE ORO 06 - PARTES DE PLATA 07 - PARTES DE NIQUEL 08 - PARTES DE PLOMO 09 - PARTES DE ZINC 10 - PARTES DE ESTANIO 11 - PARTES DE CADMIANO 12 - PARTES DE BERILIO 13 - PARTES DE TITANIO 14 - PARTES DE NIOBIO 15 - PARTES DE MOLIBDENO 16 - PARTES DE VANADIO 17 - PARTES DE NIOBIO 18 - PARTES DE ZIRCONIO 19 - PARTES DE TANTALO 20 - PARTES DE HAFNIO	01 - EQUIPO ELECTRO DE ALUMINIO 02 - EQUIPO ELECTRO DE COBRE 03 - EQUIPO ELECTRO DE ACERO 04 - EQUIPO ELECTRO DE INOX 05 - EQUIPO ELECTRO DE ORO 06 - EQUIPO ELECTRO DE PLATA 07 - EQUIPO ELECTRO DE NIQUEL 08 - EQUIPO ELECTRO DE PLOMO 09 - EQUIPO ELECTRO DE ZINC 10 - EQUIPO ELECTRO DE ESTANIO 11 - EQUIPO ELECTRO DE CADMIANO 12 - EQUIPO ELECTRO DE BERILIO 13 - EQUIPO ELECTRO DE TITANIO 14 - EQUIPO ELECTRO DE NIOBIO 15 - EQUIPO ELECTRO DE MOLIBDENO 16 - EQUIPO ELECTRO DE VANADIO 17 - EQUIPO ELECTRO DE NIOBIO 18 - EQUIPO ELECTRO DE ZIRCONIO 19 - EQUIPO ELECTRO DE TANTALO 20 - EQUIPO ELECTRO DE HAFNIO	01 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ALUMINIO 02 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE COBRE 03 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ACERO 04 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE INOX 05 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ORO 06 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE PLATA 07 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE NIQUEL 08 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE PLOMO 09 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ZINC 10 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ESTANIO 11 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE CADMIANO 12 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE BERILIO 13 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE TITANIO 14 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE NIOBIO 15 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE MOLIBDENO 16 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE VANADIO 17 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE NIOBIO 18 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE ZIRCONIO 19 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE TANTALO 20 - EQUIPO PARA TELECOMUNICACIONES DE HAFNIO	01 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ALUMINIO 02 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE COBRE 03 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ACERO 04 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE INOX 05 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ORO 06 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE PLATA 07 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE NIQUEL 08 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE PLOMO 09 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ZINC 10 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ESTANIO 11 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE CADMIANO 12 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE BERILIO 13 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE TITANIO 14 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE NIOBIO 15 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE MOLIBDENO 16 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE VANADIO 17 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE NIOBIO 18 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE ZIRCONIO 19 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE TANTALO 20 - EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE HAFNIO

Las cifras restantes son el número ordinal correspondiente a la cantidad de unidades de ese tipo. Este sistema puede ser tan amplio como se requiera, ya que permite clasificar 10 ó 100 grupos grandes de equipo, el mismo número de subgrupos y permite la nomenclatura en clave de 100 veces (o mil veces), por cada grupo.

Un ejemplo de este sistema puede ser el siguiente:

CODIFICACION NUMERICA.

222 - 004



Si se tiene una máquina con el número económico 222-004, tenemos que el primero número (2) nos indica que es un equipo de movimiento y colocación de materiales; el segundo número (2) indica que pertenece al grupo de cargadores y el tercer número (2) que se trata de un cargador sobre orugas, y los últimos tres números (004) nos indica que es la cuarta máquina adquirida.

3.3.- Codificación alfanumérica.

Esta forma de codificación se basa en la idea de que un

SISTEMA DE CODIFICACION ALFANUMERICA

FUNCION "0"	FUNCION "1"	FUNCION "2"	FUNCION "3"	FUNCION "4"	FUNCION "5"	FUNCION "6"	FUNCION "7"	FUNCION "8"	FUNCION "9"
MOMIENTOS DE NAT.	COLOCACION DE NAT.	ARRICLAS.	PERFORACION.	SUMINISTRO DE ENERGIA Y GRUPO MOTORES.	MANTENIMIENTO	TRANSF. DE MATER.	TRANSPORTES	HEBICIONES	TRANSACCIONES
<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>EQUIPO</u>
0 - Tacos y Arreg. excavadora	0 - Cocheros y Orzas	0 - Sembradores	0 - Perf. Rotario	0 - Tractor s/engras	0 - Soldadora Comb.	0 - Placas colares para y quebrad.	0 - Automóviles	0 - Alisados	0 - Radio transmisor.
1 - Cargador auto-propulsado	1 - Rompedoras	1 - Niveladores	1 - Perf. de Perforación	1 - Tractor s/muñido.	1 - Taller móvil.	1 - Placas de Acero 50.	1 - Camión, Isafel y Panel.	1 - Alambres	
2 - Cargador de H.N.	2 - Compactador de tierra	2 - Cultivadores	2 - Tuberia	2 - Molinos	2 - Taller de Carpintería	2 - Tabiqueras	2 - Pick-up de 3 y 6 toneladas	2 - Grúas	
3 - Molotomadores	3 - Pata de cabra	3 - Rastros	3 - Perf. s/engras.	3 - Tracción s/cable.	3 - Taller de desbaste y acabado.	3 - Revolvedores	3 - Camión mayor de 6 ton. pes. 3 ejes	3 - Taladrantes	
4 - (Cuchillas) p/med. de tierras	4 - Compactador de tierra (s/n)	4 - A-C	4 - Perf. de alca	4 - Motor de gasolina	4 - Bombarderos y Trépanos.	4 - Cribas	4 - Motos	4 - Esquadras	
5 - Bomba de agua - sent. de Comb.	5 - Topa Talier	5 - Ripper		5 - Motor Diesel	5 - Cortadores y Fajado ras.	5 - Lavadoras de materiales.	5 - Tractocamiones	5 - Nivelómetros	
6 - Bomba de agua - sent. eléctrica	6 - Vibrador de -- combustión	6 - Fertilizadores		6 - Motor eléctrico	6 - Lavadoras vapor		6 - Plataformas	6 - Instrumentos de geología.	
7 - Bomba de agua	7 - Vibrador eléct.	7 - Cosechadores		7 - Planta p/generac. de energ. nuclear	7 - Conjunto para agrario.		7 - Remolques habit. 270 y 400 cm.		
8 - Bomba de alta presión	8 - Vibrador neumát.	8 - Empacadores		8 - Transf. y subest. eléct.	8 - Tendido de vías.		8 - Remolques de caja cerrada.		
9 - Bomba de Sumid.	9 - Acabadores y Rastros	9 - Avión fumigador		9 - Compresores	9 - Soldadora eléctrica		9 - Pipas		
0 - Bomba para peso p/sumid.	0 - Pulverizadores	0 - Tractor Agrícola hasta 10 HP.		0 - Refrigeración			0 - Acabados		
1 - Bomba de Compu.	1 - Esperadoras	1 - Tractor Agrícola hasta 10 HP.		1 - Tractor de arreg. ras.			1 - Aviones y Helicópteros.		
2 - Cable vía	2 - Tiende tubos.	2 - Cargador Agrícola		2 - Compresor Isot.			2 - Rollos		
3 - Banda transp.	3 - Rotación	3 - Cosechas automáticas					3 - Múltiples de control.		
4 - Cuscos	4 - Puma	4 - Bulldozer							
5 - Transp. de zap. ras y conliment	5 - Piladora	5 - Rejas							
6 - Zanjadoras	6 - Inyección de concretos	6 - Aspersoras							
	7 - Coloc. de canchales en canales	7 - Asst. Plov.							
	8 - Derivadora de concreto	8 - Rastros							
		9 - Casetas para tractor							
		0 - Fumigadores							

TABLA DE TIPOS DE ACTIVO.

- A - Requiere mayor gradación de la Empresa.
 B - Requiere menor gradación de la Empresa.
 C - Implementos propiedad de la Empresa.
 D - Vehículos propiedad de la Empresa.
 E - Equipo rentado.

"FONEMA" es más fácil de retenerse en la memoria, que una cifra de tres unidades y que se tienen más variaciones de claves si contamos con 22 consonantes y cinco vocales, que con sólo 10 dígitos.

Sigue el mismo sistema que la codificación numérica antes explicada.

Ejemplo: una máquina codificada como BAB-12, siguiendo el sistema de la tabla adjunta, nos indica: la primera letra (consonante) la función del equipo que es movimiento de materiales; la segunda (vocal) identifica el tipo de activo en que se encuentra clasificada la máquina. En este caso se trata de un equipo mayor propiedad de la Empresa;

CODIFICACION ALFANUMERICA.

BAB-12

B	MOVIMIENTO DE MATERIALES.			
A	TIPO DE ACTIVO EN QUE SE ENCUENTRA LA MAQ. (Propiedad Emp.)			
B	RETROEXCAVADORA.			
-	-			
12	DOCEAVA MAQUINA DE ESTE TIPO.			
B	A	B	-	12



La tercera letra (una consonante), identifica a un equipo determinado dentro de la función que le corresponde y para nuestro ejemplo, la de una retroexcavadora.

Seguidas a las letras, van números que indican el consecutivo de unidades del mismo tipo y de igual clasificación en el activo de la Empresa.

3.4.- Codificación complementaria y variaciones.

Independientemente del sistema o sistemas de codificación que se utilice, es muy común el incluir cuando se trata de un equipo rentado, una "R" dentro del número de codificación o "ROC" si la máquina es rentada con opción a compra. Se emplean también las siglas AF para arrendamiento financiero (que no es lo mismo que el ROC). También si la unidad pertenece a otro dueño, se suele identificarla con algún número que antecede al número progresivo, por ejemplo:

511-9008

Se trata de una planta de luz que pertenece a la Empresa "X", lo cual nos lo indica el número 9, y es la unidad 8 de este tipo.

Se tiene también el caso de máquinas que pertenecen a una Empresa y que ésta se las renta o presta a otra Empresa, y ésta a su vez a otra, y cada una de las Empresas la identifica con el número de codificación que utiliza, dando como resultado que alguna máquina se encuentre en un momento dado con dos o tres números económicos a la vez, y no se conozca cual es el correcto. Para evitar esto, se sugiere que, excepto el número que este en vigor por la Empresa que lo emplea, los demás sean marcados con dos equis antes y después del número y sea clara y fácil la identificación de la unidad; también pueden agregarse las siglas que identifican a cada Empresa en su codificación, ejemplo:

Una máquina con tres números económicos.

(A)	(B)	(C)
520-1064	XX520-1064XX	520-1064 REQUI
522-1038	XX522-1038XX	522-1038 IASA
520-0037	520-0037	520-0037 NOS.

El correcto para nosotros los usuarios, sería el 520-00. No se recomienda desaparecer totalmente los Nos. económicos anteriores, pues al igual que las series y modelos

de las máquinas, nos pueden ser de utilidad para casos de identificación confusa.

C o n c l u s i ó n .

En lo que se refiere a sistemas generales de codificación de maquinaria y equipo, pueden existir tantas codificaciones como la imaginación pueda crear, por lo que, sólo podemos decir que para elegir el sistema más conveniente deberá tenerse en cuenta que ese sistema - cumpla con los siguientes requerimientos:

- a - Que sea versátil.
- b - Que no tenga limitaciones.
- c - Que sea fácil de recordar.
- d - Fácil de deducir.
- e - Fácil de ordenar.

Tomándose en consideración los requerimientos anteriores, se recomienda el uso de la codificación, numérica o alfanumérica, pudiéndose hacer las modificaciones -- que se crean convenientes para cada Empresa en particular.

Debe tenerse especial cuidado cuando se trabaja con las codificaciones en sistemas de computación electrónica, pues un exceso de símbolos nos encarecen innecesariamente esta ayuda.

4 - Nomenclatura.

En la nomenclatura de la maquinaria y el equipo para la construcción, nos encontramos que esta es muy variada y compleja, prestándose frecuentemente a confusiones, por ejemplo:

Dentro del equipo de carga existen los cargadores sobre ruedas y orugas que pueden conocerse también como traxcavos, payloaders y palas hidráulicas, independientemente de la marca de fábrica que tengan.

Igual cosa sucede con el equipo de acarreo, donde existen los camiones volteo pesado o fuera de carretera, -- que también se conocen como "Euclids, Haulpack o Pay-Haulers".

Así como éstos, se podrían citar muchos otros casos debido a la variedad que de ellos existen por lo que, con el fin de uniformizar conceptos o nombres bases, conviene que procedamos a elaborar un vocabulario donde se encuentren los nombres; sinónimos de cada máquina, marcando en Mayúsculas o Subrayando, aquel que nos parece como el más apropiado, dándole preferencia en lo posible a nuestro idioma castellano.

Por ejemplo: Es muy común al referirnos a una bomba -- neumática de diafragma para sumidero, llamarla también becerro, cebolla, bomba de sumidero o simplemente bomba neumática.

BOMBA DE DIAFRAGMA PARA SUMIDERO.

Cebolla
Bomba de diafragma.
becerro.
Bomba de Achique.
Bomba de sumidero.



Al hablar de tráxcavo, Payloader's o Palas Hidráulicas, debemos decir cargador sobre orugas o neumáticos, que sería su nombre correcto.

A

S I N O N I M O S
= * * * = * * * =

- Afiladora de Brocas. - perfeccionadora de brocas.
Afinadora de Taludes. - acabadora de taludes o pisos.
Afinadora - Acabadora - Pulidora - Perfeccionadora.
Alineador de vía.
Alimentador vibratorio.
Alimentador de plato.
Almeja - Williams, Loca.
Arado reversible.
Armon de vía.
Aplanadora - Plancha - Compactadora.
Aspersora - Regadora.
Automovil V.W., Renault R5, - Vehículos - Coche
Autobus - Camión
Avión - Aeroplano - Aeronave.
- Bailarina Neumática - Apisanadora Neumática - Compactadora Neumática.
Banda transportadora - para concreto, de cangilones, para agregados.
Báscula de agregados.
Bomba de diafragma mecánica - Bomba para lodos.
Bomba de émbolos alta presión.
Bomba de gusano para lechada. - Bomba Moyno - Inyectora de lechada.
Bomba motor eléctrico - vertical - horizontal - Bomba centrífuga.
Bomba motor gas.
Bomba Neumática - Becerro - Bomba de achique - Bomba de sumidero.
Bomba para arena - para asfalto - para cemento.
Bomba para concreto.
Bomba para lodos de diafragma.
Bomba pozo profundo. - con o sin columna.
Bomba Sumergible - eléctrica - pozo profundo - bomba sumergible pozo profundo.
Bote para rezaga - Eskip
Bull Dozer - Topadora recta o curva - Equipo frontal - Angle Dozer - Cuchilla.

- Cadena para desmonte - cadena de barco - cadena.
- Calzadora de vía.
- Camión con grúa hidráulica - Hiab.
- Camión Pipa - camión tanque
- Camión Redilas - Camión estacas.
- Camión winche - camión con malacate.
- Camión volteo ligero - camión caja - volteo - camión volteo
- Camioneta F-350 - camioneta de estacas - camioneta de Redilas.
- Camioneta Pick-Up - vehículo - camioneta.
- Canteadora de banco.
- Cargador sobre orugas - sobre neumáticos, traxcavo.
- Cargador sobre orugas - cargador sobre carriles.
- Cargador sobre ruedas - cargador sobre neumáticos.
- Carro para agregados.
- Cepillo de banco.
- Cepillo de metal.
- Cizalla.
- Cribadora, planta de cribado, vibratoria, etc.
- Colcretera - Inyectora de concreto.
- Colcretera.
- Colocadora de concreto.
- Compactador sobre neumáticos.
- compactador de placa.
- Compactadores - planchas - aplanadora.
- Compactador tipo pata de cabra - autopropulsado.
- Compactador vibratorio, vibratorio de placa.
- Compresor de aire.
- Compresor para taller (hasta 100 PCM)
- Compresor rotatorio - aspas - portátil - estacionario - de tornillo - compresora.
- Cortadora de concreto.
- Cortadora de tubo de varilla, acero.
- Cortadora de varilla - Ajustadora de V. - Tajadora de V. Seccionadora de V.
- Cubeta para concreto - Bacha - bote para concreto.
- Cultivadora doble barra - labradora doble barra - laboradora doble barra.

(3)

Draga excavadora sobre orugas - sobre camión - grúa sobre
cril - grúa sobre camión.

Destacador.

Dinamómetro.

Dobladora de tubo - de varilla

Duo - Factor - Compactador.

Empujador para motoescrepa - Puch - Impulsador p/moto -
arrancador p/moto. 6

Enderezadora.

Equipo de bombeo.

Equipo de desmonte

Equipo lubricación s/camión - orquesta - equipo de engrase.

Escarificador hidráulico - Ripper.

Escudo para túnel - escudo - topo.

Esparcidor.

Excavadora - sobre orugas - sobre camión o neumáticos - au
topropulsada.

Extractor - de clavos, de tornillos, de poleas, etc.

Fertilizadora de cuatro salidas - fecundizadora - Abonadora.

Fresadora.

Grúa autopropulsada - motogrúa - pato - guinche.

Grúa de construcción - américa.

Grúa Hiab - guinche hiab - guinche s/camión.

Grúa sobre camión - grúa.

Grúa viajera - grúa puente.

Guarnicionera.

Gusano transportador - gusano.

Helicóptero - autogiro - helicoplano.

Jeep-Willys - doble tracción Land Rover - Zafari - Vehículo -
camioneta doble tracción.

Jumbo para barrenación - con brazos hidráulicos - jumbo.

Lavadora a vapor - limpiadora a vapor.

Lavadora de arena - limpiadora de arena - purificadora de ---
Arena - gusano para arena.

Lanzadora de concreto - arrojadora - tiradora - botadora.
Locomotora.

Malacate para personal - elevador.

Malacate para rezaga.

Malacate - winche.

Maestra vibratoria - reguladora.

Máquina pintarrayas - pintarrayas.

Martillo piloteador vibratorio - vibro driver.

Mezcladora para lechada.

Molino de barras.

Motoconformadora - conformadora - motoniveladora.

Motoescrepa, escrepa - mototralilla.

Niveladora - conformadora - afinadora.

Pala Yumbo - Excavadora hidráulica - excavadora.

Paleta, compactador manual de rodillo lisa.

Pata de cabra - compactador pata de cabra.

Planchas - aplanadora - compactadores.

Planta de cribado - planta clasificadora.

Planta dosificadora - planta pesadora.

Planta dosificadora de concreto.

Planta de Luz - generadora - planta generadora.

Plataforma para materiales - carro para materiales - base
para materiales.

Plato alimentador - plato.

Pavimentadora - Finisher.

Perforadora Bucyruserie - flama.

Perforadora Callweld - para muestreo combinado.

Perforadora con carro alimentador.

Perforadora de cielo, de piso.

Perforadora Franks para Pozos (rotatoria percusión).

Perforadora Ingersoll Rand.

Perforadora Neumática - de piso - con pierna - cielo - Sto

Perforadora Porta Drill - taladradora - Agujereadora (rotato
ria percusión)

Perforadora rotatoria - petrolera.

- Perforadora sobre orugas.
- Petrolizadora - Petra.
- Petrolizadora sobre camión.
- Pierna neumática - empujador - soporte.
- Pintarrayas.
- Polipasto - aparejo.
- Pulidora de piso.
- Punzadora.
- Pluma Tijera, pluma hidráulica.
- Pluma giratoria.

- Quebradora de conos.
- Quebradora de quijadas - Trituradora - Quebradora de Muelas.
- Quebradora de rodillos - Trituradora - Rompedora - Fracturadora.

- Rastra 750 de discos - sarta.
- Rastra Towner de discos - sarta.
- Rastrillo Rome - Carta - Cardillo.
- Remolque caja, remolque cemento - remolque.
- Remolque pipa - regladora de piso.
- Remezcladora de lechada - agitador de lechada.
- Remezclador de lechada.
- Remezcladora eléctrica.
- Remezcladora de lechada - agitador de lechada.
- Reja Rome - Arado.
- Retroexcavadora - para tractor agrícola.
- Revolvedora p/concreto - hormigonera - mezcladora p/concreto - tambor eje horizontal - de gusano - agitadora - meneadora, olla.
- Revolvedora s/camión - hormigonera s/camión, olla.
- Rezagadora sobre vía - s/neumáticos - s/orugas - con motor neumático, diesel o eléctrico.
- Ripper - Arado - Escarificador - Reja - Mancera.
- Rodillo de rejilla - Hyster.
- Rodillo pata de cabra - simple - vibratorio - rodillo de tacones - aplanador pata de cabra - apisanador pata de cabra.
- Rectificadora.

Segueta.

Sembradora - esparcidora.

Semiremolque.

Silos de cemento.

Sierra - circular - radial - portátil - de cinta - de sable.

Soldadora con motor de gas - con motor eléctrico - transformador - rectificador.- equipo automático de soldadura y semiautomático.

Subestación eléctrica - subestación.

Taladro de columna - portátil - de uso pesado o rudo.

Taller móvil - sobre remolque - sobre camión - equipo mantenimiento - taller de apoyo.

Tractor agrícola - tractor sobre neumáticos.

Tracto-camión.

Tractor agrícola.

Tractor estibador.

Tractor camión - tractocamión.

Tractor sobre orugas - tractor sobre carriles.

Transformadores de energía.

Transportador de banda.

Tarraje.

Terminadora de pavimentos.

Tornapipa.

Tornapipa - tornapul - pipa fuera de carretera.

Torno - revolver - paralelo - automático - vertical.

Trompo de banco.

Vagoneta - vagón - furgón.

Ventilador para túnel - soplador - aireador - oreador.

Vibrador para concreto - gasolina - eléctrico - neumático - de pared o exterior.

Volteo pesado - camión volteo pesado - euclid - camión volteo fuera de carretera - haul panck.

Zanjadora - Allanadora - REMovedora.

CLASIFICACION DE EQUIPO

=====

I.- INTRODUCCION.

II.- GRUPOS DE MAQUINARIA.

III.- CODIFICACION.

IV.- NOMENCLATURA.

V.- VOCABULARIO.

----- 0 -----

CLASIFICACION DE EQUIPO

1.- Introducción.

En las empresas constructoras en general, el renglón que se refiere a maquinaria y equipo es de suma importancia; como que el capital social de las mismas es igualado y con frecuencia superado por el valor de la maquinaria con que cuentan.

El agrupar debidamente el equipo, clasificarlo y designarlo en forma conveniente es necesario para su mejor cuidado y aprovechamiento, y así a su vez controlar todas las funciones productivas que con él se realicen, así como los servicios que requiere se le dé para que su rendimiento no baje.

Así podemos agrupar las máquinas con motor diesel para darles servicio, reconocer las máquinas extraordinariamente importantes para la vida de la empresa, identificar aquellas que puedan darnos mayor producción, colocar en un frente máquinas iguales, etc.

Sería ineficiente que a un taller lo mismo entrase con un mecánico, un tractor que una perforadora, ó una revolvedora, aún cuando hay mecánicos que pueden reparar cualquiera de las 3 máquinas. Para ser eficientes en los talleres, conviene atender en secciones especializadas máquinas agrupadas por sus semejanzas de funcionamiento.

Esto lo podemos ampliar todavía a la hora de comprar, a la hora de hacer y vigilar nuestras inversiones, etc..

Al querer hablar de maquinaria ó equipo de construcción desde algunos puntos de vista, encontramos un verdadero caos en lo que se refiere a Nomenclatura, agrupación y clasificación, dando lugar a equivocaciones, al tratar de seleccionar, comprar, rentar, vender ó transportar equipo.

Tenemos actualmente la dificultad de entender los distintos idiomas en lo que a maquinaria se refiere, lo cual nos ha hecho pensar en la necesidad de usar un lenguaje común y proponer el uso de nombres, grupos y codificaciones comunes.

Uniformizar el lenguaje es importante, porque nuestro mecánico y nuestro agente de compras entenderá que debe de comprar refacciones para el tractor, pero si le decimos que tiene que comprar refacciones para la topadora, probablemente pase un buen rato (que significa costo en pesos y centavos), antes de que descubra que es lo que queremos.

Estos aspectos son los que trataremos de explicar ó esbozar en este tema para lo cual partiremos de lo que llamamos "GRUPOS DE MAQUINARIA"

2.- GRUPOS DE MAQUINARIA

Tradicionalmente en nuestro país, al hablar de maquinaria ó grupos de ella, nos hemos referido en la mayoría de los casos a:

- a) Maquinaria Mayor.
 - b) Maquinaria Menor.
 - c) Vehículos
 - d) Equipo especializado.
- ó también a:
- Maquinaria pesada.
 - Maquinaria mediana, ligera y transportes.

Estas denominaciones como podemos ver son muy generales y no nos dan ninguna idea de como seleccionar realmente el grupo a que corresponda cada tipo de máquina; resultando que frecuentemente no encontramos maquinaria clasificada como " Menor " , con mayor peso y volumen que otras consideradas como " Mayor " y viceversa.

En algunos casos, los tipos de obra ó empresa determinan el equipo que consideran " Mayor " , " Menor " y cual el " Equipo Especializado " .

Los aspectos anteriores nos han llevado a investigar las bases existentes y formas posibles bajo las que se podría agrupar la maquinaria de la construcción.

Estas son:

BASES PARA AGRUPAR MAQUINARIA.

- A) Por su aplicación ó uso específico.
- B) Por su organización.
- C) Por su mantenimiento.
- D) Por su tamaño y peso (dimensiones).
- E) Por su importancia para el giro de la empresa.
- F) Por su uso en los materiales de construcción.
- G) Por su inversión.

Analizemos cada una de ellas:

a) Por su aplicación ó uso específico.

Comunmente dentro de cada empresa y en cada obra en particular - que se esté ejecutando ó se vaya a ejecutar, se tendrá un tipo - de máquina en especial con una aplicación ó un uso de mayor im - portancia. Algunas serán notoriamente más indispensables que -- otras consideradas como unidades, lo cual hace necesario para la obra denominarlas como máquinas mayores ó " Pesadas " . Las má - quinas que no sean indispensables para efectuar ese trabajo espe - cífico, se les consideraría como equipo menor, auxiliar ó ligero.

Por ejemplo; en la construcción de una carretera, las motuconfor - madoras, compactadores, tractores, etc., son equipos especiales o mayores en cambio, las bombas de agua, malacates y perforado - ras son equipo menor ó auxiliar. Para el caso de construcción - de un túnel el equipo de bombeo, de perforación, compresores y - malacates, etc. son el equipo especial, no así, los compactado - res, motuconformadoras, etc.

b) Por su organización.

Todos sabemos que máquinas es un conjunto de piezas mecanismos, - sistemas ó instrumentos combinados que reciben una cierta ener - gía definida para transformarla y restituirla en la forma más -- apropiada .

Para producir efectos determinados de esta definición, nos encon - tramos que toda clase de máquinas tiene un tipo de mecanismo ó - de organización, el cual depende principalmente del tipo de ener - gía que recibe y que entrega.

Generalmente se pueden agrupar en:

- Máquinas con organización neumática (perforadoras).
- Máquinas con organización hidráulica (bomba para gato de escudo - y escudo).
- Máquinas con organización térmica (caldera).

- Máquinas con organización cinética ó dinámica (martinete).
- Máquinas con organización mecánica (motores de combustión interna)

Por ejemplo: un motor neumático es una máquina con organización neumática que entrega energía cinética; una perforadora es también una máquina con organización neumática y que entrega energía dinámica ó cinética; también un generador diesel-eléctrico ó bien turbinas de vapor-eléctricas. Son máquinas con organización térmica-mecánica que entregan energía eléctrica.

Esta agrupación generalmente se usa para dar también claridad al nombre de la máquina.

c) Por su mantenimiento.

Esta forma de clasificación del equipo se considera importante ya que si una máquina se adquiere para un trabajo en especial y representa a la vez una inversión, exigirá por lo mismo una vigilancia y cuidado especial para mantenerla en estado óptimo de operación; conservar así su valor.

Esto es aplicable para todo el equipo en general, ya que se tienen máquinas de mayor ó menor costo e importancia a lo que es igual, con mayor ó menor mantenimiento.

Como base de agrupación de equipo se pueden tomar las indicaciones sobre el mantenimiento, recomendadas por los fabricantes de las máquinas ó también los valores Hom-Maq/Turno, obtenidos de nuestra experiencia en las obras.

0.4 Hom-Maq/Turno

0.7 Hom-Maq/Turno

1.0 Hom-Maq/Turno

Ejemplo: Un tractor D-8 en una obra de desmonte requerirá un mantenimiento mas constante e intensivo debido a que su trabajo más fuerte y continuo que si se tuviera trabajando en un banco de arcilla durante pocas horas del día en el cual requeriría un mantenimiento menos constante.

Un planeador también que necesita un mantenimiento después de cada vuelo que efectúa, tendrá más o menos horas de mantenimiento - dependiendo de los vuelos que efectúe.

Una bomba para agua con motor de gasolina que se tenga trabajando durante ocho horas diarias, a pesar de su trabajo continuo, requiere de un mantenimiento menos intensivo y menos continuo, ya que así lo requiere según lo indica su fabricante y por ser una máquina poco voluminosa.

d) Por su tamaño y peso.

Dado que el tamaño y peso se pueden considerar máquinas mayores - las que por su constitución sean máquinas grandes, las que generalmente serán pesada y menores aquellas que sean menos voluminosas, y por lo consiguiente de menor peso.

e) Por su rendimiento económico para el giro de la empresa.

Todo equipo dentro de cada empresa es más o menor importante dependiendo de su uso que se le de y a la vez de su trabajo que desarrolle. Este trabajo se le refleja directamente a la empresa como producción.

Considerandose la siguiente relación:

$$\frac{\text{AVANCE}}{\text{COSTO DIRECTO}} = \text{RENDIMIENTO}$$

Tenemos que la maquinaria se puede agrupar dependiendo de su rendimiento con respecto a su costo directo así tenemos que:

El equipo auxiliar sería aquel en que su rendimiento fuera menor que cero (M-0). Este es aquel que su operación cuesta y no se cobra directamente, solo en los indirectos como por ejemplo:

En la construcción de una carretera, una planta de soldar que se utiliza solo para reparaciones que necesite el equipo.

Equipo General. aquel que su rendimiento es igual a cero (M=0). Es aquel que se cobra sin obtenerse utilidad.

Equipo "C", aquel en que su rendimiento va de cero a 10% ($M=0-10\%$) o sea que se obtiene utilidad hasta un 10%.

Equipo "B", aquel en que su rendimiento va de 10% a 20% ($M=10\%-20\%$). O sea que se obtiene utilidad hasta un 20%.

Equipo "A", aquel en que su rendimiento va de 20% en adelante ($M=20\%$). O sea, se obtiene una utilidad mayor de un 20%

Así por ejemplo: El equipo general ($P=0$), sería una bomba de agua trabajando en la obra de alcantarillado de una carretera, en la cual se le cobra al cliente la renta, consumo y operación de la bomba, pero que no reporta utilidad.

El equipo A, B, C, es por ejemplo: El uso de una Motoconformadora en la construcción de una carretera en la cual la máquina extiende y nivela en ocho horas de trabajo un volumen de 150 m^3 de material base, mismo que se le cobra al cliente a razón de 175.00 M^3 , lo cual, reporta, como producción $\$26,250.00$ menos los gastos de operación, mantenimiento, consumos, llantas e indirectos de la máquina. El resultado será la utilidad, que dependiendo del % que sea, nos indicará el grupo al cual pertenece esta máquina ó en el cual la podríamos agrupar.

Todas estas clasificaciones tienen como ejemplo las máquinas que trabajan en una obra, directamente en el avance ó la producción de la misma y por lo consiguiente reportan una utilidad que puede ser variable desde ".0" hasta un porcentaje razonable.

6) Por su uso en los materiales de construcción.

Dado que la mayor parte de las obras se forman por el uso de distintos materiales aplicados o usados también en diferentes formas, es factible agrupar la maquinaria y el equipo bajo los siguientes aspectos:

a) Equipo para remoción de materiales, como por ejemplo:
Perforadoras, Palas, Bombas, Cargadores, etc..

b) Equipo para transporte de materiales, por ejemplo:

Bandas transportadoras, tanques, motoscrapas, cable vía, etc.

- c) Equipo para tratamiento de materiales, por ejemplo:
Quebradores, trituradoras, molinos, secadoras, clasificadoras,
etc.
- d) Equipo para colocación de materiales, por ejemplo:
Martinetes, conformadoras, compactadores, lanzadoras, etc.
- e) Equipo auxiliar en general, por ejemplo:
Transformadores, plantas de luz, ventiladores, etc.

A su vez, cada grupo con sus divisiones adecuadas como por ejemplo:

Para la remoción de materiales si se trata de materiales muy duros, blandos, etc., para el transporte de los mismos si se trata de distancias largas, regulares o cortas. (ver tabla No. 1)

G) Por su valor de adquisición.

Generalmente para la ejecución de cada obra determinada la inversión es mayor en el equipo básico de producción de la misma y que por lo general es el equipo de mayor peso o volumen.

Existe también el equipo especializado y que por lo general es también costoso.

La maquinaria puede agruparse en base de su inversión, considerándose ciertos rangos de costos; es decir, el equipo mayor será aquel que valga más que cierta cantidad determinada por el volumen de maquinaria que tenga la empresa.

El costo de adquisición de los equipos con que cuenta la empresa nos indicará como fijar nuestra clasificación de equipo según este criterio permitiéndonos identificar aquellos equipos a los que haya que cuidar más, pues es el significativo en la ejecución de nuestras obras.

Puede seguirse para establecer estos criterios la Ley de 30-20 y 20-80.

De las formas de agrupar maquinaria que hemos observado, se deduce y recomienda que la mas adecuada a usarse será aquella en la que intervengan y se consideren los siguientes conceptos:

- Aplicación ó uso específico.
- Valor de inversión.
- Mantenimiento.
- Importancia dentro del giro de la empresa.

Siempre es recomendable revisar todas las formas de clasificación antes descritas, para determinar cual establece mas en nuestra empresa y a que debe corresponder cada máquina cuando adquirimos esta.

*** 0 ***

3. - CODIFICACION.

Basicamente el sistema de codificación usado en nuestro medio cae dentro de las formas siguientes:

- A) Codificación alfabética (uso de nombres y abreviaturas).
- B) Codificación numérica (uso de números).
- C) Codificación alfanumérica (letras como números).
- D) Codificaciones complementarias y variaciones.

A) Codificación Alfabética.

En su etapa más simple, la codificación del equipo se hace por medio de abreviaturas o de las primeras letras del nombre de las máquinas seguidas de un número ordinal que indica la cantidad existente de unidades de ese tipo.

Ejemplo:

AP-4 Aplanadora No. 4
 CN-7 Compactador neumático No. 7.
 CFC-3 Camión fuera de carretera No. 3.
 EXC-6 Excavadora No. 6.

B). Codificación Numérica.

La codificación numérica o clasificación decimal (o centesimal), está basada en que cada uno de los números indica alguna característica de la unidad codificada, independientemente de la forma en que se le llame, agrupandolas por sus características principales de objetivo y funcionamiento por ejemplo:

El primer dígito del número indica a que grupo pertenece la unidad, según el objetivo de su empleo genérico, el segundo dígito indica el subgrupo que especifica en un campo más restringido su función y el tercer dígito nos indica el tipo de la unidad basado mas que nada en sus características propias de funcionamiento de la máquina codificada.

Las cifras restantes son el número ordinal correspondiente a la cantidad de unidades de esa especie. Este sistema puede ser tan amplio como se requiera ya que permite clasificar 10 o 100 grupos grandes de equipo, el mismo número de subgrupos y permite la Nomenclatura en clave de 100 veces (o mil veces), por cada grupo.

Un ejemplo de este sistema es el siguiente:

Si se tiene una máquina con el número económico 222-004, tenemos que el primer número (2) nos indica que es un equipo de movimiento y colocación de materiales; el segundo número (2) indica que pertenece al grupo de cargadores y el tercer número (2) que se trata de un cargador sobre orugas.

C) Codificación Alfanumérica.

Esta forma de codificación se afirma en base de que un " FONEMA " es más fácil de retenerse en la memoria que una cifra de tres unidades y por otro lado, que se tienen más variaciones de claves si contamos con 22 consonantes y 5 vocales, que con solo 10 dígitos.

Sigue el mismo sistema que la codificación numérica antes explicada.

Ejemplo, una máquina codificada con BUB-12, siguiendo el sistema de la tabla mostrada, nos indica: la primer letra (consonante) la función del equipo que es movimiento de materiales; la segunda (vocal) identifica el tipo de activo en que se encuentra clasificada la máquina. En este caso, se trata de un equipo rentado.

La tercera letra (una consonante), identifica a un equipo determinado dentro de la función que le corresponde y para nuestro ejemplo, la de una excavadora.

Siguientes a las letras, van números que indican el consecutivo de unidades del mismo tipo y de igual clasificación en el activo de la empresa.

D) Codificación complementaria y variaciones.

Independiente de el sistema ó sistemas de codificación que se utilice, es muy común el incluir cuando se trata de un equipo rentado, una " R " dentro del número de codificación ó " ROC " si la máquina es rentada con opción a compra.

También si la unidad pertenece a otro dueño, se suele identificarla con algún número que antecede al número progresivo, por ejemplo:

511-9008

Se trata de una planta de luz que pertenece a la empresa ' x ' , lo cual nos lo indica el número 9, y es la unidad 8 de este tipo.

Se tienen también el caso de máquinas que pertenecen a una empresa y que se las renta ó presta a otra empresa, y esta a su vez a otra, y cada una de las empresas la identifica con el número de codificación que utiliza, dando como resultado que alguna máquina se encuentre en un momento dado con dos ó tres números económicos a la vez y no se conozca cual es el correcto. Para evitar

esto, se sugiere que, excepto el número que esté en vigor por la empresa que lo emplea, los demás sean marcados con dos equis antes y después del número y sea clara y fácil la identificación de la unidad; también pueden agregarse las siglas que identifican a cada empresa en su codificación, ejemplo:

Una máquina con tres números económicos.

(A)	(B)	(C)
520-1064	XX520-1064XX	520-1064 REQUI
522-1038	XX522-1038XX	522-1038 TASA
520-0037	520-0037	520-0037 NOS.

El correcto para nosotros usuario sería el 520-0037.

No se recomienda desaparecer totalmente los Nos. Ecos. anteriores, pues al igual que las series y modelos de las máquinas, nos pueden ser de utilidad para casos de identificación confusa.

CONCLUSION:

En lo que se refiere a sistemas generales de codificación de Maquinaria y Equipo, pueden existir tantas codificaciones como la imaginación pueda crear por lo que, solo podemos decir que para elegir el sistema más conveniente deberá tenerse en cuenta que ese sistema cumpla con los siguientes requerimientos:

- a).- Que sea versátil.
- b).- Que no tenga limitaciones.
- c).- Que sea fácil de recordar.
- d).- Fácil de deducir.
- e).- Fácil de ordenar.

Tomandose en consideración los requerimientos anteriores, se recomienda el uso de la codificación, numérica o alfabética, pudiendose hacer las modificaciones que se crean convenientes para cada empresa en particular.

Debe tenerse especial cuidado cuando se trabaja con las codificaciones en sistemas de computación electrónica, pues un exceso de símbolos nos encarecen innecesariamente esta ayuda.

4.- Nomenclatura.

En la nomenclatura de la maquinaria y el equipo para la construcción nos encontramos que esta es todavía más difícil que la agrupación de las mismas, como por ejemplo:

Dentro del equipo de carga existen los cargadores sobre ruedas u orugas que pueden conocerse también como *traxcavos*, *payloaders* y *palas hidráulica* independientemente de la marca de fábrica que tengan.

Igual cosa sucede con el equipo de acarreo, donde existen los camiones volteo pesado o fuera de carretera, que también se conocen como " *Euclids*, *Haulpack* o *Pay-Haulers* "

Así como estos, se podrían citar muchos otros casos debido a la variedad que de ellos existen por lo que, con el fin de uniformizar conceptos o nombres bases, conviene que procedamos a elaborar un vocabulario donde se encuentren los nombres, sinónimos de cada máquina, marcando en Mayúsculas o Subrayado, aquel que nos parece como el más apropiado dándole preferencia en lo posible a nuestro idioma castellano.

Por ejemplo: Es muy común al referirnos a una bomba neumática de diafragma para sumidero, llamarla también *becerro*, *cebolla*, *bomba de sumidero* o simplemente *bomba neumática*.

Al hablar de *traxcavo*, *Payloaders* o *Palas Hidráulica*, debemos decir *Cargador sobre Orugas* o *Neumáticos*, que sería su nombre correcto.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

PARTES O CONJUNTOS COMPONENTES
DE EQUIPO Y SU CODIFICACION

LIC. DAVID HERNANDEZ CANO
ING. HECTOR SOÑA.

AGOSTO, 1979.



4.1 CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

Podemos clasificar dos tipos de Motores que son - los de combustión externa y los de combustión interna. En los primeros los productos de la combustión del aire y del combustible le transfieren calor a un segundo fluido, el cual se convierte en el fluido motriz, mientras que en un motor de combustión interna los productos de la combustión son directamente el fluido motriz debido a ello se cuenta con un alto rendimiento térmico.

Los motores llamados recíprocos se clasifican según el combustible que utilizan en:

- 1.- Gasolina (con carburador o inyectores)
- 2.- Kerosene
- 3.- Diesel
- 4.- Combustibles gaseosos
- 5.- Combustibles dobles (arranca con uno y funciona con otro)
- 6.- Multicombustible (quemara gran variedad de combustible)

De acuerdo a su sistema de encendido en:

- 1.- Chispa
- 2.- Compresión

Por su disposición de cilindros:

- 1.- En línea
- 2.- En "V"
- 3.- Opuestos
- 4.- Radial

Por su aspiración:

- 1.- Aspiración natural
- 2.- Sobre alimentados
 - a) Movido mecánicamente
 - b) Movido por gases de escape
- 3.- Con enfriador del aire de admisión

Por su sistema de enfriamiento:

- 1.- Aire
- 2.- Líquido

Por el tipo de ciclo:

- 1.- Ciclo de 2 tiempos
- 2.- Ciclo de 4 tiempos

Por la localización de las válvulas y árboles de levas:

- 1.- Válvulas en el monoblock
- 2.- Válvulas en la cabeza
- 3.- Arbol de levas en el monoblock
- 4.- Un árbol de levas a la cabeza
- 5.- Doble árbol de levas a la cabeza

Por su rango de velocidad:

- | | | |
|-------------|-----|--------------------------------|
| 0 - 900 | RPM | Lento |
| 901 - 1600 | RPM | bajo intermedio |
| 1601 - 2500 | RPM | alto intermedio |
| 2501 - 3400 | RPM | alta velocidad |
| 3401 - | | en adelante muy alta velocidad |

Desde 1931, Caterpillar empezó a fabricar motores diesel para maquinaria de movimiento de tierras, en la actualidad produce motores automotrices, motores marinos, grupos generadores de energía eléctrica y motores industriales.

Todos los motores que se fabrican, cuentan con un cierto diseño por ejemplo: podemos citar si es de inyección directa o bien inyección mediante precámara de combustión, si las válvulas son movidas mediante varillas o mediante árboles de levas a la cabeza, estas y otras características son presentadas a través del presente escrito.

Un motor con precámara de combustión, ofrece una serie de ventajas como son:

El tipo de inyector de un sólo orificio (Aprox. - varía entre .028" .035"), el cual presenta menos problemas de taparse, debido a la carbonización, además - de trabajar a una presión menor, teniéndose una excelente pulverización del combustible.

Este tipo de inyector no necesita ajustarse, como se debe de hacer en los inyectores de los motores que no cuentan con precámara de combustión.

Las cajas de bombas de inyección son iguales, tanto para los motores con precámara como para los de inyección directa, en estas cajas de bombas se logran -- presiones de hasta 1500 Lbs./Pulg² y 3200 Lbs. Pulg² - respectivamente. Se cuenta con una bomba de inyección para cada cilindro, y cada bomba es accionada mediante un árbol de levas.

Cuando se tiene una precámara de combustión, el - aire llega al cilindro y después se inyecta el combustible, produciéndose una baja presión en la precámara, se genera la combustión y ésta quemará la mezcla aire combustible en la cámara de combustión, por lo cual, - se obtendrá una menor presión dentro del cilindro, pero la presión media efectiva será mayor.

El término "Presión Media Efectiva", lo podemos - definir como la presión teórica constante que se ejerce durante cada carrera de expansión para producir una potencia bien sea al freno o indicada.

La alta presión de trabajo, nos determina la carga de trabajo a componentes tales como lo son: pistones, bielas, cigueñales y cojinetes.

Los combustibles líquidos son la fuente principal de energía para los motores de combustión interna. Entre los combustibles más empleados están aquellos deri

vados del petróleo crudo, llamados hidrocarburos, te--
niéndose dos categorías que son:

- a) Carburantes
- b) Petróleos

Distinguiéndose entre si por su volatilidad.

Entre los carburantes encontramos la gasolina, ben--
zol y alcoholes, mientras que en los petróleos compren--
den aceites medios y pesados, los cuales proceden de la
destilación del petróleo mineral.

El keroseno es considerado como un producto inter--
medio entre los carburantes y los petróleos.

Los hidrocarburos se pueden diferenciar por el nú--
mero y por la disposición de los átomos en las molécu--
las, clasificándose en grandes familias de acuerdo con
su estructura molecular.

Cuando se aumenta el volúmen se deberá conservar -
una cierta relación de diámetro carrera, la cual varia--
rá de 0.8 a 1.3 con ello evitamos tener grandes diáme--
tros respecto a la carrera o viceversa, con lo cual só--
lo se ocasionará una combustión deficiente, también de--
be considerarse que al aumentar el volumen se aumenta -
el peso del motor.

Lo más conveniente es el instalar sobrealimentado--
res, los cuales nos proporcionan una mayor cantidad de
aire, por lo que podremos quemar una mayor cantidad de
combustible y por consiguiente tener una mayor potencia.

Los turbocargadores, constituyen el medio más apro--
piado para sobrealimentar un motor de mediana y alta po--
tencia.

Un turbocargador esta compuesto por un compresor -
centrífugo y una turbina axial montados sobre un eje co--
mún. La turbina recibe los gases del escape del motor,
los cuales la hacen girar aproximadamente 70,000 a ---
100,000 rpm, con lo cual se comprime el aire, pasando -
al múltiple de admisión a una presión de aproximadamente
dos veces la presión atmosférica, también elevando la -
temperatura alrededor de cuatro veces la temperatura am--
biente.

Se tiene en algunos motores enfriadores del aire de la admisión con lo cual se logra reducir la alta temperatura a que sale el aire del compresor, logrando con ello una mayor densidad y por lo tanto una combustión más eficiente.

La tabla siguiente nos da idea de estos rangos:

CONDICION DEL AIRE	TEMPERATURA OF	PRESION Pulg.Hg	DENSIDAD LB/pie ³
Ambiente - - - - -	90	29.9	0.072
Después del turbo - -	330	62	0.1032
Después del enfriador del aire - - - - -	200	62	0.1242

Para tener en cuenta este aumento de potencia, podemos citar un motor marino D342 de 6 cilindros en línea, el cual nos dá 360 HP con turbocargador y 220 HP en aspiración natural, con lo cual podemos calcular que el aumento de potencia en un motor con turbocargador es de 60%, respecto al de aspiración natural.

COMPONENTES:

El componente mayor en los motores es el monoblock, los cuales son de fundición gris y con una resistencia alta al esfuerzo de tensión.

En el monoblock, se encuentran los pasajes para el agua de enfriamiento, lubricación y para accesorios.

Al igual que los monoblocks, las cabezas son de la misma fundición, las cuales pueden ser integrales o seccionados, dependiendo del tamaño del motor.

El cigueñal es una de las partes más importantes del motor, este componente es sometido a un trabajo muy severo, por lo cual se debe seleccionar un material resistente. Los cigueñales se encuentran compuestos por muñones de biela, muñones de bancada, brazos de biela, los muñones de biela pueden tener una o dos bielas.

En los motores CATERPILLAR se emplea un proceso de forjado, el cual no destruye las líneas de flujo del acero, siguiendo estas líneas el contorno del cigueñal,

dándole una dureza (la cual varía de 0.090" a .140") a los muñones mediante un proceso eléctrico.

Las bielas son las partes intermedias que hay entre el pistón y el cigueñal, se encuentran formadas por la cabeza, lo cual abraza al muñon del cigueñal. Y por el pie el cual abraza el perno del pistón. La parte intermedia es la caña, la cual esta en forma de I para tener un peso reducido en algunos motores la biela frene una vena para que circule aceite y este aceite enfrie la parte interna del pistón y lubrique al perno.

Los pistones tienen la función de servir como pared móvil de la cámara de expansión, transmiten a la biela - la fuerza motriz generada por la presión de la combustión. Por lo tanto debe resistir la carga a altas temperaturas, transmitir el calor a las paredes de la camisa y resistir el desgaste debido al roce con la camisa.

Al fabricar un pistón, éste deberá tener una forma elíptica, en su diámetro y una forma cónica a su largo con ello se evita que haya contacto con las paredes de la camisa cuando el motor está trabajando a su temperatura normal.

Existe diferencia entre los pistones de un motor de inyección directa y otro de inyección mediante precámara.

Debido al trabajo de los anillos, estos no se encuentran colocados directamente sobre el pistón, sino que se cuenta con una banda de hierro, la cual soporta las cargas a que son sometidos los anillos, de esta forma evitamos rápidos desgastes de la ranura de anillos.

Otra característica de un pistón de motor con precámara es la de poner un tapón térmico de acero, este tapón sirve para evitar que el fogonazo de la combustión errocione la parte superior (cárter) del pistón.

Los anillos son elementos que sirven para evitar que la compresión pase hacia el cárter, así como que el aceite de lubricación pase en cantidad excesiva a la cámara de combustión.

Las características que deben reunir los anillos son los siguientes:

- 1.- Ser suficientemente elásticos para permitir el montaje y mantener la presión necesaria sobre las paredes de la camisa.
- 2.- Ejercer una presión uniforme sobre toda la circunferencia.
- 3.- Tener la suficiente dureza para resistir el desgaste.

En motores de precámara se cuenta con anillos cromados para darles mayor resistencia al desgaste, mientras que en los motores de inyección directa el anillo de compresión es endurecido mediante molibdeno y el de lubricación con cromo.

Existen varias formas de la cara del anillo, como son: rectangular, trapezoidal, elíptica, etc.

Las camisas pueden encontrar de tipo seco o bien de tipo húmedas, este termino proviene del hecho de que en el primer caso la superficie externa de la camisa, está en contacto con la fundición, mientras que en las segundas están directamente bañadas por el agua.

Las válvulas son elementos que deben resistir cargas de impacto repetidas en sus caras, con los asientos, debiéndose mantener sin deformaciones a pesar de las altas temperaturas a que están sometidas (alrededor de 700° C).

La válvula deberá poder transmitir al agua de refrigeración el calor que recibe, la disipación del calor tiene lugar a través del contacto entre el vástago y su guía por ello entre menor diámetro tenga una válvula, mejor será su enfriamiento, así como una longitud grande y diámetro del vástago.

Debido a lo anterior se encuentra que las válvulas del escape son menores que las de admisión, teniéndose en los cilindros de dimensiones grandes dos válvulas de admisión y dos de escape.

En los motores CATERPILLAR, se encuentran tres tipos diferentes de material en las válvulas, en el vástago se tiene acero al carbón, la cabeza es de aleación acero-silicón y la cara es de estelita para tener poco desgaste.

Se cuenta con un rotador, el cual gira 3° cada vez que se acciona la válvula, con ello el desgaste producido es más uniforme.

Cuatro válvulas por cilindro, dos de admisión y dos de escape, cada una respirando por su propia lumbrera, transfieren rápida y eficientemente los gases de admisión y escape sin provocar contrapresiones. Los motores de cuatro válvulas con lumbreras paralelas también tienden a consumir menor cantidad de combustible, y a funcionar más fríos que los motores de dos válvulas.

Otra característica de los motores CATERPILLAR, es un mecanismo que avanza y retarda automáticamente la inyección de combustible, de acuerdo a la velocidad del motor. El proceso de combustión necesita un tiempo fijo, o casi fijo, para llevarse a cabo sin importar la velocidad del motor. También debe tomarse en cuenta el retraso de la ignición, el cual es el tiempo que toma el combustible para mezclarse con el aire y alcanzar la temperatura de ignición espontánea.

Para compensar las constantes en un motor de velocidad variable, el mecanismo de sincronización automática avanza o retarda la sincronización de la inyección. Al girar más rápido el motor, se inyectará, antes el combustible para que se obtenga una combustión óptima.

Al acelerar el motor, los contrapesos mueven la válvula de control hacia la posición cerrada, permitiendo que el aceite a presión, que se muestra en color rojo, se acumule y mueva el pistón estriado, en color gris, en la dirección de las flechas. El pistón girará en la estría en espiral, haciendo por lo tanto que gire el engranaje de sincronización del combustible. Al disminuir la velocidad del motor, los contrapesos abren la válvula, permitiendo que el aceite fluya con mayor rapidez, y que el resorte de retorno, que se muestra en azul, regrese el pistón, retardando la inyección del combustible.

Se debe contar con un amortiguador para evitar los esfuerzos torsionales que ocurren en el cigueñal.

Existen dos tipos de amortiguadores, uno de tipo viscoso (a base de silicón) y otro de hule.

La vida de un motor depende en gran parte del sistema de lubricación, para ello se cuenta con una bomba de desplazamiento positivo, la cual mantiene un flujo constante

bajo presión constante, para mantener el aceite libre de carbón se utilizan filtros, los cuales pueden retener -- partículas hasta de 15 micrones.

En todos los motores CATERPILLAR, se utilizan enfriadores de aceite, con lo cual se logra mantener el aceite a una temperatura óptima para una lubricación eficiente, - considerando que el aceite no solamente lubrica sino que también sirve como agente enfriador.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.2 a) TRANSMISION MECANICA

Transmisión Directa es el nombre que Caterpillar le da a las transmisiones similares a las de tipo de palanca de cambios que existen en los automóviles.

Por lo general, una transmisión es el mecanismo de control de fuerza en el tren de potencia de un vehículo .

Una transmisión Directa en combinación con un embrague principal controla la potencia producida por el motor de este tractor.

Pero, específicamente, ¿qué es lo que hace una transmisión?

Una transmisión proporciona el avance y el retroceso, diferentes velocidades y diferentes fuerzas de empuje --- (o tiro).

Una transmisión controla la dirección, la velocidad y la fuerza del movimiento de un vehículo .

Piensen ustedes para qué se necesitan estas funciones

Una transmisión permite que el tractorista haga trabajar su máquina con eficiencia utilizando la velocidad más rápida a que se puede mover la carga.

En resumen, entonces, una transmisión controla la dirección, la velocidad y la fuerza del movimiento de un vehículo.

En las Transmisiones Mecánicas, el avance y retroceso, los cambios de velocidades y las multiplicaciones de la fuerza de propulsión se producen mediante la conexión mecánica de diferentes "trenes" de engranajes en ejes paralelos. La fuerza de propulsión es transmitida y modificada por los engranajes. Por lo tanto, para comprender cómo funciona una Transmisión Directa, es necesario comprender algunos conceptos y términos básicos relacionados con los engranajes.

Caterpillar utiliza dos tipos de Transmisiones Mecánicas:

La transmisión de tipo de Engranaje Deslizante y
La transmisión de tipo de Collar Deslizante o de Engrane Constante.

TRANSMISION DE ENGRANAJE DESLIZANTE

Estudiaremos primero una transmisión de Engranaje Deslizante: éste es el tipo que encontramos en modelos recientes de los Tractores.

Un engranaje es de tipo recto si sus dientes se hallan paralelos con su eje. Algunos engranajes rectos tienen mazas. Sus perforaciones pueden ser lisas o estriadas. Otros engranajes rectos forman una sola pieza con su eje.

El mecanismo de cambios se halla empernado a la caja de la transmisión. La horquilla de cambios de avance y marcha atrás, y otros que mueven los engranajes de velocidad.

Todos los engranajes, excepto el engranaje loco, se hallan fijados a los ejes mediante estrías.

Ahora observen los trenes de engranajes de avance y marcha atrás. ¿Se moverá el tractor con mayor rapidez en primera de marcha atrás o en primera de avance? Las velocidades de marcha atrás son más rápidas, debido a que el engranaje impulsado en el tren de marcha atrás es más pequeño que el engranaje impulsado en el tren de marcha -- atrás hace girar al contraeje con mayor rapidez.

Ahora veamos una Transmisión de Engrane Constante. - Se usa este tipo de Transmisión Directa en los D7 y los - D9.

Esta es la Transmisión de Engrane Constante. Al igual que la transmisión antes estudiada, tiene tres ejes que sostienen a diferentes trenes de engranajes. Pero noten estas diferencias entre los dos tipos:

Los engranajes son engranajes helicoidales, no engranajes rectos.

Los trenes de engranajes en esta transmisión están todos encastrados entre sí: están constantemente conectados. Los engranajes no se deslizan de atrás para adelante.

Las horquillas de cambios del mecanismo de cambios se hallan ajustadas dentro de collares deslizantes separados, no dentro de ranuras en mazas de engranajes.

Hay varias razones por las cuales se usan engranajes helicoidales en las transmisiones de los tractores de tamaño más grande. Los dientes de los engranajes -- helicoidales son más resistentes que los dientes de los engranajes rectos, debido a que los dientes de un engranaje helicoidal son más largos que los dientes de un engranaje recto del mismo ancho. Además, los engranajes helicoidales pueden funcionar con mayor suavidad y de manera más silenciosa que los engranajes rectos, debido a que varios dientes de un engranaje helicoidal se hallan parcialmente conectados al mismo tiempo.

Los engranajes helicoidales tiene caras rectas y dientes cortados a un ángulo con respecto al eje y a la perforación del engranaje. Extendiendo una línea trazada a lo largo del borde de un diente del engranaje, alrededor de un cilindro del tamaño del engranaje, se produce una línea espiral, una hélice por lo que se usa la palabra helicoidal.

El funcionamiento de una Transmisión de Engrane -- Constante puede explicarse mejor construyendo un tren típico de engranajes de engrane constante.

El engranaje motriz como uno en el eje superior de la transmisión el eje activado por el motor. Los engranajes motrices se hallan fijados a sus ejes mediante estrías y giran con los ejes.

Los engranajes impulsados tienen perforaciones lisas y giran sobre bujes o mangas. Las mangas se hallan fijadas a los ejes mediante estrías. La maza de un engranaje impulsado tiene dientes.

Los engranajes motrices y los engranajes impulsados siempre se hallan conectados entre sí: cuando los engranajes motrices en el eje superior giran, los engranajes impulsados giran en sus mangas.

Cada engranaje impulsado tiene un conjunto de conjunto de collar deslizante junto a él, al lado a su maza dentada.

Un conjunto de collar deslizante tiene dos partes: el collar deslizante y el engranaje. La ranura alrededor del collar da cabida a una horquilla de cambios. La perforación del collar está estriada y el collar puede deslizarse de atrás para adelante sobre los dientes del engranaje. El engranaje se halla fijado mediante estrías al eje de manera que el eje y el collar deslizante giran juntos.

Para cambiar de velocidad en una Transmisión de Engrane Constante, el tractorista empuja una palanca de cambios y mueve una horquilla de cambios que desliza un collar parcialmente sobre los dientes en la maza de un engranaje impulsado.

En esta posición, el collar deslizante asegura el engranaje impulsado al conjunto del collar deslizante. Cuando el tractorista libera el embrague, el engranaje, el conjunto del collar deslizante y el eje giran juntos.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.2 b) SERVOTRANSMISION

La servotransmisión se suministra con casi todo tipo de vehículo de movimiento de tierra, y su popularidad aumenta rápidamente.

Removida de su caja, la servotransmisión consiste en un número de embragues y juego de engranajes planetarios montados juntos de esta manera. Hay cuatro embragues en esta transmisión. Damos un vistazo a los componentes de uno de estos embragues.

La pieza grande en amarillo, a la izquierda, es la caja del embrague. La pieza en la parte de adelante de la caja es el pistón. En frente, y hacia la derecha del pistón, hay un disco revestido de bronce seguido de un disco de acero sin revestir. El número de discos revestidos y discos sin revestir variará entre los diferentes embragues y las diferentes transmisiones, pero los discos revestidos y los discos sin revestir están siempre colocados en forma alternada en el embrague.

Este es un corte de un embrague de servotransmisión. La pieza grande a la izquierda es la caja. Las flechas amarillas representan el aceite. El aceite es forzado entre la caja y el pistón y hacia la ranura de aceite en el pistón. El aceite a presión mueve el pistón hacia la derecha, contra el disco rojo. El pistón continúa moviéndose hacia la derecha, hasta que todos los discos rojos y los discos azules se han juntado y el resorte se ha comprimido. Nótese que los discos rojos van estriados al diámetro exterior de la corona. Cuando los discos rojos y los discos azules están enganchados, la corona está detenida.

El juego de engranajes satélites gira dentro de la corona, aquí se muestra en amarillo. La mano ejecuta la misma función que el embrague. Esto es, sujeta la corona de manera que el juego de engranajes planetarios pueda transmitir potencia al motor. Pero nos estamos adelantando a nuestra historia. Discutamos los engranajes planetarios básicos.

El juego de engranajes planetarios deriva su nombre del hecho de que están dispuestos igual que en un sistema solar, con los engranajes satélites girando alrededor del engranaje solar.

Examinemos la relación de rotación de los engranajes satélites con respecto al engranaje solar. En este caso, los engranajes satélites giran en la dirección opuesta de la rotación del engranaje solar. Tomemos un momento para establecer esta relación firmemente en nuestra mente.

Con la adición de una corona, tenemos un juego de engranajes planetarios completo. Si la corona blanca es sujeta de manera que no pueda moverse, la rotación del engranaje solar forzará los engranajes satélites a girar -- dentro de la corona. Los engranajes satélites girarán alrededor del engranaje solar.

Aunque hemos agregado una corona y otro engranaje satélite, la relación entre el engranaje solar y los engranajes satélites no cambiará.

Si la corona se sujeta de manera que no pueda moverse, y el engranaje solar está girando, los engranajes satélites girarán alrededor del engranaje solar y dentro de la corona. Recuerden, en un juego planetario un miembro debe ser el miembro motriz, un miembro debe estar sujeto, y el tercer miembro transmitirá la potencia.

Si sujetamos el portaplanetario y hacemos girar el engranaje solar, qué sucedería? La corona giraría y sería el miembro que transmite la potencia, pero transmite la potencia en sentido inverso.

Otra configuración de engranajes planetarios es la adición de engranajes satélites exteriores, que se muestran aquí en amarillo. Los engranajes exteriores amarillos giran en la misma dirección que el engranaje solar.

Cuando se agrega una corona a los engranajes satélites exteriores, encontramos que las coronas girarán en la misma dirección que el engranaje solar. Sigamos las flechas rojas y determinen Uds. mismos cómo se hace girar la corona blanca.

Veamos cómo estos juegos de engranajes planetarios se utilizan en una servotransmisión.

Hay un embrague y juego de engranajes planetarios -- por cada transmisión de velocidad y para ambas direcciones avance y retroceso. Esta vista muestra el conjunto general

de embragues y juegos de engranajes planetarios, pero de mos un vistazo a una transmisión simplificada para ver cómo los juegos de engranajes planetarios y embragues -- transmiten la potencia.

Cada dirección tiene un embrague y juego de engranajes planetarios marcha atrás y avance; y cada velocidad tiene un embrague y juego de engranajes planetarios. Vamos a trabajar con una transmisión de dos velocidades segunda y primera.

La potencia del motor es transmitida al eje de entrada rojo por medio del convertidor de par o divisor de par. Los engranajes solares para marcha atrás y avance están montados en el eje de entrada y giran siempre que el eje de entrada está girando. La pieza gris en el centro es un portaplanetario y tiene los engranajes satélites para el avance y la segunda velocidad.

El eje azul es el eje de salida, y los engranajes planetarios de velocidades están montados en el eje de salida.

Recuerden la disposición de los juegos planetarios desde el motor: marcha atrás, avance, segunda y primera. Dividamos este modelo de transmisión en dos partes engranajes direccionales y engranajes de velocidades.

Esta es la mitad de dirección de la transmisión. Marcha atrás y avance. La potencia es transmitida desde el motor hacia el eje de entrada rojo.Cuál de estas coronas amarillas es la corona de marcha atrás?Cuál es la corona de avance?

Esta parte de la transmisión está ahora enganchada en avance. El eje de entrada rojo es accionado y puesto que los engranajes solares rojos están montados en el eje de entrada, los engranajes solares también girarán. El engranaje solar de marcha atrás, el que está a la izquierda, fuerza sus engranajes a girar, pero no está transmitiendo potencia.

Recuerden: para que un juego de engranajes planetarios transmita potencia, un miembro debe girar, un miembro debe estar sujeto, y el tercer miembro debe ser el miembro mandado. Puesto que no hay un miembro sujeto en el primer

juego planetario, no hay transmisión de potencia.

Sin embargo, el segundo embrague se ha enganchado y se ha detenido la corona. El segundo engranaje solar está accionando sus engranajes satélites. Puesto que la corona está sujeta, los engranajes satélites son -- forzados a girar en el interior de la corona. Los engranajes satélites, de esta manera, accionan al portaplanetario en el cual están montados y el portaplanetario girará en la dirección indicada por la flecha.

Examinen este flujo de potencia de nuevo para asegurarse que lo han entendido.

H Hasta este momento hemos examinado una servotransmisión muy simplificada a fin de obtener un entendimiento básico de la relación de los juegos de engranajes -- planetarios. En este momento, empezaremos la construcción de una transmisión más real. Empecemos con el componente básico de una transmisión típica.

Este es un eje de dos piezas. La mitad roja de este eje es el eje de entrada. El eje de entrada también lleva los engranajes solares de marcha atrás y de avance. Como Uds. recuerdan, la transmisión simplificada -- que acabamos de examinar tenía sus engranajes solares -- dispuestos en el eje en una forma similar.

El eje azul es el eje de salida. En éste están montados los engranajes solares de la segunda y primera velocidad. El extremo de mayor diámetro del eje está unido a una junta universal.

Agreguemos algunos engranajes satélites a cada engranaje solar y empecemos a construir una transmisión -- básica. A estos juegos de engranajes satélites se hace de nuevo referencia por medio de números. Empezando desde la izquierda, el lado de entrada, están numerados, -- uno, dos, tres y cuatro.

Ahora empecemos a agregar portadores a los engranajes satélites. Este es un portaplanetario típico. Noten que los engranajes satélites están montados en ejes -- grandes montados en el portador.

Los portadores, ya lo saben, tienen diversas formas y tamaños; pero todos ejecutan la misma operación --

son la base de montaje para los ejes de los engranajes - satélites.

Aquí hemos agregado un portador delantero para el juego de engranajes satélites de marcha atrás. La mitad del portador se ha cortado de manera que se pueda ver cómo está montado y cómo sujeta los engranajes satélites.

El portador siguiente es el portador central.

El portador central es el componente que conecta la entrada roja eje direccional y el eje de salida azul, y lleva los engranajes satélites para el avance y la segunda velocidad.

Los tres portadores están montados en esta vista: el portador delantero, el portador central y el portador trasero.

Aquí tenemos marcha atrás, avance, segunda velocidad y primera velocidad; o planetarios No. 1, No. 2, No. 3 y No. 4. Tomemos un momento para familiarizarnos con el conjunto de los portadores, ejes y engranajes planetarios. Qué necesitamos para completar esta transmisión?

Necesitamos agregar las coronas y los embragues y necesitamos colocar el conjunto completo en una caja de acero para protegerlo. Agreguemos ahora estos componentes.

Esta es una transmisión cortada en la mitad. Una ilustración del manual de servicio aparecería muy semejante a ésta, solamente que hay menos colores. A primera vista esto parece complicado, pero Uds. pueden identificar las diversas partes con las cuales ya se han familiarizado.

El eje rojo es el eje de entrada, y los engranajes solares de marcha atrás y de avance están montados en éste. El eje azul es el eje de salida, y los engranajes solares de segunda velocidad y primera velocidad están montados en éste. Las partes verdes son los engranajes satélites y las partes en gris son los portadores. El portador delantero, a la izquierda, el portador central, en el centro, el cual lleva los engranajes satélites de avance y los engranajes satélites de la segunda velocidad; y a la derecha está el portador trasero o portador de primera velocidad.

La parte pequeña en rosado, en el portador central, es un tubo de lubricación que lleva el aceite a través del centro de la transmisión. Las áreas en amarillo obscuro representan la caja, y los embragues que se muestran en amarillo claro están dispuestos alrededor de los respectivos juegos de engranajes planetarios. Las partes en amarillo son las coronas. Hay también un engranaje de conexión entre los engranajes planetarios de marcha atrás y el portador delantero. Esto lo explicaremos más adelante.

La línea roja en esta vista representa el flujo de potencia a través de la transmisión. Los círculos rojos en el área de los embragues indican los embragues que están enganchados. Los embragues segundo y tercero de avance y de segunda están ahora enganchados.

La potencia entra a través del eje de entrada en rojo. El juego de engranajes planetarios de primera o de marcha atrás están trabajando como engranajes locos debido a que no hay ningún miembro sujeto. Sin embargo, el segundo embrague, el embrague de marcha adelante, está enganchado y sujeta a la corona. El engranaje solar rojo para el avance, está girando y el embrague está sujetando la corona, de manera que los engranajes satélites forzarán al portador central gris a girar.

El portador central gris también lleva montados los engranajes satélites del juego de engranajes planetarios de tercera, el cual es el planetario de segunda velocidad, de manera que los engranajes satélites de segunda velocidad están girando. Pero noten que el embrague de segunda velocidad está sujetando a la corona. En consecuencia, los engranajes satélites son forzados a girar en el interior de la corona y éstos forzarán al engranaje solar a girar y a transmitir potencia a través del eje de salida azul. El resultado avance en segunda velocidad.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.3 C L U T C H

a) M e c á n i c o

Un embrague provee una conveniente conexión y desconexión del flujo de potencia.

Si la placa azul estacionaria se empuja contra la rueda giratoria roja, las dos partes girarán juntas. Cuando las dos partes están unidas, está fluyendo fuerza. Cuando las partes están separadas, deja de fluir la fuerza.

Todos los embragues unen partes prensándolas para transmitir fuerza.

En este embrague de tipo de fricción, se prensan muchos discos y placas planas de metal. Este es un embrague direccional de un tractor de tipo de carriles.

En este embrague de tipo de quijadas o mandíbulas, partes con forma similar a un engranaje se intertraban al ser prensadas. Esta vista muestra un control de motoniveladora. Los embragues de tipo de quijadas se usan también en las trabas de diferencial de los Tractores Series 600.

El embrague del volante, como lo indica su nombre, se monta en el volante en la parte trasera del motor. Algunas veces se usa el nombre de "embrague maestro" o "embrague principal", porque este embrague transmite toda la potencia del motor al tren de fuerza. Discutamos primero los embragues del volante de tipo seco y de aceite y después los embragues de dirección.

Un embrague del volante sirve para tres propósitos. Uno es arrancar el motor sin carga. Otro es poner la máquina en movimiento en forma suave. Y tercero, cambiar velocidades de acuerdo con las condiciones del terreno.

A este tractor se le ha removido el asiento, las placas del piso y el tablero para mostrar el embrague del volante en la parte trasera del motor. El pequeño tambor de atrás del embrague y la junta universal. Estos componentes se discutirán después. La palanca manual de control siempre está al lado izquierdo del operador.

Históricamente, los embragues del volante Caterpillar han sido de tipo aceite y de tipo seco. Debido a que el de tipo seco es más simple, lo discutiremos primero.

Cuando se ven del lado derecho, las partes internas del embrague se ven así. Note el volante y el disco en rojo, el eje y las placas en azul y el varillaje de control y collar de enganche en amarillo. El eje azul se extiende por un cojinete en el volante rojo.

Aquí están las partes del embrague. De nuevo note el disco, las dos placas, el varillaje, el collar de enganche y el eje. Construyamos este conjunto con componentes individuales a fin de ver cómo trabaja el embrague.

Este es el eje del embrague. Todos los componentes del embrague están armados en o alrededor de él. En el extremo trasero está el tambor del freno. El freno detiene el giro del embrague cuando éste está desenganchado, a fin de ayudar a cambiar engranajes. Este freno no está hecho para detener al tractor.

El extremo delantero del eje entra en el cojinete piloto en el centro del volante. Note las estrías en el eje y los dientes en la cara interna del volante. Un disco de embrague con dientes externo entra en los dientes del volante. Este disco estaría localizado entre las dos placas que se ven aquí. Note la parte de la maza con forma de engranaje de la placa de la derecha y los dientes internos en la placa izquierda. La placa izquierda se acopla a la placa de la derecha. Las estrías dentro de la maza entran en el eje.

Cuando se presan las placas y el disco está entre ellas, todo el conjunto entra al eje estriado del embrague. Resumamos el embrague de tipo de fricción. El disco dentado gira con el volante y las placas sujetan firmemente el disco. Todo el conjunto gira para transferir la potencia del motor a la transmisión.

Para presar las placas contra el disco necesitamos un mecanismo actuador como el que se ve aquí. Un collar de conexión se atornilla en la maza roscada de la placa frontal. Otro collar está libre para deslizarse hacia adelante y hacia atrás al ser movido por la pieza amarilla. La pieza amarilla es la caja para el cojinete de desengan

che del embrague. Cuando el embrague está enganchado (prensado), la conexión empuja contra la placa trasera como se muestra aquí. Una acción de sobrecentro mantiene a las partes firmemente unidas.

De este dibujo note que atornillado el collar en la maza roscada se aprieta el ajuste del embrague.

Cuando se desengancha el embrague (no hay fuerzas de presión), la caja amarilla se mueve a la izquierda y las conexiones se alejan de la placa. Se asegura un desenganche positivo con unos pequeños resortes que empujan la placa trasera alejándola del disco.

Este dibujo muestra el volante rojo y el disco con dientes externos. Se muestran en azul las dos placas en el eje. El mecanismo actuador es amarillo. La alanca ver de está dentro de la caja del embrague y mueve el collar de enganche.

Se muestran en azul los resortes para un desenganche positivo. Note que los resortes separan las dos placas, pero no tocan al disco. Cuando se desengancha el embrague, nada ubica horizontalmente al disco. Es importante dejar enganchado el embrague del volante de un tractor si el motor está trabajando en baja velocidad. De otra manera, el disco flotaría suelto entre las placas y va a tener desgaste excesivo.

Con la llegada de tractores más grandes y con mayor potencia, se necesitarán embragues con mayor capacidad.

Dos métodos (aparte de aumentar el diámetro), se usa ron para reforzar los embragues: (1) añadir más placas y discos, y (2) lubricar y enfriar las partes con aceite. Ambas mejoras se introdujeron al embrague de aceite Caterpillar.

Este embrague en aceite para un tractor pequeño se muestra ya removido del vehículo y visto desde la parte trasera. Note el freno, la brida para la junta universal, colador de succión, sumidero, bomba, bayoneta indicadora y tubo de llenado de aceite.

Esta fotografía de un corte de un embrague diferente, muestra el volante y cómo ajustan los discos, las placas y el eje.

Una placa con dientes externos (para engranar en el volante) se encuentra entre dos discos. En embragues secos, el disco, no las placas, tenían dientes externos. Sólo se muestra un disco. Las muescas radiales forman lengüetas que están dobladas ligeramente para proveer una separación positiva de las placas y los discos cuando el embrague no está enganchado.

Este es otro tipo de disco. Las muescas circunferenciales producen secciones angostas alrededor del exterior de la placa. Estas secciones angostas se doblan para formar "lengüetas". Ambos estilos de discos se han usado en embragues en aceite Caterpillar.

Este corte resumirá la porción mecánica del embrague del volante en aceite.

Hay una junta roscada que sostiene las partes actantes a la abrazadera circular. Si el anillo menor se atornilla más en la abrazadera, se apretará el ajuste del embrague.

El flujo del aceite en el embrague es como sigue: de la bomba pasa a través de pasajes en la caja. De allí va al eje y sus cojinetes traseros, sigue por el collar deslizante y luego pasa entre los discos y placas y al cojinete piloto que está en la maza.

En algunas máquinas, el embrague del volante contiene su propio aceite. Posteriormente, las máquinas más grandes tienen el sistema de aceite del embrague combinado con el aceite de la transmisión.

El aceite en un embrague de volante tiene estas funciones principales. La más importante es enfriar las placas y discos. El enganche repetido de un embrague genera calor por la fricción de los platos y discos entre sí. El flujo de aceite sobre las caras de estas partes se lleva el calor. El aceite lubrica los cojinetes en cada extremo del eje y bajo el collar deslizante. El aceite también limpia todas las partes móviles.

Un colador de succión en el sumidero remueve partículas y suciedad del aceite antes de que fluya por la bomba. El nivel de aceite está generalmente un poco por debajo de las partes giratorias del embrague. Demasiado aceite causará sobrecalentamiento.

Compruebe el nivel del aceite y limpie regularmente el colador para asegurar una vida de servicio satisfactoria. Los coladores de succión están en diferentes localizaciones en otros embragues.

La remoción e instalación de embragues de volante en algunas máquinas se hace más rápida y segura usando la herramienta que se muestra aquí. Vea la sección de "Herramientas Fabricadas" ("Fabricated Tools") del Manual de Herramientas de Servicio para el dibujo de esta herramienta.

Hay dos embragues de dirección en el tren de fuerza de un tractor de tipo de carriles.

Trabajan bajo el mismo principio básico del embrague del volante. Los embragues de dirección proporcionan una rápida desconexión del flujo de fuerza a cualquier carril de la máquina. Se encuentran entre el engranaje de la corona y los mandos finales.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.3 b) CONVERTIDOR DE PAR

La servotransmisión es una combinación de dos transmisiones: una transmisión planetaria de velocidades y -- una transmisión hidráulica multiplicadora del par.

Esta transmisión incluye el convertidor de par, la transmisión planetaria y los engranajes de transferencia. El convertidor de par está en el interior de la cubierta que vemos a la izquierda, la transmisión de velocidades -- en la caja central, y la caja de los engranajes de transferencia a la derecha.

El convertidor de par es una forma de acoplamiento -- hidráulico usado para transmitir potencia desde el motor a una unidad mandada. No hay conexión directa entre el motor y la unidad mandada. No tiene embrague principal, solamente el mando hidráulico.

Hay dos tipos de mecanismos hidráulicos usados para transmitir potencia: el acoplamiento hidráulico y el convertidor de par. Ambos son dispositivos de mando hidráulicos que usan la energía de fluido en movimiento para -- transmitir potencia.

Primero, el mando del convertidor de par absorbe los golpes de las cargas, tales como las que se producen en -- un tractor empujador y una trailla durante durante la carga. También son absorbidos otros golpes y vibraciones en los trenes de potencia.

Los mandos con convertidor de par impiden que el motor disminuya su velocidad y se para debido a sobrecarga. Cuando la máquina está trabajando, permitiendo así que el motor haga funcionar el sistema hidráulico.

Cuando un tractor está ejecutando trabajo con la hoja topadora, el convertidor de par provee en forma automática la multiplicación alta del par necesaria para compensar por el aumento en la carga sin necesidad de ejecutar cambios de velocidad. Debido a que la hoja topadora se en tierra y disminuye la velocidad de la máquina, el par de trabajo fuerza de empuje se hace mayor.

Este convertidor de par en particular es una vista -- en corte para la instrucción. La caja se ha cortado de manera que podamos ver las partes que trabajan en el interior.

La caja gira con el motor diesel. Los dientes de engranaje engranan con el volante del motor diesel. El eje de salida está a la derecha.

Mirando en forma más detenida, vemos que los álabes de la bomba, de la turbina y del estátor son curvos. Recuerden, un acoplamiento hidráulico tiene álabes rectos, planos y radiales.

Esta es una vista en corte de un convertidor de par que muestra: 1) la caja giratoria y 2) los álabes de la bomba, 3) la turbina, y 4) el estátor.

La caja giratoria y la bomba giran con el motor; la turbina hace girar el eje de salida y el estátor está fijo, mantenido estacionario por la caja de la transmisión.

El aceite fluye hacia arriba desde la bomba giratoria alrededor del interior de la caja, hacia abajo pasado la turbina. Desde la turbina, el aceite vuelve a ser dirigido por el estátor de vuelta a la bomba.

El acoplamiento hidráulico, no tiene un estátor, y a medida que el aceite golpea la turbina, es devuelto o rebota en la dirección opuesta a la de la bomba. Este aceite todavía en movimiento tiene energía pero esta energía se opone o actúa contra la bomba.

Agregando un estátor a nuestro acoplamiento hidráulico básico, ponemos a trabajar esta energía que se pierde. A medida que el aceite golpea la turbina y es devuelto en una dirección opuesta a la de la bomba, el estátor vuelve a dirigir el aceite hacia la bomba, de manera que la energía restante es agregada a la salida de la bomba. Esto aumenta o multiplica el par de entrada. De esta manera tenemos un convertidor de par, que cambia el par.

Al igual que en el acoplamiento hidráulico, la bomba del convertidor de par gira con el motor, empuja el aceite hacia afuera, en la dirección de rotación golpeando los álabes de la turbina.

La energía del aceite de la bomba hace girar la turbina. Después de golpear la turbina el aceite fluye hacia adentro. A medida que el aceite sale de la turbina, se mueve en una dirección opuesta a la rotación de la bomba.

El estátor hace que el aceite cambie de dirección agregando su energía al flujo del aceite en la bomba. Esto multiplica el par.

Este es un convertidor de par. El par de entrada más la reacción del estátor es igual al par de salida. El par de salida es mayor que el par de entrada.

De nuevo, la multiplicación del par es el resultado de la redirección del aceite por el estátor, desde la turbina hacia la bomba. La energía de este aceite es agregada a la del aceite que entra a la bomba.

La potencia del motor diesel es transmitida desde la brida de entrada. La caja rotatoria y la bomba giran con el volante a su misma velocidad. A medida que la bomba gira, dirige aceite a la turbina, la cual gira haciendo girar el eje de salida. El aceite es desviado hacia la bomba por el estátor. El estátor es mantenido estacionario por el portador y el soporte del embrague de la transmisión.

La potencia del motor es transmitida a través del eje de salida de la turbina en forma de par.

El convertidor de par provee una multiplicación del par a la transmisión para todas las velocidades en avance y retroceso.

Comparando con una transmisión mecánica, el convertidor de par provee una mayor escala de funcionamiento en cada velocidad seleccionada. Además, el convertidor de par se equipara con la carga dando velocidad y par variables sin cambiar de velocidades. Cuando la carga aumenta, el par aumenta. Cuando la carga disminuye, el par disminuye.

El aceite para el funcionamiento del convertidor de par es suministrado por la bomba de aceite de la transmisión. La lumbrera de admisión del aceite está sobre el eje de salida. La lumbrera de salida del aceite está en el soporte del convertidor, debajo del eje de salida. El flujo del aceite en el convertidor de par es indicado por las flechas.

El aceite debe mantenerse a presión en el convertidor de par, para disminuir la cavitación. La cavitación reduce la eficiencia del convertidor. La cavitación es

la formación de vapores de aceite alrededor de los álabes

Esta es una vista esquemática de un sistema de aceite simplificado de convertidor de par. Además de ser el medio de transmitir la potencia, el aceite es necesario para impedir cavitación, eliminar el calor y lubricar los componentes del convertidor de par.

El sistema del aceite del convertidor de que está combinado, por lo general, con el sistema del aceite de la transmisión. El sistema típico del aceite consiste en:

VALVULA HIDRAULICA DE CONTROL
VALVULA DE PRESION MAXIMA
ENTRADA Y SALIDA DEL CONVERTIDOR DE PAR
ORIFICIO
ENFRIADOR DEL ACEITE
BOMBA DE SUMIDERO
COLADOR IMANTADO
BOMBA DEL ACEITE
FILTRO DEL ACEITE

Esto completa la construcción y funcionamiento básicos de un convertidor de par.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.4 SISTEMAS DE DIRECCION

El sistema de dirección de los vehículos para movimiento de tierra es muy importante, debido a que el tamaño y peso, así como las condiciones del terreno falso o irregular, dificultan el control de la dirección.

Las características de este sistema deben ser: facilidad y precisión. A pesar de que los principios básicos de funcionamiento son los mismos, existe variación en los sistemas de dirección de los vehículos. Por ejemplo: Las motoconformadoras cuentan con ruedas delanteras que giran tal como las utilizadas en automóviles y camiones. Algunos cargadores de llantas tienen ruedas traseras direccionales. Algunas motoescrapas de tres ejes cuentan con el sistema de dirección en las ruedas delanteras y, otro tipo de vehículos llamados articulados, el bastidor se encuentra abisagrado al centro para poder girar, esto se encuentra en diseño de dos ejes como escrapas, tractores de ruedas, compactadores y cargadores de llantas.

El sistema de dirección con el que ustedes seguramente se hallan familiarizados es con el utilizado en los automóviles.

El volante se encuentra conectado a un extremo de la columna de la dirección, al otro extremo se encuentra un engrane sinfín que gira al moverse el volante, este sinfín se encuentra conectado a un sector dentado, éste se encuentra apoyado en un eje al centro y tiene una extensión llamada brazo de la dirección o brazo Pitman.

Las dos ruedas delanteras cuentan con pernos para girar a ambos lados. Para permitirnos controlar este movimiento de las ruedas se usa un brazo corto que se encuentra conectado a la rueda. Ambos brazos se encuentran conectados por un brazo de liga que permite que a pesar de que el mecanismo de la dirección se encuentre conectado únicamente a una rueda, la otra rueda debe seguir el movimiento.

En vehículos más grandes el control de la dirección es más difícil que el de los automóviles, debido a llantas más grandes, mayor contacto con el terreno y mayor resistencia del terreno. Para reducir el esfuerzo se pueden

utilizar relaciones más altas, pero no es práctico debido a su lentitud, por lo que se opta en estos casos por un sistema de dirección hidráulica.

Si se conectan cilindros a los brazos de control, el fluido hidráulico mueve las ruedas, con este arreglo es necesario contar con un dispositivo para controlar el flujo, un depósito para almacenarlo y una bomba para lograr la circulación del aceite.

En este arreglo el principio de funcionamiento es diferente al descrito en la dirección mecánica.

El movimiento del volante se transmite al sinfín, éste actúa una válvula de carrete que controla la dirección del fluido a los cilindros y así lograr el movimiento de las ruedas. Para limitar el movimiento es necesario contar con un mecanismo seguidor, este mecanismo puede ser del tipo mecánico en forma de un varillaje o del tipo hidráulico, mediante un cilindro hidráulico adicional. En ambos casos la función es la misma, regresar la válvula de control a la posición neutral y así limitar el movimiento de las ruedas.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.5 SISTEMAS DE MANDOS Y CONTROLES

En los últimos 20 años, el equipo para movimiento de tierra ha tenido muchos cambios. Uno de los mayores cambios ha sido el aumento del uso de los sistemas hidráulicos. Sistemas hidráulicos que ofrecen mayor velocidad, conveniencia y confiabilidad.

Todos ustedes han visto algún tipo de máquina que conste de muchas partes, tales como ejes, engranajes, poleas, correas, embragues, levas y cojinetes. Estos componentes se usan para impulsar y controlar una máquina. Todos estos componentes son mecánicos. Esto es, llevan a cabo su función estando en contacto directo con el adyacente. Esto puede hacer a una máquina grande y complicada. El uso de muchas partes también presenta una gran oportunidad para que ocurran fallas mecánicas. Las partes en movimiento en contacto directo con la adyacente causan fricción y tienden a desgastarse.

El equipo Caterpillar para movimiento de tierra ha usado sistemas mecánicos, tales como controles de cable para operar el bulldozer. Hace un buen trabajo en muchas aplicaciones pero no puede, sin embargo, hacer todas las cosas que puede hacer un sistema de control hidráulico.

El cable está enrollado en un tambor accionado por el motor. El cable tira del bulldozer hacia arriba al girar el tambor. Un cable sólo puede aplicar fuerza en una sola dirección -- en este caso, hala hacia arriba pero no empuja hacia abajo.

Un control hidráulico para un bulldozer puede halar la hoja hacia arriba, y también empujarla hacia abajo. El sistema hidráulico es más flexible y necesita menos ajustes durante su vida de operación.

El sistema hidráulico transmite fuerza, y también su ministra un buen control por parte del operador. Un sistema hidráulico hace todas estas cosas sin poleas, cables o discos de embrague que se puedan desgastar.

Los sistemas hidráulicos usados para operar un bulldozer y un desgarrador son fáciles de entender. Consisten de componentes hidráulicos básicos. Cada componente tiene

su función particular a desarrollar.

Ahora tenemos seis elementos básicos de un sistema hidráulico operando.

1. Un fluido hidráulico.
2. Un tanque de depósito.
3. Una bomba hidráulica con fuente de potencia para accionarla.
4. Líneas hidráulicas.
5. Un cilindro hidráulico.
6. Válvulas -- una válvula de alivio y una válvula de control.

Veamos estos componentes en una máquina.

Aquí está un Tractor D7 equipado con un sistema hidráulico. Un tanque hidráulico o depósito se encuentra a la derecha del operador. La bomba hidráulica es accionada por el motor. Tubos y mangueras conectan los diversos componentes del sistema. Estas van a un cilindro hidráulico que está unido al Bulldozer.

Las válvulas para operar los cilindros hidráulicos están controladas por medio de palancas cerca del asiento del operador. Las válvulas de control y la válvula de alivio están dentro del tanque.

Construyamos un diagrama esquemático de los componentes en un sistema hidráulico.

Tenemos un depósito o tanque para almacenar el fluido hidráulico -- aceite.

- Una bomba hidráulica para mover el aceite.
- Una válvula de alivio para limitar la presión en el sistema.
- Una válvula de control para dirigir el aceite a donde queremos que vaya.
- Y un cilindro hidráulico para convertir presión en trabajo.

Estos son los elementos que debemos tener para hacer trabajo con el sistema hidráulico. Al continuar iremos añadiendo otros componentes para propósitos especiales.

Para mantener el aceite limpio y libre de materias destructivas, necesitamos un filtro. Lo pondremos entre la bomba y la válvula de alivio.

El elemento del filtro está hecho de un papel muy especial, doblado y tratado con plástico. Este papel filtro permite que el aceite pase a través de él, pero evitará el paso de partículas extrañas dañinas. El papel usado en los filtros de los sistemas hidráulicos es similar al usado en filtros de aceite para motor, pero está diseñado para detener partículas menores. Los filtros suministran una protección absolutamente esencial para un equipo costoso con acabado de precisión. Las recomendaciones dadas en las instrucciones de lubricación de cada máquina deben ser seguidas. Mantener el aceite limpio cambiando filtros y aceite al intervalo indicado es una de las cosas más importantes que pueden hacerse para extender la vida de un sistema hidráulico.

Generalmente, el filtro está localizado en el lado de salida de la bomba, de tal modo que el aceite a presión es forzado a través de él.

Si el filtro se llega a tapar, el sistema hidráulico seguirá operando porque una válvula de derivación permite que el aceite fluya directamente de la bomba a las válvulas hidráulicas.

Del filtro, el aceite fluye a una válvula de alivio. El aceite a presión pasa sin accionar la válvula de alivio durante una operación normal como se muestra en la parte superior. La fuerza del resorte es mayor que la presión del aceite que actúa en la válvula, por lo que la válvula permanece cerrada.

Cuando la fuerza del aceite es mayor que la fuerza del resorte, como se muestra en la parte inferior, la válvula se abre y permite que el aceite regrese al tanque. Cuando la presión de aceite disminuye, el resorte cerrará la válvula y el aceite fluirá normalmente otra vez.

Hemos discutido algunos de los componentes que forman un sistema hidráulico básico. Pero existe un elemento sumamente importante que es el aceite que entra al sistema para hacerlo trabajar. Este aceite se llama algunas veces "fluido de trabajo". Es un nombre muy apropiado.

Las propiedades requeridas son:

1. Incompresibilidad.
2. Que no se congele en noches frías.
3. Que evite la oxidación
4. Que lubrique.

Todas estas características son casi las mismas que necesitamos en un aceite para motor. Veamos algunas otras propiedades del aceite, necesarias para los sistemas hidráulicos.

No debe crear espuma cuando es sometido a la acción de batido de la bomba, y cuando pasa por el sistema. No se debe deteriorar u oxidar bajo las temperaturas normalmente altas de un moderno sistema hidráulico de alta presión. Debe mantener limpio el sistema hidráulico. Debe tener una viscosidad normal controlada, que pueda ser especificada para cada aplicación.

Las características que hemos discutido son tan necesarias para un aceite de motor como para el aceite de un sistema hidráulico. Parece razonable, entonces, recomendar el uso de estos dos aceites para motores en los sistemas hidráulicos.

Muchos productos inferiores son llamados "aceites hidráulicos". Los únicos aceites que tienen todas las propiedades requeridas en los sistemas hidráulicos construidos por Caterpillar son éstos. Sólo algunos pocos de los llamados "aceites hidráulicos" se comportarán como lo requieren estas especificaciones.

No hemos examinado todavía ninguna parte real de un sistema hidráulico. Haremos esto pronto. También discutiremos algunos de los buenos hábitos que debe usted desarrollar para llevar a cabo reparaciones exitosas en sistemas hidráulicos, consistentemente.

Muchas de las cosas más importantes que debe usted aprender es la necesidad de mantener los sistemas hidráulicos absolutamente limpios. Podemos hablar de esto por mucho tiempo. Pero usted debe adquirir el hábito de hacer automáticamente todo lo posible por evitar que entre suciedad en los sistemas hidráulicos en los que está usted trabajando.

La experiencia le enseñará que es mucho más fácil evitar que entre suciedad en un sistema hidráulico, de lo que es limpiarlo cuando está armado el sistema.

Usaremos las instrucciones de mantenimiento para una máquina en el taller como guía para drenar o vaciar y llenar correctamente su sistema hidráulico. Verá usted por qué es importante seguir cuidadosamente las instrucciones impresas.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.6 RODAJES

a) Orugas

Nuestro tema para hoy es "El tren de rodaje en las máquinas Caterpillar de carriles".

Los objetivos son: la identificación correcta de los componentes individuales, el reconocimiento correcto de las funciones de los componentes, cómo trabaja y se desgasta el tren de rodaje, procedimientos de medición y reconstrucción, y ajustes y mantenimiento correcto de los carriles.

El tren de rodaje de una máquina de carriles no sólo forma una gran parte del costo inicial de la máquina, pero también es responsable de gran parte de los costos de operación.

Generalmente, si alguien se refiere al tren de rodaje de una máquina, quiere decir los carriles. Y nosotros también hacemos lo mismo. Nos inclinamos a pensar que los carriles son el tren de rodaje. Realmente no estamos del todo equivocados al hacer ésto, debido a que los carriles son una parte del tren de rodaje -- tal vez la parte más importante y más cara.

Una cosa importante que tiene usted que recordar -- hay una diferencia entre el tren de rodaje de un tractor y el tren de rodaje de un Traxcavator. Discutamos primero el tren de rodaje de un tractor.

Aquí estamos viendo debajo de un tractor. Al frente vemos al motor montado en el bastidor principal. El siguiente elemento es la barra compensadora. Algunas de las máquinas más pequeñas o más antiguas están equipadas con un resorte compensador.

Ahora vemos al lado izquierdo y derecho los bastidores de rodillos con sus conjuntos de brazos diagonales. Los brazos diagonales están soldados a los bastidores de rodillos.

Todos sabemos que una máquina está formada de varias unidades individuales, tal como el motor, tren de fuerza,

tren de rodaje y demás. Para el propósito de nuestra plática y para mejor identificación, dividiremos una máquina de carriles en dos unidades. Una unidad es la parte superior de la máquina. Consta del bastidor principal con el motor, transmisión y mando final. En nuestra ilustración, esta unidad superior está colgando de una grúa viajera. La segunda unidad consta del tren de rodaje. Por ésto, se paremos estas dos unidades.

Aquí vemos un tren de rodaje de un tractor de carriles. Tenemos dos bastidores de rodillos con sus brazos diagonales. Estos bastidores de rodillos soportan los siguientes componentes:

Primero, los conjuntos de soporte y suspensión para la barra compensadora. Esta máquina está equipada con un resorte compensador. Luego vemos las ruedas tensoras conectadas al mecanismo de ajuste de los carriles. Estos son los rodillos de soporte de los carriles superiores. Hay uno o dos rodillos superiores, en cada lado, dependiendo del tamaño de la máquina.

Bajo los bastidores de rodillos están los rodillos de los carriles o rodillos inferiores. Hay entre cuatro (4) y ocho (8) rodillos en cada bastidor, de acuerdo con el tamaño de la máquina. Después tenemos dos carriles formados por eslabones, pasadores, sellos y bujes y zapatas. Dos ruedas dentadas, que no se muestran en esta ilustración, son también parte del tránsito. Las ruedas dentadas están montadas en ejes que se encuentran en la caja del mando final. Esta caja es una parte del bastidor del tractor -- la unidad superior de la máquina.

Los bastidores de rodillos proveen la montura de todos los componentes del tren de rodaje. El peso del tractor se transmite a través de los bastidores y va a los rodillos. Los brazos diagonales mantienen el alineamiento correcto del bastidor de rodillos. Esta construcción permite que cada bastidor de carriles se mueva independientemente. Se mueven hacia arriba y hacia abajo, en relación uno al otro, al pivotar en el eje de la rueda dentada.

Aquí vemos más de cerca cómo se monta un brazo diagonal en un eje. Debido a que hay movimiento relativo entre el brazo y el eje, el brazo está equipado con un cojinete. En la parte superior del brazo está una grasera para la

lubricación.

Aquí vemos cuánto movimiento independiente tienen ambos bastidores de rodillos. En esta máquina tenemos una barra compensadora soportando el extremo frontal del tractor. Este arreglo consiste de una abrazadera, la cual está fija al bastidor del tractor. La barra está asegurada por un pasador pivote a la abrazadera. En algunas máquinas, la barra está soportada en cada extremo por la parte superior de los bastidores de rodillos.

La barra compensadora en las máquinas mayores oscila sobre dos amortiguadores de hule duro, como se muestra en azul. Los amortiguadores de hule están soportados por una placa y cuatro pernos. Los pernos se extienden en el conjunto de soporte del bastidor principal. Estos amortiguadores de hule están sujetos a desgaste y se deben revisar y cambiar periódicamente.

Los extremos de la barra compensadora descansan en conjuntos de suspensión. Estas suspensiones también están formadas de amortiguadores de hule y están montadas en el bastidor de rodillos. Siempre es una buena práctica revisar los amortiguadores de hule al mismo tiempo que se revisa el conjunto de la barra compensadora.

Es relativamente sencillo revisar o cambiar los amortiguadores de hule de la barra compensadora. Para revisar o cambiar los conjuntos de suspensiones, es necesario quitar el peso del tractor de los bastidores de rodillos. Esto se puede hacer usando ya sea una grúa o gatos hidráulicos para levantar el extremo delantero del tractor. Antes de que aflojemos ningún perno, por supuesto, el extremo delantero debe estar soportado adecuadamente con bloques de madera o algún otro medio de soporte.

Dijimos anteriormente que hay una ligera diferencia en el tren de rodaje de un tractor y de un Traxcavator. Los bastidores de rodillos de un tractor necesitan oscilar debido a la aplicación de la máquina, pero debido a que un Traxcavator se usa para una diferente clase de trabajo -- similar al trabajo de una pala o grúa -- el tren de rodaje de un Traxcavator debe ser más estable y rígido. Esta estabilidad se consigue evitando que oscilen los bastidores.

Nuestro siguiente sujeto son los rodillos. En cual-

quier máquina de carriles distinguimos dos tipos de rodillos -- rodillos de soporte de carril o rodillos superiores, y rodillos de carril o inferiores. Discutamos primero los rodillos superiores. Los rodillos superiores soportan el peso del carril entre la rueda dentada y la rueda tensora. Las máquinas mayores tienen generalmente dos rodillos superiores en cada lado de la máquina. Están soportados por el bastidor de rodillos como se muestra aquí.

Las máquinas más pequeñas tienen sólo un rodillo superior en cada lado. En algunas unidades Traxcavator -- como en la que se muestra aquí -- el soporte para el rodillo superior está montado al bastidor del cargador.

Los rodillos superiores giran sobre dos cojinetes de rodillos cónicos. Los cojinetes están puestos a presión en el eje. En un extremo del rodillo superior está un sello DUO-CONE y dos sellos de anillo O. En el otro extremo está un sello de anillo O. Los sellos mantienen al lubricante dentro de la unidad y la suciedad afuera.

Los rodillos superiores se lubrican al tiempo de la instalación y no necesitan lubricarse de nuevo hasta que son desarmados.

El eje del rodillo superior está montado en una abra^zadera de soporte. Esta abrazadera está seccionada en la mitad superior y unida por medio de dos pernos.

Los rodillos superiores deben estar siempre alineados con la rueda dentada y la rueda tensora. Para alinear el rodillo superior, afloje los dos pernos de engrampe y mueva el eje hacia dentro o hacia afuera.

Discutiremos ahora los rodillos inferiores o rodillos. Los rodillos inferiores o rodillos son, en muchos aspectos, diferentes de los rodillos superiores. Las razones para ésto son: Primero, la función de los rodillos. Los rodillos ruedan en los rieles formados por los eslabones de los carriles. Por lo tanto, los rodillos soportan el peso total de la máquina y lo distribuyen por los carriles. Segundo, debido a su función diferente, los rodillos inferiores están diseñados en forma diferente de los rodillos superiores.

Viendo los rodillos de esta ilustración, notamos va-

rias diferencias de los rodillos superiores. Los rodillos inferiores se montan bajo los bastidores de rodillos. A diferencia de los rodillos superiores, los rodillos tienen bridas o pestañas en los extremos de los rodillos. Estas pestañas se extienden sobre el exterior de los eslabones. El número de rodillos depende del tamaño y aplicación de la máquina. Cuando vemos los carriles en una máquina, parece que todos los rodillos inferiores son iguales.

Un tipo es el rodillo de doble pestaña. Este rodillo tiene una pestaña en el extremo exterior, así como en el extremo interior de cada aro. Cada superficie de aro gira sobre uno de los dos rieles de eslabones. Las pestañas interiores y exteriores evitan que el rodillo deje, o se salga del carril. También ayudan a mantener el riel o carril recto.

El otro tipo de rodillo tiene sólo una pestaña. Como podemos ver en esta ilustración, este rodillo tiene sólo una pestaña en el borde exterior de cada aro.

Toda máquina usa de menos dos rodillos de pestañas sencilla en cada lado. Uno de estos rodillos está siempre atrás, cerca de la rueda dentada, debido a que puede colocarse más cerca de ésta que un rodillo de pestaña doble, sin interferir con los dientes de la rueda dentada.

En algunas máquinas, se instala un rodillo de pestaña sencilla cerca de la rueda tensora. Esto, de nuevo, es debido a las posibilidades de interferencia entre la rueda tensora y las pestañas internas de un rodillo de doble pestaña.

Sin embargo, los rodillos frontales y traseros están sujetos al mayor desgaste. Por lo tanto, es deseable el cambio de rodillos. Por esta razón, se instala un tercero y hasta cuarto rodillo de pestaña sencilla entre los rodillos de pestaña doble. Estos rodillos de pestaña sencilla pueden intercambiarse con uno de los rodillos más desgastados delanteros o traseros de pestaña sencilla. Cambiando la posición de los rodillos inferiores se distribuye el desgaste y se extiende la vida de servicio del grupo de rodillos inferiores.

Los carriles de las máquinas Caterpillar están formados por aproximadamente 40 secciones. Dependiendo del ta-

maño y modelo; algunas máquinas podrán tener sólo 38 secciones y otras tantas como 42 secciones.

Discutiremos ahora la parte que hace el contacto directo con el suelo, y con la cual la máquina de carriles realmente camina -- las zapatas.

Las zapatas usadas en el primer tractor de carriles práctico del mundo, fueron tablas de 3" x 2" (7.5 cm. x 5 cm.) de madera, colocadas en una cadena sinfín.

Las zapatas de metal aparecieron en 1913, como se muestra en esta máquina. En los años subsecuentes, cada nueva aplicación de los tractores de carriles necesitaba mejoras a las zapatas. Inmediatamente se vió que ningún tipo de zapata proveería un buen comportamiento de servicio en todos los tipos de trabajo, particularmente cuando algunos tractores se usaban constantemente en aplicaciones especiales.

Caterpillar tiene una gran variedad de tipos de zapatas. Se diseñan para llenar las necesidades de las aplicaciones actuales. El uso del tipo correcto de zapatas suministra un mejor comportamiento y mayor vida de servicio.

La elección de las zapatas correctas depende principalmente de tres condiciones del terreno en general: tierra, roca, nieve o hielo.

Otros factores para la elección de las zapatas correctas son: flotación, tracción, penetración, área de contacto, resistencia al doblamiento, acción de auto-limpieza y desgaste. Por lo tanto, distinguimos varios tipos de zapatas.

Aquí vemos diferentes zapatas de tipo de garra y zapatas de esqueleto. Dependiendo del tamaño de la máquina, las zapatas vienen en diferentes tamaños y durezas.

Primero, veamos la diferencia entre las dos familias principales: las zapatas planas y las zapatas de garra. Ambos tipos de zapatas vienen en gran variedad de formas y tamaños. Las zapatas planas...

...consisten en una plancha plana de acero. Su grueso depende de la aplicación. Las zapatas tienen una superposi-

ción en un lado. Esta superposición cubre el borde recto en el otro lado de la zapata anterior. Las dos ranuras sirven de espacio para los eslabones. Se han provisto cuatro agujeros de pernos para montar la zapata a los eslabones. Las zapatas planas no pueden equiparse con ningún accesorio para zapata.

Las zapatas de una garra generalmente tienen seis agujeros para pernos. Los dos agujeros de los extremos están provistos para empernar cualquiera de los accesorios para zapata en las zapatas de garra. Todas las zapatas de garra vienen en diferentes anchos, dependiendo de la aplicación de la máquina.

Las zapatas de garra consisten en una plancha de acero con una o más garras. Dependiendo del tamaño y la aplicación de la máquina, estas garras tienen diferente altura y anchura. El propósito de las garras es penetrar en el suelo y dar a la máquina más tracción. Como las zapatas planas, las zapatas de garra también tienen una superposición y ranuras para dar espacio a los eslabones. Las zapatas de garra múltiple no tienen agujeros para montar accesorios.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.6 b) Ruedas con Neumáticos

Como cualquier otra parte de nuestro equipo Caterpillar, los neumáticos necesitan una cierta cantidad de cuidado y atención si queremos obtener el máximo servicio de ellos.

Este esquema nos proporciona una lista general de la estructura de un neumático, mostrando sus piezas. Para estudiar los diferentes elementos, utilicemos una sección transversal y sigamos los pasos constructivos.

Al ver una sección transversal de un neumático, el primer elemento que observamos es el talón. Se puede considerar que el talón forma la base del neumático. Los talones aseguran el neumático al aro y se usan para colocar las telas.

Las telas son capas sucesivas de cordones, cubiertas a cada lado con una delgada capa de caucho. Las capas están acomodadas para formar el cuerpo interno del neumático y son las que proporcionan el número de telas. El número de telas no indica necesariamente el número de capas de cordones en el neumático. Es un índice de resistencia que depende del tipo de material de cordón que se utiliza en el neumático. La mayor parte de la resistencia y estabilidad de un neumático se obtiene de la forma del acomodo de los cordones. Si cortáramos una sección de la estructura, nos mostraría que....

.... La dirección de los cordones es alterna. Los cordones en la capa superior van hacia la izquierda, la segunda capa a la derecha, y así continúan todas las capas hasta completar la estructura total. Esta es la razón por la cual los neumáticos se conocen como de capas alternas. Los cordones cruzan la estructura del neumático a un ángulo aproximado de 45°. Entre cada capa de cordones, un recubrimiento delgado de caucho forma una capa llamada...

... "Capa de Protección". Esta capa permite una cierta de flexión de la estructura y evita que los cordones se friccionen entre sí.

Cuando se han colocado en el neumático todas las capas de telas, los flancos han alcanzado su máximo grueso del cuerpo de cordones. El único elemento que falta en

los flancos es una capa final de caucho. Sin embargo, deberá haber protección adicional para la estructura antes de que se coloque el recubrimiento final de caucho sobre el cuerpo de cordones.

El área que necesita esta protección extra es el cuerpo de cordones que está directamente debajo de la banda de rodadura. Se colocan varias capas de cordones sobre las capas de tela para formar una cinta de refuerzo entre la banda de rodadura y la estructura. La cinta de refuerzo distribuye los impactos del camino en un área más grande y reduce la penetración directa a la estructura de cualquier objeto agudo.

Lo único que falta aplicar en la construcción de este neumático es la banda de rodadura. Esto se hace en dos capas, aplicando primero la capa inferior. La capa inferior proporciona no solo protección extra a la carcasa, sino que también proporciona una mejor facilidad para vitalizar el neumático. Como prevención adicional contra reventones o cortadas, se puede reforzar la capa inferior con alambre triturado. La banda de rodadura final está hecha con caucho más duro y se coloca directamente sobre la capa inferior. La banda de rodadura forma la cubierta pesada exterior que hace contacto con el camino y proporciona al neumático sus características de tracción y desgaste. Una delgada capa de caucho en el interior de la estructura y la cual no hemos examinado todavía, se puede observar en...

...este diagrama general. Esta camisa interior sella el interior del neumático. Esto es muy importante para los neumáticos sin cámara. En esta fotografía, podemos ver cómo todos los elementos se colocan para formar un neumático de capas alternas. ¿Qué pasa con la banda de rodadura, la cual llena muchas de las funciones básicas de un neumático?

Cada máquina de tipo de ruedas en cada trabajo podría utilizar neumáticos diseñados especialmente para esa operación en especial. Sin embargo, no es posible para los fabricantes o los propietarios equipar cada máquina con neumáticos hechos a la medida. Los neumáticos para equipo pesado se pueden agrupar en cuatro tipos básicos. El diseño de neumático más sencillo es el...

...neumático de costillas que se muestra aquí y se encuentra principalmente en traíllas y motoniveladoras. Las profundas ranuras resisten cualquier empuje lateral y los resaltes pesados en los flancos proporcionan una protección adicional. El diseño general de los neumáticos de costilla ayuda a que el funcionamiento de una motoniveladora sea más preciso.

La banda de rodadura de tracción se encontrará en muchos tractores para traíllas y tractores de ruedas para topadoras y en la parte delantera y trasera de algunas motoniveladoras. Las barras en ángulo están diseñadas para hacer que el lodo y la tierra salgan para obtener una tracción mejor. El diseño en forma de cuña de las barras ayuda a mantener limpia la banda de rodadura cuando no está en contacto con el suelo.

Un neumático utilizado en traíllas y cargadores de ruedas que trabajan en canteras es el neumático para rocas. En estos neumáticos, los resaltes proporcionan una resistencia excelente contra las cortaduras y raspones de las rocas. Los resaltes más largos proporcionan un aumento del contacto del neumático con el suelo y una mejor distribución del peso.

El neumático de flotación se utiliza principalmente en ruedas de giro libre o para tracción en general. Para obtener una mejor distribución de peso, estos neumáticos son más anchos que los neumáticos con bandas de rodadura para tracción o para roca. Las ranuras profundas también se diseñan para que sean capaces de auto-limpiarse y para evitar deslizamiento lateral. Las ranuras se colocan cerca una de otra para proporcionar un rodaje relativamente suave.

En lo que respecta al recauchutado y seguramente también a la posibilidad de reparación, el neumático radial es superior, siempre que se disponga de alguien que sepa cómo proceder a dichas reparaciones. El diseño acerado permite un parchado más fácil que en el caso del diseño en diagonal. Supongo que todos ustedes saben lo que sucede a un neumático si se desea recauchutarlo y lo difícil que resulta la operación. La ventaja del neumático radial reside también en su enorme resistencia al deterioro, debido a sus estrías de acero, lo que significa una mejor posibilidad de recauchutarlo con éxito.

Son cuatro los factores que hay que conocer si se quiere seleccionar el neumático más apropiado para cada tarea: tipo de vehículo, operación a la que se destina, carga y velocidad. Se trata de factores íntimamente relacionados entre sí y de los que nos ocuparemos seguidamente por orden de importancia.

Para determinar la clase de neumáticos que se requiere, lo primero que hay que conocer es el tamaño y el modelo del vehículo a que se destinan. Las dimensiones de los neumáticos vienen determinadas por el despeje de los vehículos y la anchura de las llantas. Las disponibilidades limitan las opciones.

La operación viene seguidamente para ver cómo hay que utilizar el vehículo y hallarle las condiciones de rodadura que requiere. Así por ejemplo, la cargadora con ruedas puede ser utilizada para el transporte de roca volada en una cantera, sobre la arena hay que cargar en una playa o en aplicaciones de carga y transporte para alimentar a una trituradora. Cada una de estas operaciones diferentes presenta características que afectan a la elección de los neumáticos. En la cantera se necesitarán neumáticos de gran duración para la roca.

La carga que debe soportar cada rueda del vehículo es considerada a menudo como el factor de mayor importancia en la elección del neumático. La Asociación de Fabricantes de Neumáticos y Llantas de los EE. UU. ha propagado tablas sobre la carga y la presión donde se indica hasta qué punto puede soportar una carga el neumático.

Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la velocidad reviste una importancia igual, cuando no mayor, a la de la carga, en especial en lo que atañe a los útiles de transporte. El neumático puede soportar una sobrecarga, en particular si se aumenta la presión del aire y se modera la velocidad, pero la velocidad excesiva no puede compensarse con una mayor presión y el fallo que se produzca provendrá del recalentamiento que sufra el neumático.

Características de neumáticos en cuanto a su utilidad

Diversos han sido los neumáticos que se han propagado en función de necesidades específicas y ello se debe al

factor tiempo de la producción. Cada fabricante ha desarrollado su propia marca comercial y su cubierta, en función de la utilidad específica a que se destinaba. El resultado ha sido una gran confusión al intentar identificar los neumáticos de aptitudes similares.

La Asociación de Fabricantes de Neumáticos y Llantas rectifica actualmente este problema, para lo que procede a una nueva identificación basada en un código o clave donde figuran una letra y un número. La diapositiva 25 muestra las cuatro categorías que se han reconocido:

- C - Para desempeño del compactador.
- E - Movimiento de tierras.
- G - Niveladoras.
- L - Cargadora-Explanadora.

Se ha asignado un número a cada una de estas categorías por el que se identifica la cubierta, su profundidad y/o su especial confección.

He aquí el significado de estos números:

- 1.- Modelo de pisada homogénea o no agresiva.
- 2.- Modelo de tracción.

De los anteriores nos ocuparemos más adelante. Ahora pasemos a analizar este sistema de claves para la selección de los neumáticos y empecemos con los:

Compactadores

Por lo general se han limitado a la dimensión del neumático del equipo original y a un diseño, debido a su aplicación específica. Se está estudiando la posibilidad de que puedan optar por los diferentes pliegues.

El neumático liso (C-1) se usa principalmente en pavimentos asfaltados, materiales de base y aplicaciones de compactación de lotes de estacionamiento. El neumático acanalado (C-2) se usa generalmente para compactar las explanaciones. En uno y otro caso, se trata de cubiertas que no son agresivas ni direccionales para reducir las alteraciones del suelo.

Máquinas para movimiento de tierra (Camiones y Traíllas)

Por lo general, si se desea modificar la dimensión de los neumáticos que se presentan con el equipo original, los cambios que hay que imprimir a la rueda y a las llantas son muy costosos. Es decir, la elección del neumático se limita a la clasificación del pliegue y a su diseño.

La carga que soporta el neumático determina la clase de pliegues que hay que utilizar. Todos los esfuerzos deben tender a acoplar la clase del pliegue y la presión a la carga, lo que resulta ineluctable cuando se prevean grandes velocidades. Recuerden la importancia que reviste la sobrecarga en el recalentamiento que produce.

La selección de las bandas o superficies de rodadura deben regirse por el trabajo que haya que efectuarse. Pueden elegir entre la E-1 y la E-7 (véase la diapositiva 29). Cuando lo primordial sea la duración de servicio, el neumático con más goma por dólar será el apropiado, con tal que las condiciones lo permitan; por ejemplo, los neumáticos E-3 y E-4 son de tacos más anchos, con menos espacio entre ellos, lo que permite un mejor contacto superficial, mejor protección del tramado y mayor duración de la banda.

Cuando deban reunirse las condiciones siguientes, serán posibles en las posiciones delanteras para obtener una mayor resistencia al deslizamiento lateral.

Tracción.- El E-2 es más intenso y los tacos amplios y separados permiten una buena presa; la orientación de las bandas le proporciona un autodespeje, aunque presente menos desgaste de goma.

Mayor capacidad térmica o calorífica.- E-6 ha reducido la banda de rodamiento para mejor eliminar el calor.

Capacidad térmica máxima.- Neumáticos radiales y cerco de acero.

Flotación.- E-7, neumáticos radiales - amplia pisada - flexible para la presión del suelo.

Motoniveladoras

Tracción.-(G-2) los neumáticos que más aceptación tienen para nuestras Motoniveladoras a causa de su traccionabilidad. Para una mayor flotación hay que tomar en consideración al neumático de base más ancha.

Estrías.- (G-1) neumáticos para uso delantero que permiten eliminar las fluctuaciones cuando las ruedas delanteras se ladean por el peso de cargas laterales (normales en las máquinas ABC). Los neumáticos de flotación se utilizan también en la arena (E-7).

Roca.- (G-3) estos neumáticos se adaptan al trabajo en rocas escarpadas o terraplenes, cuando puedan temerse los pinchazos, rozaduras o cortes.

Cargadores y Explanadoras con Ruedas

La selección para estos vehículos depende sobre todo de las exigencias en cuanto a la tracción y la flotación, así como de la resistencia al deterioro y a los cortes. El equipamiento de fábrica de la mayor parte de estas cargadoras y explanadoras consta de neumáticos de base amplia, pudiendo optar por neumáticos y llantas de mayores dimensiones. Con ello se mejoran la tracción y la flotación, proporcionando peso adicional cuando los neumáticos se han lastrado.

Si las máquinas se utilizan en materiales blandos y adhesivos, los neumáticos de tracción (L-2) resultarán los indicados.

El gráfico de la diapositiva 35 representa la diferencia existente en la construcción de los neumáticos. Observemos, por ejemplo, el neumático tamaño 988. Verán el tipo de tracción L2, el de roca L3, el neumático de banda profunda L4 y el extraprofundo L5. Observen que existe una diferencia radical en cuanto al grosor de las bandas que van desde 1 1/2 a 3 3/4 pulgadas. Como el costo es mínimo, si imprimen una mayor profundidad a la banda, obtendrán un uso mucho mayor. En otras palabras, resulta una buena adquisición porque utilizarán la misma configuración básica del neumático, pero añadiéndole más superficie de rodadura.

Factores que ejercen una influencia en la duración de los neumáticos

¿Qué es lo que puede hacerse, después de seleccionados, para asegurar la mejor duración de servicio de los neumáticos? Primeramente, ¿por qué se malogran? Varias son las respuestas, a saber: subpresión, superpresión, sobrecarga, velocidad excesiva, impactos severos, patinaje, descolocación del par, irregularidades mecánicas de la máquina y/o de las llantas y medas, depósito indebido, manejo y montaje, exposición a la grasa, al aceite o a la gasolina. Por lo general, el mayor enemigo de los neumáticos de transporte es el calor, mientras que los fallos debidos a los cortes o a los impactos amenazan a los neumáticos de trabajo. Por ello hemos desarrollado la clasificación TMPH y los neumáticos de estrías profundas.

El Calor (Temperatura)

La avería más corriente debida al calor es la desunión entre los pliegues o hilos entretrejidados, o entre el entramado y la parte inferior de la banda, o entre los bordes y el tramado, o entre la banda de rodadura y la subbanda. La causa se debe a la ruptura de la fuerza adhesiva entre el caucho y la textura o entre las capas de caucho.

Por ejemplo: a una temperatura de 250°F, la fuerza adhesiva de los materiales se reduce en el 50% aproximadamente; la fuerza traccional en el 40% y la de textura en el 30% de la medida a inferior temperatura.

El calor no sólo puede causar la desunión entre los pliegues, sino que puede también ablandar la resistencia a los cortes y a los pinchazos. Podemos citar el ejemplo dramático acaecido en nuestro Campo de Pruebas de Arizona donde habíamos puesto en circulación un neumático frío sobre una chapa de acero sin que se advirtiera ningún perjuicio aparente. Seguidamente se procedió a accionar dicho neumático hasta que alcanzó una temperatura de 250°F, volviendo a hacerlo girar sobre la chapa y reventó. El aumento de la temperatura que experimentan se debe a su flexión al girar. Los factores que contribuyen al aumento de la dosis soportable de temperatura son la velocidad, la carga y la temperatura ambiental.

La velocidad regula la frecuencia del codillo o curvatura del tramado; la carga regula el monto de esta última y la entalladura de los pliegues; y la temperatura ambiental controla el punto de nivelación. Conociendo estos factores y la temperatura máxima permisible, puede programarse el régimen de utilización de cada neumático. El régimen de utilización consiste en la combinación de la velocidad, carga y temperatura ambiental y se sitúa en 225° (temperatura interna de nivelación), siendo de 220° en los neumáticos radiales de hilo de acero. En este último caso la fuerza adhesiva del caucho con el acero es inferior a la del caucho con el nylon o el algodón.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

TABLA No. 1

EQUIPO PARA REMOCIÓN DE MATERIALES		EQUIPO PARA TRANSPORTE DE MATERIALES					
<u>NEW MUMDS</u> Uanda explosivos <u>PERFORADORAS:</u> De Caida Libre De Percusión neurom. <u>PISTOLAS</u> De pata neumática De guía fija De cielo De inmersión. De Rotación. De Flama. <u>ACCESORIOS.</u> SOPORTES Columnas Brazos Carros Remolcadores Autopropulsados	<u>BOMBAS</u> Mortillos Neumáticos Eléctricos De explosión De gravedad <u>BOMBILLAS CON PULVIAS</u> <u>CABENAS DE DESMONTAJE</u> <u>ARADOS</u> De Picos De Neja De Discos ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	<u>BLANDOS/SUELTOS</u> De Cucharon Pala Drega de Arrastre Almeja Retroexcavadora Cargador de tracción. <u>De Canchilones</u> Zanjadoras Dregas para Canales. De Cuchilla Empujador Conformadora Escrota <u>CONTADORES ROTATORIOS</u> Tomas Mineros. Dregas de Succión Presión Hidráulica	<u>FLUIDOS</u> Sopladoras De Aspas.... De Tornillo <u>BOMBAS</u> De Capillas De Aspiración <u>LICUADORAS</u> De Aspat. De Chiflón. <u>BOMBAS</u> De Engranes De Pistones De Tornillo De Diapirama Centrifugas ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	<u>LEJOS</u> Bombas Líquidos Suspensiones <u>TELEFERICO</u> <u>CAJAS ABIERTAS</u> P/Material Suelto. Para Rocca. Para Concreto <u>TANQUES</u> P/Pulvos. P/Pulvos. Agitadores Concreto. <u>PLANTAS</u> <u>TRACCION</u> <u>LOCOMOTORAS</u> Ruedas alta velocidad. Remolcadores.	<u>ALGOLAN</u> Bombas Todos tipos Teleférico Cable-Via <u>BANDAS TRANSPORTA</u> <u>DDPAS</u> <u>FOTOSCRIPTA</u> <u>TRANSCARGADORA ROCA</u> <u>CAJAS ABIERTAS</u> Todos Tipos. <u>TANQUES</u> Todos Tipos. <u>TRACCION</u> Locomotoras. Ruedas en gran tirón ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	<u>CERCA</u> Bomba traspaleo <u>BANDAS TRANSPORTADORAS</u> <u>CUCHILLAS DE EMPUJE</u> Rectas. Anulares. Con Alas. <u>TRACCION.</u> Dregas. Ruedas en gran tirón. <u>CARGADORES DE TRACCION</u> ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	<u>ARRIBA</u> Sopladoras <u>BOMBAS</u> <u>ELÉCTRICAS</u> De Banco De Canchilones Tornillo sin fin De Bate Libre. De Carro Guiado <u>TRACCION</u> Telecates De Carga. De Personal. De Manicobra. <u>AJUELLA</u> Torres. Plumas Tolvas-Tanques.
EQUIPO PARA TRATAMIENTO DE MATERIALES		EQUIPO PARA COLOCACIÓN DE MATERIALES					
<u>PISTON</u> FRANJA Quebradoras. De Cono Largo De Quijadas. <u>SECUNDARIA</u> Trituradoras De Impacto. De Rodillos. De Quijadas. De Cono Corto. Giroesfera. <u>TERCIARIA</u> PISTONES De Rodillos De Mortillos De Barras De Cono Corto Giroesfera.	<u>SEPARACIÓN</u> Desterronadores. <u>SECADORAS</u> Eliminadores de Finos. De Sacos. Elctones. Lavadoras. Electroscáncicos. <u>CLASIFICADORAS</u> Cribas mecánicas. Rotatorias. Vibratorias <u>DE ACC.MTD.</u> Por contracorriente. Por Sedimentación.	<u>POSTIGADO</u> <u>PCR PESO BACULA</u> Para Granulados. Simples. Múltiples. <u>PARA POLVOS.</u> <u>PARA LIQUIDOS</u> De Banda. Por Volumen Medidores de Agua <u>ALIMENTADORES.</u> Precipitantes. De Banda. De Tornillo Vibratorios.	<u>MEZCLADO</u> <u>MEZCLADORAS / ASFALTO.</u> <u>REVOLVIDORAS/ CONCRETO</u> Cilíndricas. Conisa de Volteo Aspas Eje Horiz. Aspas Eje Vert. Agitadores. De Motor Helicoidal. De Motor Giratorio. <u>MEZCLA IN.SITU.</u> Con Pulsoconforme. <u>ESTABILIZADORES</u>	<u>PILOTES ATAGUIAS</u> <u>MARTINETES</u> <u>PILON DE GRAVEDAD.</u> De Vapor. Neumático. De Explosión. <u>GUIAS.</u> <u>CHIFLONES.</u> <u>COLADO EN EL LUGAR.</u> Columnas. Muros.	<u>EXTENDIDO - COMPACTACION</u> Escrapas. Conformadoras. Homogeneizadoras. Esparcidoras. De Arimulados. De Líquidos. Compactadores. De Rodillos. De Neumáticos. De Patas. Vibratorios. Planos. Cilíndricos.	<u>ERECCIÓN - MONTAJE</u> <u>MALCATES.</u> <u>BARRUCHAS.</u> <u>PLUMAS.</u> <u>TORRES</u> <u>GRUAS</u> <u>CABLE-VIAS</u> <u>PATOS</u> <u>FLOTADORES</u> <u>SOLDADORAS</u> <u>REMACADORAS</u>	<u>ASFALTO - CONCRETO</u> <u>PAVIMENTADORAS.</u> <u>REVOLVIDORAS.</u> PANCHAS <u>COLOCADORAS-CONCRETO</u> <u>CANCHAS</u> <u>BOMBAS</u> <u>LAVADORAS</u> <u>CANALONES</u> <u>TRENES</u> <u>BATIDAS.</u> <u>ESPARCIDORAS.</u> <u>EQUIPO DE CUBADO</u>

EQUIPO AUXILIAR EN GENERAL

ENERGIA	ALUMBRADO VENTILACIÓN	EXPLORACION TRAT. INSITO	SOPORTE DE EXCAVACIONES
<u>Electricidad</u> Grupos Generadores Transformadores Accesorios Conducción	<u>Plantas de Luz</u> <u>Líneas</u> <u>Lámparas</u> De Concentración. De Difusión.	<u>Zanjadoras</u> Todos Tipos. <u>Pemetrómetros.</u> Martinetes. Gatos <u>Perforadoras</u> De Gravedad Neumáticas. Rotatorias. Sección Llana. Saca-Corazones.	<u>Ademes.</u> <u>Puntales.</u> <u>Anclas.</u> <u>Marcos.</u> <u>Retiques.</u> <u>Escudos móviles.</u> Gatos. Colocadores Ademe Lortadores.
<u>Aire Comprimido</u> Compresores Accesorios Conducción	<u>Ventiladores</u> Centrifugos. Axiales. Paso Fijo. Paso Variable	<u>SISMÓGRAFOS</u> <u>Equipo de Inyección.</u> Dosificadores. Agitadores. Bombas de Presión.	<u>Cámaras de Presión.</u> Suministro de Aire. Eclusas Controles.
<u>Vapor</u> Calderas Accesorios Conducción	<u>Ductos.</u>		
<u>Accle Alta Presión</u> Bombas Accesorios Conducción.			

CUADRO DE CLASIFICACION DE EQUIPO

10 -	11 - CARRAJES	12 - ENTERRADORES	13 - CISTERNAS	14 - BOSQUES	15 - BOMBAS	16 - PROTECTORES	17 - SETS DE TRABAJO	18 - EQUIPOS DE BOMBAS	19 - EQUIPOS DE BOMBAS
20 -	21 - CARRAJES	22 - ENTERRADORES	23 - CISTERNAS	24 - BOSQUES	25 - BOMBAS	26 - PROTECTORES	27 - SETS DE TRABAJO	28 - EQUIPOS DE BOMBAS	29 - EQUIPOS DE BOMBAS
30 -	31 - CARRAJES	32 - ENTERRADORES	33 - CISTERNAS	34 - BOSQUES	35 - BOMBAS	36 - PROTECTORES	37 - SETS DE TRABAJO	38 - EQUIPOS DE BOMBAS	39 - EQUIPOS DE BOMBAS
40 -	41 - CARRAJES	42 - ENTERRADORES	43 - CISTERNAS	44 - BOSQUES	45 - BOMBAS	46 - PROTECTORES	47 - SETS DE TRABAJO	48 - EQUIPOS DE BOMBAS	49 - EQUIPOS DE BOMBAS
50 -	51 - CARRAJES	52 - ENTERRADORES	53 - CISTERNAS	54 - BOSQUES	55 - BOMBAS	56 - PROTECTORES	57 - SETS DE TRABAJO	58 - EQUIPOS DE BOMBAS	59 - EQUIPOS DE BOMBAS
60 -	61 - CARRAJES	62 - ENTERRADORES	63 - CISTERNAS	64 - BOSQUES	65 - BOMBAS	66 - PROTECTORES	67 - SETS DE TRABAJO	68 - EQUIPOS DE BOMBAS	69 - EQUIPOS DE BOMBAS
70 -	71 - CARRAJES	72 - ENTERRADORES	73 - CISTERNAS	74 - BOSQUES	75 - BOMBAS	76 - PROTECTORES	77 - SETS DE TRABAJO	78 - EQUIPOS DE BOMBAS	79 - EQUIPOS DE BOMBAS
80 -	81 - CARRAJES	82 - ENTERRADORES	83 - CISTERNAS	84 - BOSQUES	85 - BOMBAS	86 - PROTECTORES	87 - SETS DE TRABAJO	88 - EQUIPOS DE BOMBAS	89 - EQUIPOS DE BOMBAS
90 -	91 - CARRAJES	92 - ENTERRADORES	93 - CISTERNAS	94 - BOSQUES	95 - BOMBAS	96 - PROTECTORES	97 - SETS DE TRABAJO	98 - EQUIPOS DE BOMBAS	99 - EQUIPOS DE BOMBAS
100 -	101 - CARRAJES	102 - ENTERRADORES	103 - CISTERNAS	104 - BOSQUES	105 - BOMBAS	106 - PROTECTORES	107 - SETS DE TRABAJO	108 - EQUIPOS DE BOMBAS	109 - EQUIPOS DE BOMBAS
110 -	111 - CARRAJES	112 - ENTERRADORES	113 - CISTERNAS	114 - BOSQUES	115 - BOMBAS	116 - PROTECTORES	117 - SETS DE TRABAJO	118 - EQUIPOS DE BOMBAS	119 - EQUIPOS DE BOMBAS
120 -	121 - CARRAJES	122 - ENTERRADORES	123 - CISTERNAS	124 - BOSQUES	125 - BOMBAS	126 - PROTECTORES	127 - SETS DE TRABAJO	128 - EQUIPOS DE BOMBAS	129 - EQUIPOS DE BOMBAS

SISTEMA DE CODIFICACION ALFABETICA

FUNCIÓN "B"	FUNCIÓN "C"	FUNCIÓN "D"	FUNCIÓN "E"	FUNCIÓN "G"	FUNCIÓN "H"	FUNCIÓN "I"	FUNCIÓN "K"	FUNCIÓN "L"	FUNCIÓN "M"
MOMENTO DE MAT.	EDIFICACION DE MAT.	AGRICOLAS	PERFORACION	AGROPECUARIO Y GRUPO - BOVINOS.	MANTENIMIENTO.	TRANSFORMACION DE MAT.	TRANSPORTES.	MEDICIONES.	TRANSMISIONES
A. - Escav. y otros excavadoras.	B. - Excavadoras y Dragas.	C. - Serraras.	E. - Perfil. Acarias.	G. - Perfil. Acarias.	H. - Tractor Sinrus.	I. - Soldadora Com.	K. - Plantas (Textil).	L. - autovalees.	M. - Basculas.
C. - Carrocer. Auto-productora.	C. - Molidoras.	D. - Cultivadoras.	C. - Perfil. de Percepción.	C. - Tractor Sinrus.	C. - Taller Avil.	C. - Taller (Ergint).	C. - Plantas de Asfalto.	L. - Jerc, Safari y Panel.	D. - Gravimetros.
D. - Carrocer. de Mot. - transportacion.	D. - Carrocer. de Mto. - transportacion.	F. - Molinos.	D. - Tuberia.	F. - Tracción (Suela).	F. - Motor de Gasol.	F. - Taller de desbaste y acabado.	D. - Lavadoras.	D. - Pickup de 3 a 6 toneladas.	F. - Telurómetros.
E. - Maquina (Algodon).	E. - Papa de Cabra.	H. - Muellos.	G. - Perfil. de Fijo.	H. - Motor Diesel.	G. - Motor (Elietico).	G. - Soldadoras y - Troqueladoras.	G. - Revolvedoras.	G. - Camión mayor de 6 toneladas Mas de 3 ejes.	H. - magnetómetros.
H. - Maquina para - mto. de energias.	H. - Carrocer. de Mto. - transportacion.	K. - Escarificadoras.		A. - Planta (Energia nuclear).	K. - Cortadoras y - Paradoras.	K. - Lavadoras de Materiales.	G. - Grapas.	H. - Instrumentos de la Simpatologia.	J. - Instrumentos de la Simpatologia.
H. - Maquina de corte de papel.	H. - Mquina de corte de papel.	L. - Escarificadoras.		L. - Transf. y Subestaciones.	L. - Lavadoras Vapore.	L. - Conjunto para enmendados.	M. - Cortadoras de - Materiales.	M. - Voltajes.	J. - Instrumentos de la Simpatologia.
J. - Bomba de agua.	J. - Mquina de agua.	M. - Tractor Agrícola.		M. - Compressores.	M. - Lavadoras Vapore.	M. - Máquina de - enmendados.	M. - Cortadoras de - Materiales.	M. - Voltajes.	M. - Instrumentos de la Simpatologia.
K. - Bomba de agua.	K. - Mquina de agua.	N. - Tractor Agrícola.		N. - Refrigeración.	N. - Lavadoras Vapore.	N. - Máquina de - enmendados.	N. - Cortadoras de - Materiales.	N. - Voltajes.	N. - Instrumentos de la Simpatologia.
L. - Bomba de agua.	L. - Mquina de agua.	O. - Escarificadoras.		O. - Tractor Agrícola.	O. - Lavadoras Vapore.	O. - Máquina de - enmendados.	O. - Cortadoras de - Materiales.	O. - Voltajes.	O. - Instrumentos de la Simpatologia.
M. - Bomba de agua.	M. - Mquina de agua.	P. - Escarificadoras.		P. - Tractor Agrícola.	P. - Lavadoras Vapore.	P. - Máquina de - enmendados.	P. - Cortadoras de - Materiales.	P. - Voltajes.	P. - Instrumentos de la Simpatologia.
N. - Bomba de agua.	N. - Mquina de agua.	Q. - Escarificadoras.		Q. - Tractor Agrícola.	Q. - Lavadoras Vapore.	Q. - Máquina de - enmendados.	Q. - Cortadoras de - Materiales.	Q. - Voltajes.	Q. - Instrumentos de la Simpatologia.
O. - Bomba de agua.	O. - Mquina de agua.	R. - Escarificadoras.		R. - Tractor Agrícola.	R. - Lavadoras Vapore.	R. - Máquina de - enmendados.	R. - Cortadoras de - Materiales.	R. - Voltajes.	R. - Instrumentos de la Simpatologia.
P. - Bomba de agua.	P. - Mquina de agua.	S. - Escarificadoras.		S. - Tractor Agrícola.	S. - Lavadoras Vapore.	S. - Máquina de - enmendados.	S. - Cortadoras de - Materiales.	S. - Voltajes.	S. - Instrumentos de la Simpatologia.
Q. - Bomba de agua.	Q. - Mquina de agua.	T. - Escarificadoras.		T. - Tractor Agrícola.	T. - Lavadoras Vapore.	T. - Máquina de - enmendados.	T. - Cortadoras de - Materiales.	T. - Voltajes.	T. - Instrumentos de la Simpatologia.
R. - Bomba de agua.	R. - Mquina de agua.	U. - Escarificadoras.		U. - Tractor Agrícola.	U. - Lavadoras Vapore.	U. - Máquina de - enmendados.	U. - Cortadoras de - Materiales.	U. - Voltajes.	U. - Instrumentos de la Simpatologia.
S. - Bomba de agua.	S. - Mquina de agua.	V. - Escarificadoras.		V. - Tractor Agrícola.	V. - Lavadoras Vapore.	V. - Máquina de - enmendados.	V. - Cortadoras de - Materiales.	V. - Voltajes.	V. - Instrumentos de la Simpatologia.
T. - Bomba de agua.	T. - Mquina de agua.	W. - Escarificadoras.		W. - Tractor Agrícola.	W. - Lavadoras Vapore.	W. - Máquina de - enmendados.	W. - Cortadoras de - Materiales.	W. - Voltajes.	W. - Instrumentos de la Simpatologia.
U. - Bomba de agua.	U. - Mquina de agua.	X. - Escarificadoras.		X. - Tractor Agrícola.	X. - Lavadoras Vapore.	X. - Máquina de - enmendados.	X. - Cortadoras de - Materiales.	X. - Voltajes.	X. - Instrumentos de la Simpatologia.
V. - Bomba de agua.	V. - Mquina de agua.	Y. - Escarificadoras.		Y. - Tractor Agrícola.	Y. - Lavadoras Vapore.	Y. - Máquina de - enmendados.	Y. - Cortadoras de - Materiales.	Y. - Voltajes.	Y. - Instrumentos de la Simpatologia.
W. - Bomba de agua.	W. - Mquina de agua.	Z. - Escarificadoras.		Z. - Tractor Agrícola.	Z. - Lavadoras Vapore.	Z. - Máquina de - enmendados.	Z. - Cortadoras de - Materiales.	Z. - Voltajes.	Z. - Instrumentos de la Simpatologia.
X. - Bomba de agua.	X. - Mquina de agua.	AA. - Escarificadoras.		AA. - Tractor Agrícola.	AA. - Lavadoras Vapore.	AA. - Máquina de - enmendados.	AA. - Cortadoras de - Materiales.	AA. - Voltajes.	AA. - Instrumentos de la Simpatologia.

TABLA DE POS. DE ACTIVO.

A Maquinaria Mayor propiedad de la Empresa
 E Maquinaria Menor propiedad de la Empresa
 I Instrumentos propiedad de la Empresa
 D Vehiculos propiedad de la Empresa
 U Equipo Acond.

39) Revisar cilindros hidráulicos y reapretar si es necesario

Cuello de Ganso.-

40) Revisar fisuras, roturas y soldar, efectuar ajustes

Engrase Tractor.-

41) Base y pivotes del pedal del clutch (2 graseras)

42) Pernos de base de pedales de los frenos (2 graseras)

43) Pernos de la palanca de transmisión (1 graseras)

Cuello de Ganso

44) Pernos de la base del ganso (2 graseras)

45) Pernos de pivotes centrales (2 graseras)

46) Pernos del balancín de la dirección (2 graseras)

Escarificador Rodillo

47) Pernos del cilindro de levante (2 graseras)

48) Chumacera del eje del rodillo (2 graseras)

49) Pernos del pivote de levante del rodillo (2 graseras)

Caja de Lastre

50) Pernos del cilindro de levante (2 graseras)

Rodillo Neumático

51) Pernos de las muelles (8 graseras)

Inspección General.-

52) Revisar y reparar fallas, roturas o fugas en tornillos capados

53) Revisar, operar y corregir fallas en los controles

E P E C T U O

R E V I S O

H-22

6.5 COMPARACION DE LOS RESULTADOS REALES
CON LAS NORMAS O ESTANDARES

Análisis de los reportes

Forma M- 3)

Horas programadas.- Si están de acuerdo con la finalidad de aprovechamiento del equipo, 300 hrs. por mes

Horas efectivas.- Si corresponde a lo que se programó en utilización

Horas reparación.- Si este tiempo fué previsto o fueron reparaciones de emergencia debido a la falta de mantenimiento.

Horas espera.- Si se está aprovechando debidamente el equipo

Porcentaje de utilización.- Determinar que aspectos del programa están impidiendo un mejor rendimiento.

Forma M- 4

Verificar las reparaciones efectuadas a cada mecanismo del equipo, con su costo de reparación incrementado

Checar si la reparación fué hecha en base a una orden debidamente autorizada y si la reparación se efectuó completa.

Detectar las fallas de mala operación, mantenimiento deficiente y fallas repetitivas en máquinas y equipo.

Forma M- 7

Se exigirá al Ing. Mecánico que la máquina que envía a otra obra, se encuentre en buenas condiciones de trabajo,

y en caso de requerirlo, se efectúen las reparaciones y mantenimiento necesario en el lugar de origen del envío.

Del envío o recepción del equipo debe generarse de inmediato la forma correspondiente para la sección de mantenimiento.

Forma M- 8

Comprobar el número existente de máquinas en obra y que este grupo sea considerado en el programa de mantenimiento, para que reciba toda la información correspondiente

Forma M- 9

De acuerdo con los horómetros, comprobar si el programa de reparaciones mayores existe y en los cambios de maquinaria entre obras, hay secuencia de información.

Preparar en el depto. de maquinaria o con los Distribuidores, los paquetes de reparaciones mayores, motores, transmisiones, tránsitos, etc.

Confirmar con obra con anticipación las fechas programadas para que se tomen las medidas necesarias, tales como solicitudes, traslados de paquetes, etc.

VIDA DE CONJUNTOS

1.-Motores Diesel

- a).-Caterpillar
- b).-G.M. Cummins
- C).-Perkins, Deutz, International, etc.
- a).-6000 hrs.
- b).-4000 hrs.
- c).-3500 hrs.

2.-Transmisiones automáticas	
a).-Allison (Fuller)	4000 hrs.
b).-Caterpillar	5000 hrs
c).-Otros	3500 hrs.
3.-Transmisiones estandar	
a).-Caterpillar	5000 hrs.
b).-otros	4000 hrs
4.-Sistemas hidráulicos (Bombas)	
a).-Todas	4000 hrs
5.-Sistemas hidráulicos (Valvulas)	
a).-Todas	7000 hrs
6.-Diferenciales y mandos finales	
a).-Todos	7000 hrs
7.-Transitos	
a).-Todos	4000 hrs
8.-Sistema eléctrico	
a).-Todos	4000 hrs
9.-Dirección y frenos	
a).-Todas	4000 hrs
10.-Convertidor de torsión	
a).-Todos	4000 hrs
11.-Unidad compresora	
a).-Todas	4000 hrs
12.-Aditamentos, chasis y carrocería	
a).-Todos	7000 hrs
13.-Torre de la perforadora	
a).-Todas	4000 hrs

14.-Unidad móvil perforadora	
draga, grúa	6000 hrs
15.-Planta de asfalto	
a).-Unidad alimentadora	4000 hrs
b).-Colectas de polvo	
y lavado	4000 hrs
c).-Unidad secadora	4000 hrs
d).-Unidad dosificadora	4000 hrs
e).-Pesadora y mezcladora	4000 hrs
f).-Unidad generadora de	
calor (caldera)	3000 hrs
g).-Tanque de almacena-	
miento	3000 hrs
16.-Planta de trituración	
a).-Unidad trituradora	7000 hrs
b).-Motores eléctricos	5000 hrs
17.-Dosificadoras para concreto	
a).-Unidad pesadora de	
agregados y cemento	4000 hrs
b).-Unidad transportadora	
y mezcladora	4000 hrs
c).-Compresora	4000 hrs

Forma M-11

Una vez efectuada la reparación, revisar las ordenes de trabajo, para comprobar que las reparaciones efectuadas fueron autorizadas.

Forma M-12

Analizar si este elemento de enlace, entre obras y talleres, está funcionando, proporcionando datos de la máquina, la descripción detallada del trabajo efectuado y costos autorizados, mismos que serán amparados con vales de almacén cuando se trate de orden interna de trabajo.

Forma M-13

Se considera esta inspección como elemento que determina cambios en la programación de reparaciones mayores tomando en cuenta la estimación del trabajo a que está siendo sometido y los desgastes que está sufriendo; se informará a la sección de control de equipo para los cargos por este concepto.

Forma M-14

Comparar los consumos por equipo con las tablas tabuladoras que contienen rangos permisibles.

Determinar las unidades que se encuentren operando con consumos anormales en cada uno de los mecanismos

Forma M-15

Que se efectúe con la frecuencia recomendada la corrección de la programación de mantenimiento, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Forma M-16

Determinar el comportamiento del equipo por horas trabajadas por día y cuales fueron las reparaciones efectuadas.

Analizar que dichas reparaciones no se vuelvan repetitivas por falta de mantenimiento; comparar horas repor-

tadas en la forma M-3 con las obtenidas en este reporte.

Forma M-17

Con los datos enviados por la obra, establecer el comportamiento del equipo MES-AÑO, revisando los resultados para investigar el origen de las variantes y determinar que se va a realizar para la corrección de las desviaciones

Forma M-18

En base a las horas trabajadas, observar si los servicios de mantenimiento están efectuándose como se recomienda o de lo contrario solicitar información del por que no se hacen.

Formas M-20, 21, 22

Comprobar que los servicios de mantenimiento están siendo efectuados de acuerdo con lo establecido en las bitácoras.

6.6 CORRECCION DE LAS DESVIACIONES

Como consecuencia de la concentración de reportes que generan las obras al Departamento de Maquinaria, se estará en condiciones de obtener resultados y conclusiones, que en forma planeada y organizada, se deberá aplicar con el fin de controlar las desviaciones y trabajar dentro de las tolerancias permisibles.

Para auxilio se llevarán tablas, tabuladoras que contendrán los diferentes rangos de consumos, costos de mantenimiento, etc. para las diferentes máquinas y así

tener medios comparativos.

A continuación se enumeran los conceptos que podrían ser arrojados como resultados y conclusiones al analizar la información:

- 1.- Si las horas programadas son razonables de acuerdo al estado mecánico de la máquina
- 2.- Si las horas desocupadas son elevadas por falta de programación
- 3.- Si los tiempos de reparación son elevados por falta de programación en el mantenimiento.
- 4.- Se darán sugerencias para mejorar el mantenimiento y operación en caso de que los resultados así lo requieran.
- 5.- Calificar al Ing. Mecánico, respecto al mantenimiento que efectúa y al estado en que se encuentran sus máquinas.
- 6.- En caso de recibir maquinaria, estar verificando que el Ing. Mecánico reciba con control de calidad de la máquina, enviando de inmediato el reporte correspondiente a la sección de mantenimiento.
- 7.- Si el Ing. Mecánico está controlando el grupo de máquinas a su cargo y si está reportando los cambios de mecanismos habidos en ella.
- 8.- Avisar a control de equipo, los cambios habidos en los inventarios.

- 9.-Que las reparaciones mayores se estén realizando con técnica y refacciones adecuadas para garantizar el trabajo realizado, ya sea en talleres locales o con los distribuidores.
- 10.-Controlar los costos generados que involucra la reparación.
- 11.-Si los trabajos se están ordenando adecuadamente
- 12.-Recomendar la sustitución o reparación de tránsitos; avisar a control de equipo si hay trabajo severo.
- 13.-Si los mecanismos de un equipo requieren mantenimiento, consumos excesivos.
- 14.-Si los lubricantes empleados son los adecuados
- 15.-Si hay alguna contaminación en el aceite.
- 16.-Si los rendimientos por turnos son aceptables.
- 17.-Si se está tomando iniciativa para corregir fallas para que no se vuelvan repetitivas.
- 18.-Las horas efectuadas trabajadas en cada obra, datos acumulados, para consulta en cambio de horómetros.
- 19.-Si se están realizando los mantenimientos preventivos, establecidos por las guías.

Como complemento para obtener resultados y corregir las desviaciones, se llevará lo siguiente:

Control general de grupos de equipos, con los datos mas importantes para observar el comportamiento,; con este control estableceremos datos comparativos entre todas las máquinas, lo que nos dará mayor seguridad en las apreciaciones.

Del reporte mensual de horas trabajadas, reparaciones y espera, se establecerán gráficas de comportamiento del equipo.

Una vez que se obtienen los resultados y conclusiones de los análisis hechos de los reportes, recibidos de obra, se preparará en todo caso un reporte por escrito de las observaciones; mismo que será entregado en las obras para su consideración.

El Ing. Mecánico recibirá copia para su aplicación y otra se anexará a la bitácora de la máquina como antecedente; cuando la conclusión sea de urgente atención, se dará la comunicación por la vía más rápida y aún verbalmente para después confirmarla por escrito.

Deberá existir en el archivo del Departamento de maquinaria el duplicado de las bitácoras de equipo mayor existente en las obras.

REFERENCIAS

BASES ESENCIALES DE LA ADMINISTRACION

Joseph L. Massie

ADMINISTRACION DE EMPRESAS (Teoría y práctica)

segunda parte Agustín Reyes Ponce

LA DINAMICA ADMINISTRATIVA

William H. Newman

Charles E. Summer

E. Kirby Warren

PARKINSON HABLA

C. Northcote Parkinson

CONTROL DE LA PRODUCCION (sistemas y decisiones)

James H. Greene

ADMINISTRACION INTEGRAL

Fco. Javier Laris Casillas

DIRECCION ORGANIZATIVA (sistemas y procedimientos)

Earl F. Lundgren

LA COMUNICACION FUNCIONAL EN LOS NEGOCIOS

Jessamon Dawe

William Jackson Lord Jr.

CURSO SOBRE EQUIPOS DE CONSTRUCCION

ADITAMENTO DE EQUIPOS

LIC. DAVID HERNANDEZ C.

4.7

- a.- Aditamentos de Pala: Cucharón para uso general.
Cucharón para roca
Cucharón para demolición
Grúa
Martillo piloteador
- b.- Aditamentos de Grúa: Grúa hidráulica
Grúa de cable
Sobre camión
Sobre carriles
Fija
- c.- Aditamentos de Draga: Cucharón para uso general
Cucharón tipo almeja
Grúa
Martillo piloteador
- d.- Aditamentos de Retroexcavadora: Cucharones de Retroexcavadora
Cucharones cargadores
Cucharones de limpieza
Cucharón trapezoidal para zanjas
Cucharón de almeja
Hoja para relleno
Diente escarificador
Horquilla para caña
Taladro neumático
- e.- Aditamento de Tiendetubos: Tiendetubos montado en Tractor de carriles con pluma lateral y contrapeso.
Capacidades de 10 a 100 tons.
Tiendetubos montado en Tractor ó Cargador de Llantas
Tiendetubos montado en Cargador de carriles
- f.- Cucharones:
 - 1.- De pala mecánica, con capacidades de 1/2 yds. cúbs. a 140 yd. cúbs.
 - 2.- De cargador: Uso múltiple, sirve como cucharón, bulldozer, escrepa, almeja.

- De demolición de 3 a 6 yds. cúbs.
Para acerías de 2 1/2 a 5 yds. cúbs.
Para carbón y acerrín ó viruta de 5 a 30 yds cúbs.
Descarga lateral de 3 a 3 yds. cúbs.
Para roca de 1 1/2 a 24 yds. cúbs.
3.- De draga: Con capacidad de 1/2 a 220 yds. cúbs.
4.- De almeja: De 1/4 a 10 yds. cúbs.
5.- De Retro-- excavadora: Con capacidad de 1/4 a 6 yds. cúbs.
- g.- Martillo piloteador: Esta unidad puede ser instalada en:
Pala mecánica
Grúa mecánica
Draga
- h, i.- Cuchillas topadoras: Cuchillas recta, U y angulable para ---
Tractores de Llantas y cargadores de carriles y llantas.
Cuchillas para nieve en Tractores y Cargadores de llantas.
Tractores de carriles;
Hoja U.- Se utiliza para mover grandes cargas a largas distancias, alimentación de tolvas, minas etc.
Recta S.-Es la más adaptable de todas, - se utiliza sobre todo en ROCA debido a - su fortaleza y capacidad.
Angulable A.-Esta hoja se puede angular 25° a cada lado por lo que su aplicación principal es en los cortes iniciales, -- zanjás, cortes en balcón, etc.
Rippdozer R.- Con dientes laterales para mejor fracturación de materiales duros.
Amortiguador C.- Montado en la estructura del Tractor ó en brazos acoplados al interior del tractor; especial para empujar Motoescrepas.
Tipo Escrepa BALDERSON.- Para grandes volúmenes de materiales ligeros, acerrín y carbón.
Hoja en V FLECO.- Para desmonte.
Hoja KG ROME.- Para desmonte.

j.- Escarificador:

Existen 2 tipos básicos de Escarificador. De UN diente para materiales duros y máxima penetración. Únicamente para Tractores de 300 HP en adelante. De VARIOS dientes para materiales medios y livianos y alta producción. Estos se suministrán en todos los Tractores de carriles, de llantas, cargadores de carriles, llantas y motoconformadoras.

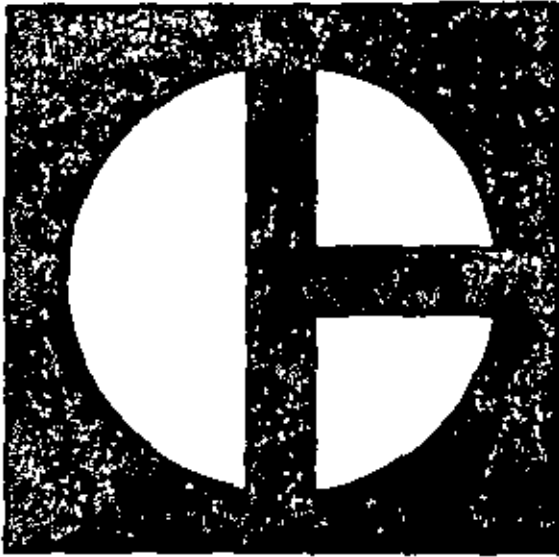
Los escafrificadores de 1 y 3 dientes para Tractores de carriles de más de 300 HP., pueden ser de ajuste manual ó hidráulico de el ángulo de ataque de la punta, esto facilita la penetración y ruptura en distintos materiales.

k.- Malacate.-

Los WINCHES ó MALACATES pueden ser instalados en tractores de carriles y su fuerza de tracción oscila entre 15 a 60 tons.

l.- Pluma:

Instaladas en Tractor de carriles, cargadores de llantas y carriles para tendido de tubería.



**RECOMENDACIONES PARA LA
REUTILIZACION DE PIEZAS**

**PISTONES Y
CAMISAS DE CILINDRO**

REUTILIZACION DE PIEZAS DEL MOTOR

La reutilización de piezas del motor, ha cobrado gran interés debido al incremento en el costo de las materias primas para la fabricación de las mismas, asimismo algunas ocasiones es difícil conseguir algunas piezas inmediatamente con lo cual la reparación demorará, con la consecuente pérdida de dinero por no tener la máquina trabajando en obra.

Debido a lo anterior se ha tenido que realizar investigaciones con objeto de determinar si un componente puede ser reusado, para ello es necesario hacer una serie de mediciones, inspecciones visuales, proceso de reconstrucción, etc., con lo cual es fácil determinar si el componente puede utilizarse otra vez.

Existe literatura especializada para ayudar a la determinación de las condiciones de las piezas y así como los métodos más eficientes para su reacondicionamiento.

Después de haber terminado esta plática sobre reutilización Ud. tendrá una idea de los medios para determinar si un componente se puede volver a utilizar, teniendo confianza en que no afectará el funcionamiento de la máquina.

Se anexa guía reutilización de pistones y camisas del motor, como ejemplo del tipo de literatura técnica que existe de parte de los fabricantes para normar el criterio a este respecto.

INTRODUCCION

Este folleto se hace una comparación visual de pistones y camisas de cilindro que se pueden instalar de nuevo en un motor durante la operación de reacondicionamiento. Se puede hacer una comparación entre los pistones y camisas de cilindro que se han quitado de un motor, y las ilustraciones y medidas que hay en este folleto, para ver si se pueden usar dichos componentes otra vez.

El folleto suministra también algunos métodos para el reacondicionamiento de pistones y camisas de cilindro, de modo que se puedan usar de nuevo en un motor.

Se puede ver, al leer este folleto, que no es necesario reemplazar muchos pistones y camisas de cilindro. El hecho de poder instalar otra vez en el motor pistones y ca-

misas de cilindro usadas, reduce en forma significativa los costos de reacondicionamiento del motor.

Esta información se debe usar únicamente como guía para ver cuáles pistones y camisas de cilindro se pueden usar otra vez. Caterpillar no concede ninguna garantía en relación con este procedimiento.

Una vez que el motor ha sido reacondicionado, corrija cualquier condición que causó la falla original, antes de poner de vuelta el motor en funcionamiento.

No instale nunca un pistón o camisa de cilindro que no estén en conformidad con las características y medidas indicadas en esta guía.

NOTA: Esta publicación se debe usar únicamente como guía, y Caterpillar Tractor Co. por este medio renuncia y excluye expresamente cualquier representación o garantía en relación con la reutilización de pistones y camisas de cilindro.

INDICE

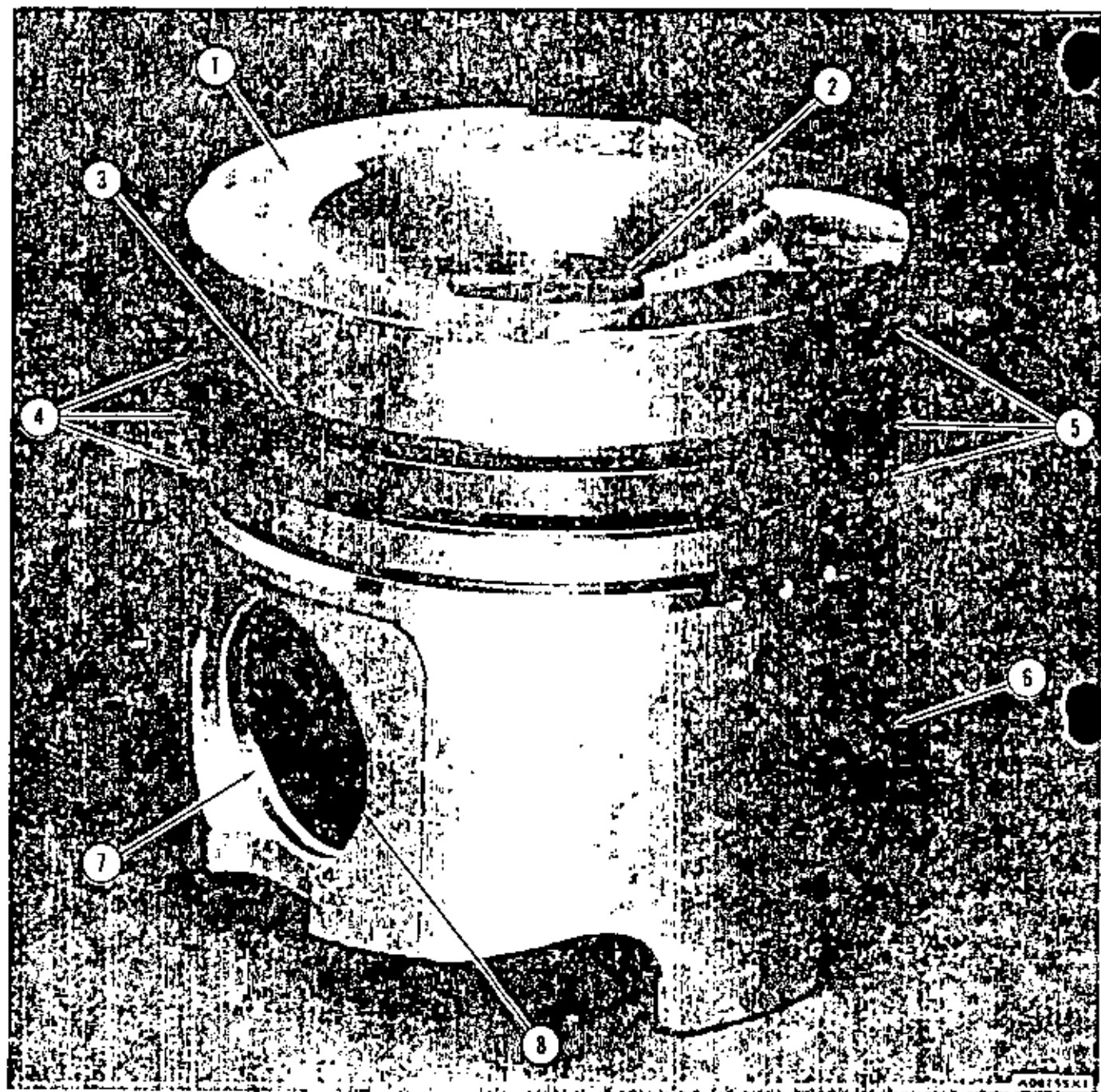
PISTONES:

Nomenclatura	3
Parte Superior del Pistón (Corona)	4
Banda del Anillo Superior	14
Ranuras de los Anillos	15
Cuerpo del Pistón	16
Perforación del Pasador	26

CAMISAS DE CILINDRO:

Nomenclatura	27
Superficie Exterior de la Camisa	28
Brida Superior	34
Superficie Interior de la Camisa	35
Diámetro Interior	36
Medidas de Diámetro Interior	37
Procedimiento de Microrrectificación	38
Información para Pedir	
Microrrectificadores	40

NOMENCLATURA



PISTON

1. Recorte para válvula.
2. Tapón térmico.
3. Banda de hierro.
4. Ranuras de los anillos.
5. Bandas de los anillos.
6. Cuerpo del pistón.
7. Ranura para el anillo de presión.
8. Perforación del pasador.

CORONA DEL PISTÓN

Después de sacar el pistón del motor, se debe limpiar bien antes de ser inspeccionada cuidadosamente. La acumulación de carbón en la corona del pistón impide que muchas grietas puedan verse.

El procedimiento de limpieza con esferas de vidrio es muy eficaz para quitar el carbón de la parte superior (corona) del pistón. No se debe mezclar el vidrio con ninguna otra materia, y la presión de aire debe ser de 5,6 kg/cm² (80 lb/pulg²). No se debe usar óxido de aluminio en lugar de las esferas de vidrio.

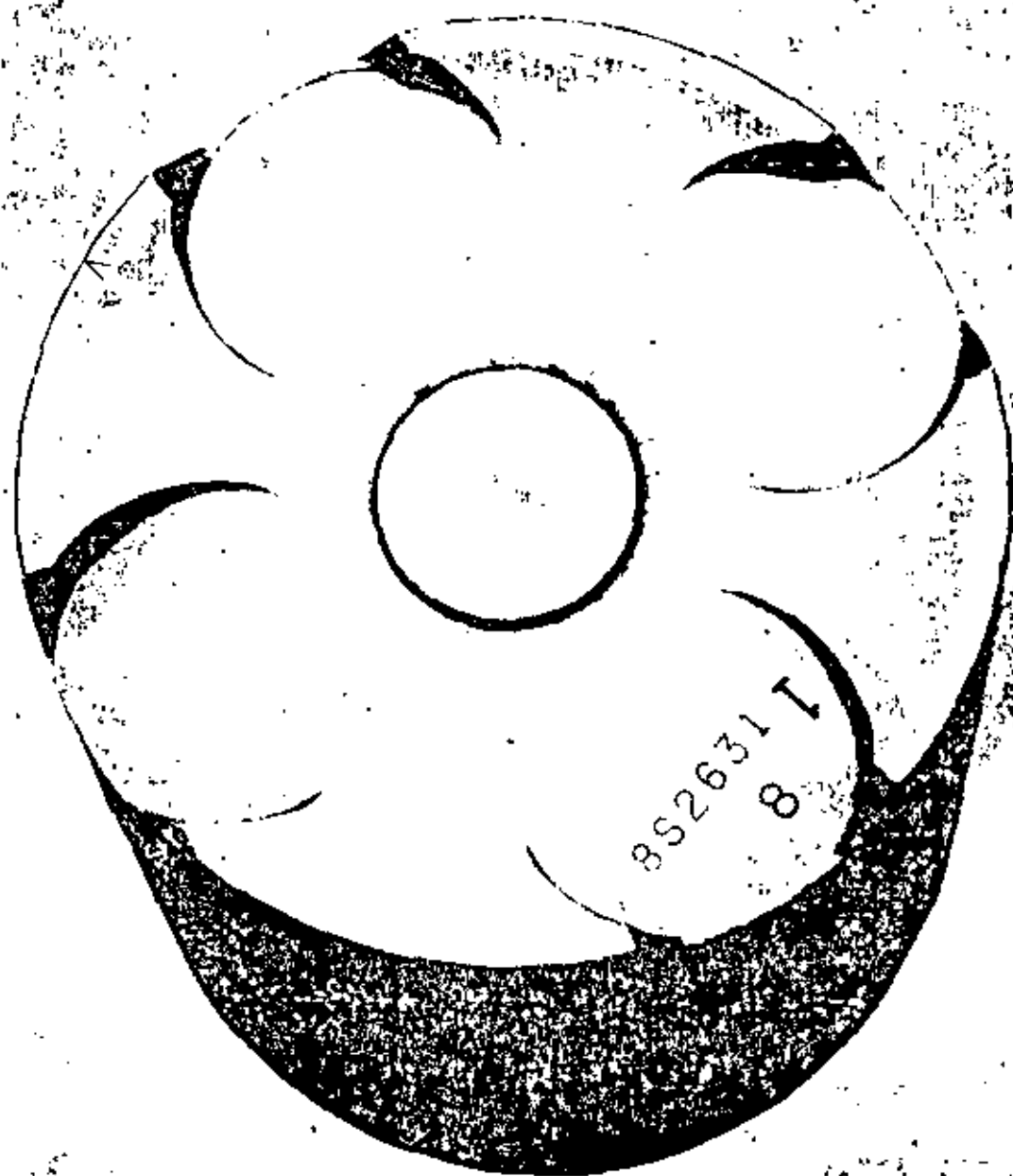
Después de limpiar la corona del pistón, debe inspeccionarse cuidadosamente para ver si hay grietas. Algunas grietas pequeñas cerca del tapón térmico son normales. Estos pistones se pueden usar otra vez. Véanse las ilustraciones en las páginas 5, 6 y 7.

Las siguientes tipos de grietas impiden que un pistón se pueda usar de nuevo.

1. Un pistón con grietas de más de 0,15 mm (0,006 pulg) de ancho no debe usarse de nuevo. Véanse las ilustraciones en las páginas 8, 9 y 10.
2. Un pistón con grietas conectados a otras grietas no debe usarse de nuevo. Véanse las ilustraciones en las páginas 8, 9 y 10.
3. Un pistón con grietas que van hacia los recortes para válvulas o hacia el área entre los recortes para válvulas no debe usarse de nuevo. Véase la ilustración en la página 10.
4. Un pistón con grietas que atraviesan los recortes para válvulas o que van a través de las áreas comprendidas entre los recortes para válvulas no debe usarse de nuevo. Véase la ilustración en la página 11.

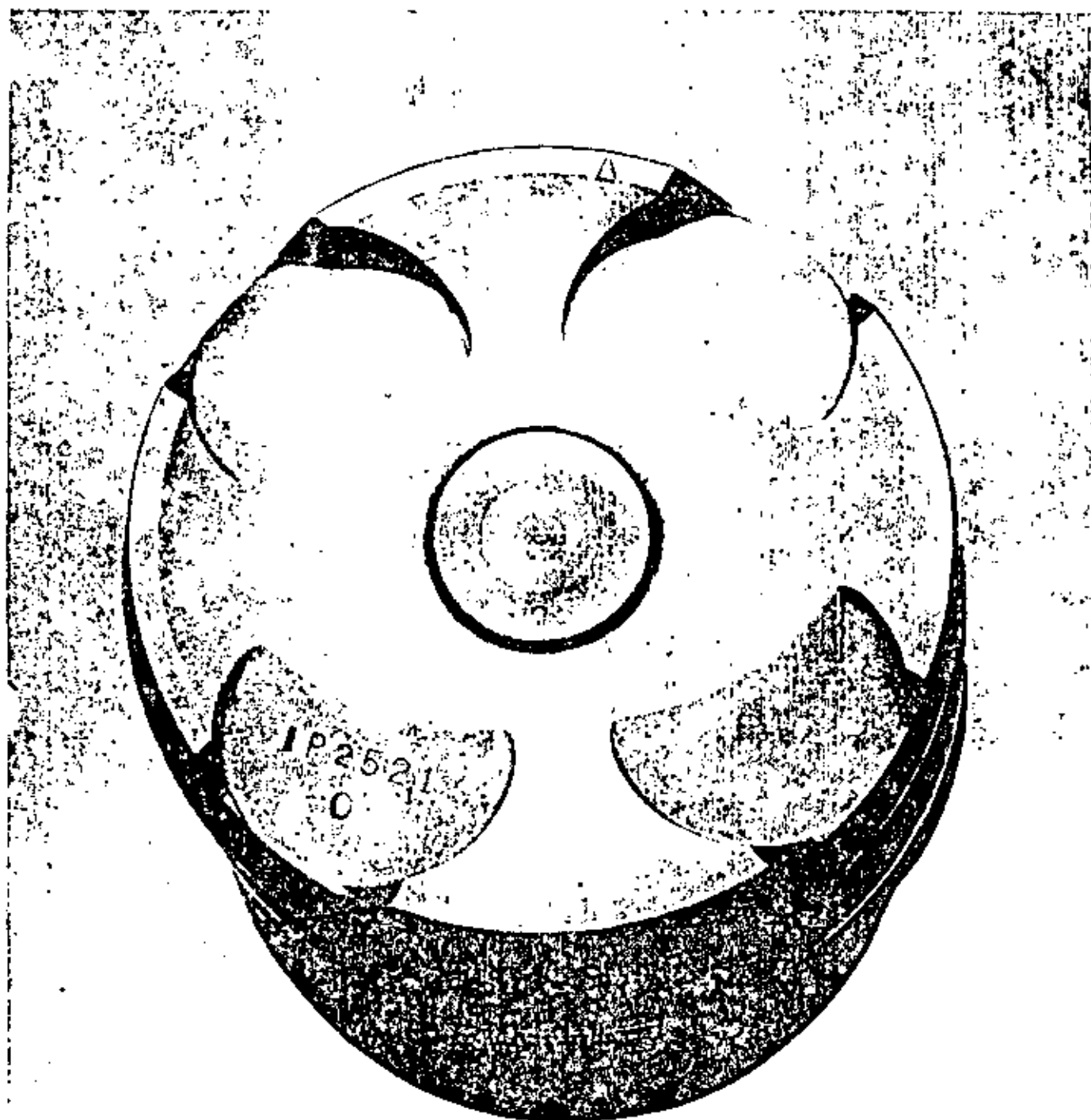
Hay además otros tipos de daño en la corona del pistón que impiden su reutilización.

1. Un pistón que muestra marcas en el aluminio como consecuencia del contacto con las válvulas no debe usarse de nuevo. Véase la ilustración en la página 12.
2. Un pistón con partículas de metal en su corona no debe usarse de nuevo. Véase la ilustración en la página 13.



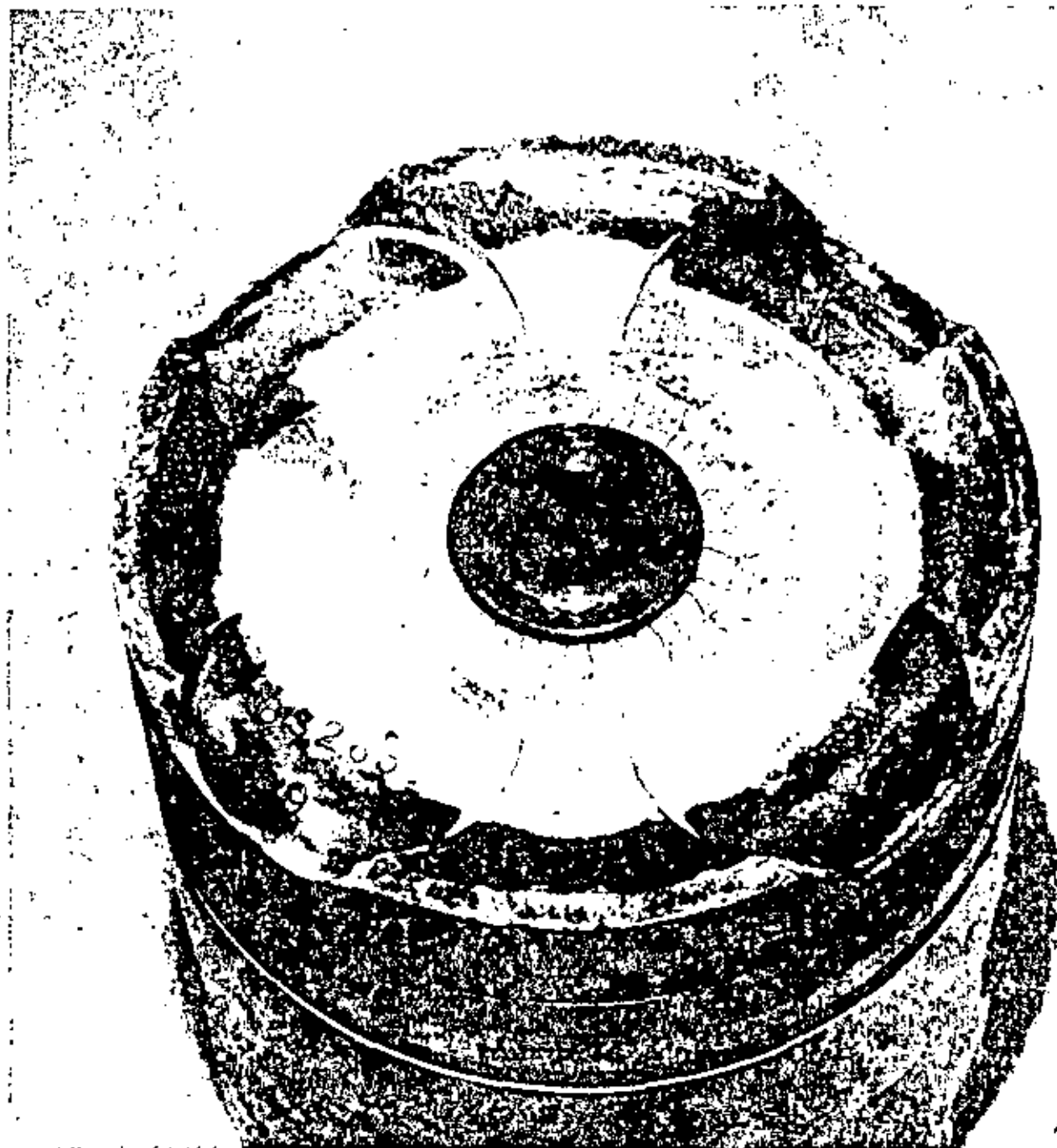
SE PUEDE USAR DE NUEVO

A03222X1



A03223x1

SE PUEDE USAR DE NUEVO



A03229 X1

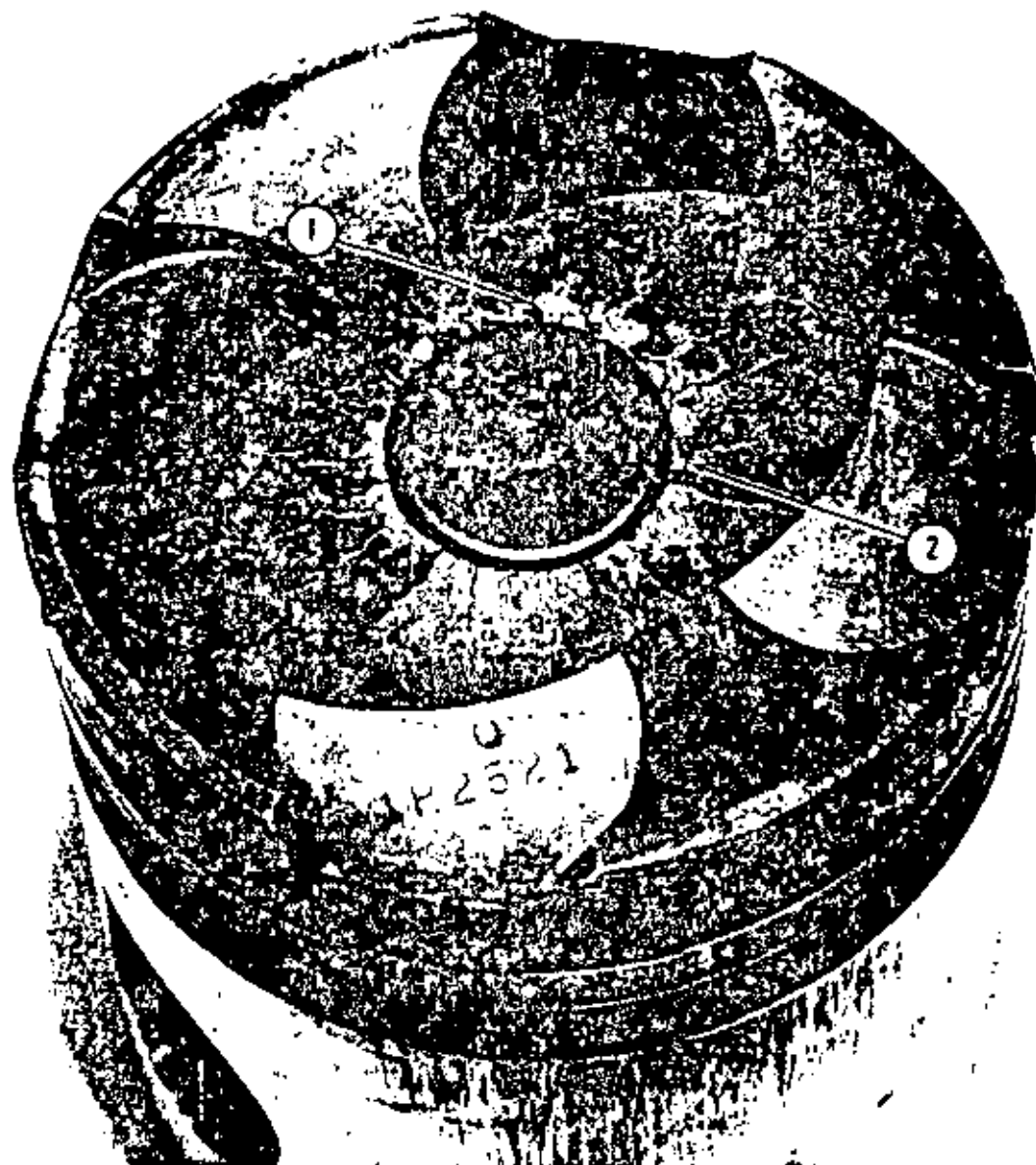
SE PUEDE USAR DE NUEVO



A03210X2

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

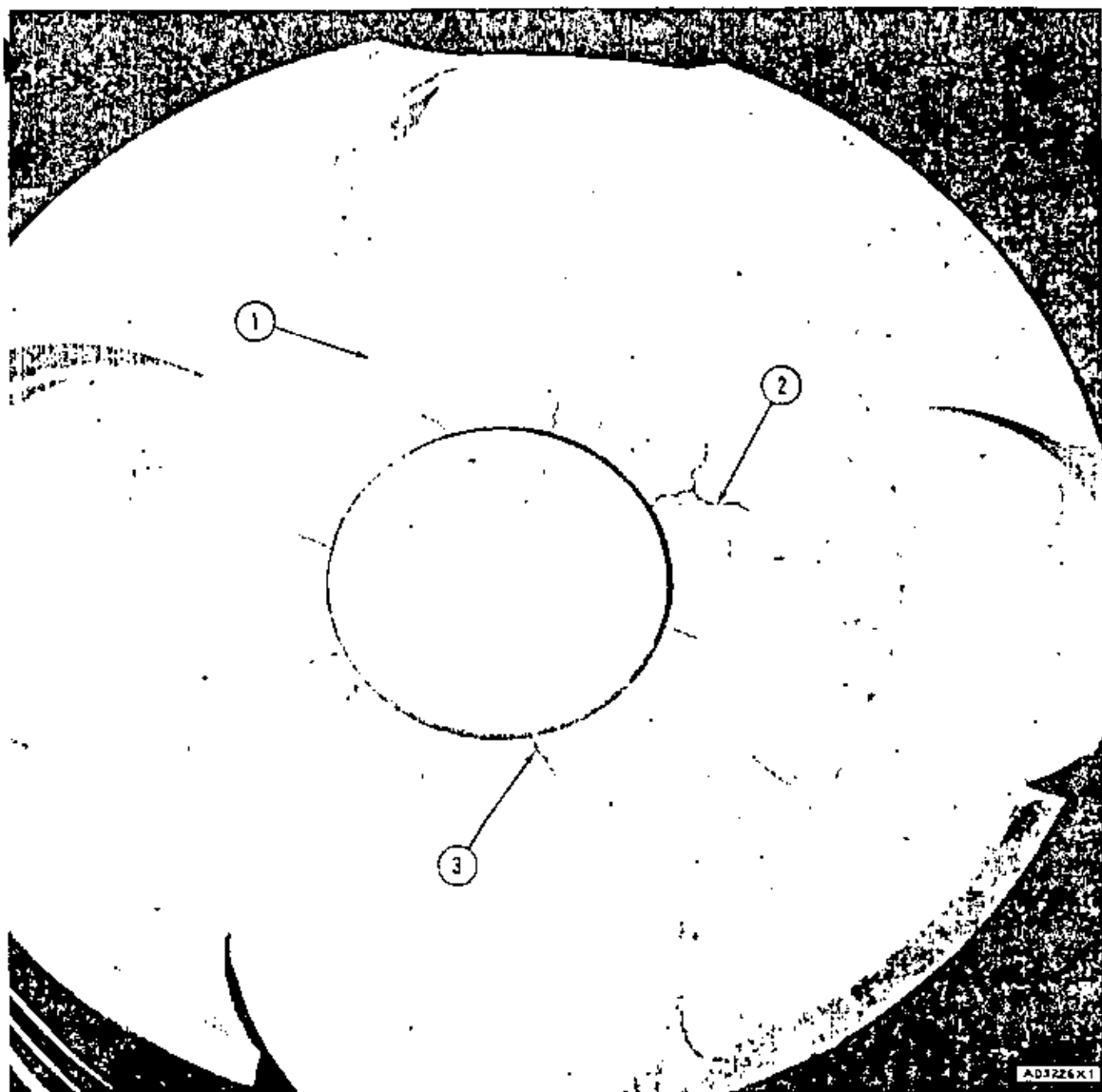
1. La grieta es de más de 0,15 mm (0,006") de ancho.
2. Las grietas están conectadas unas con otras.



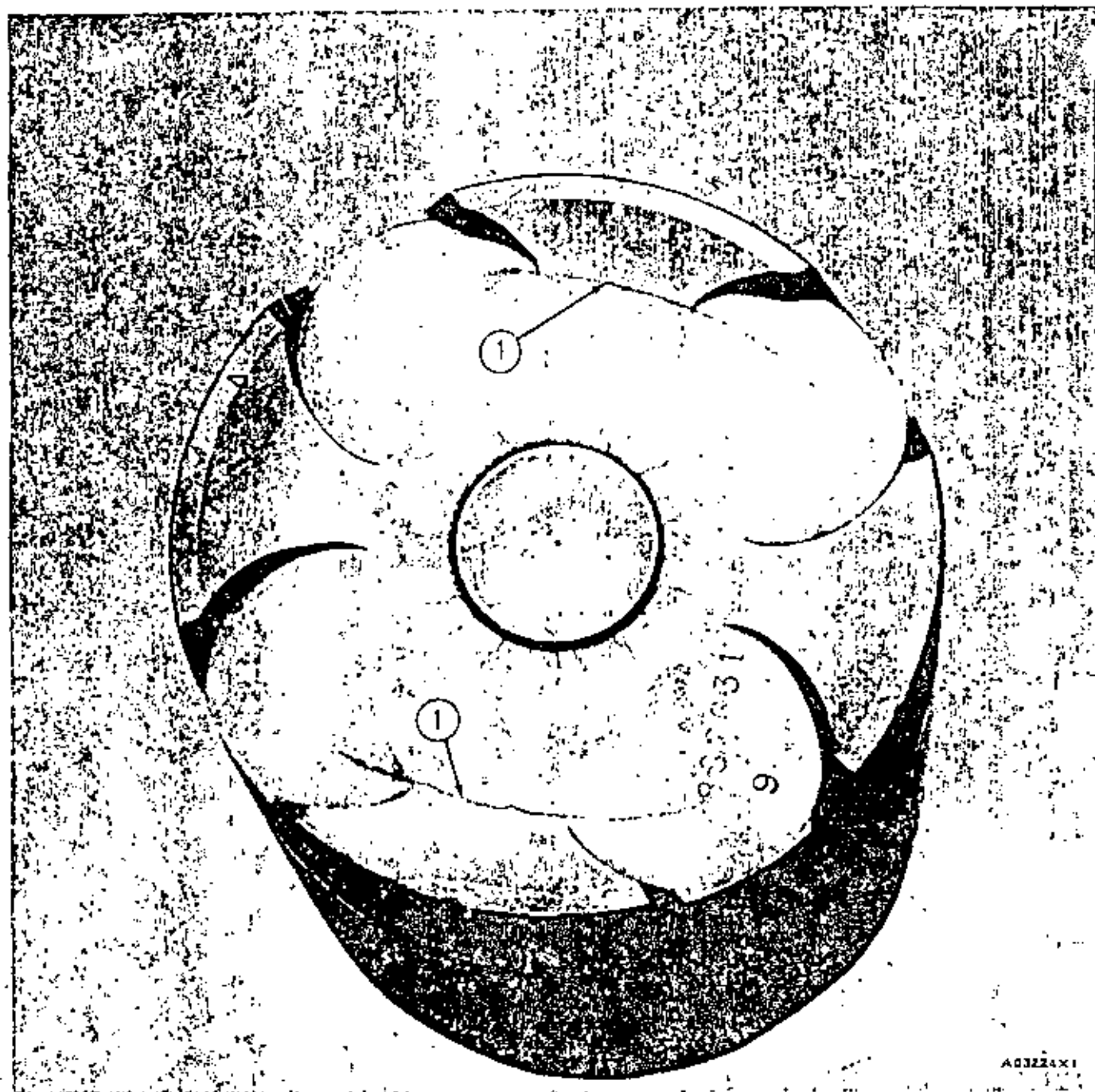
A03229 x1

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. La grieta es de más de 0,15 mm (0,006") de ancho.
2. Las grietas están conectadas unas con otras.

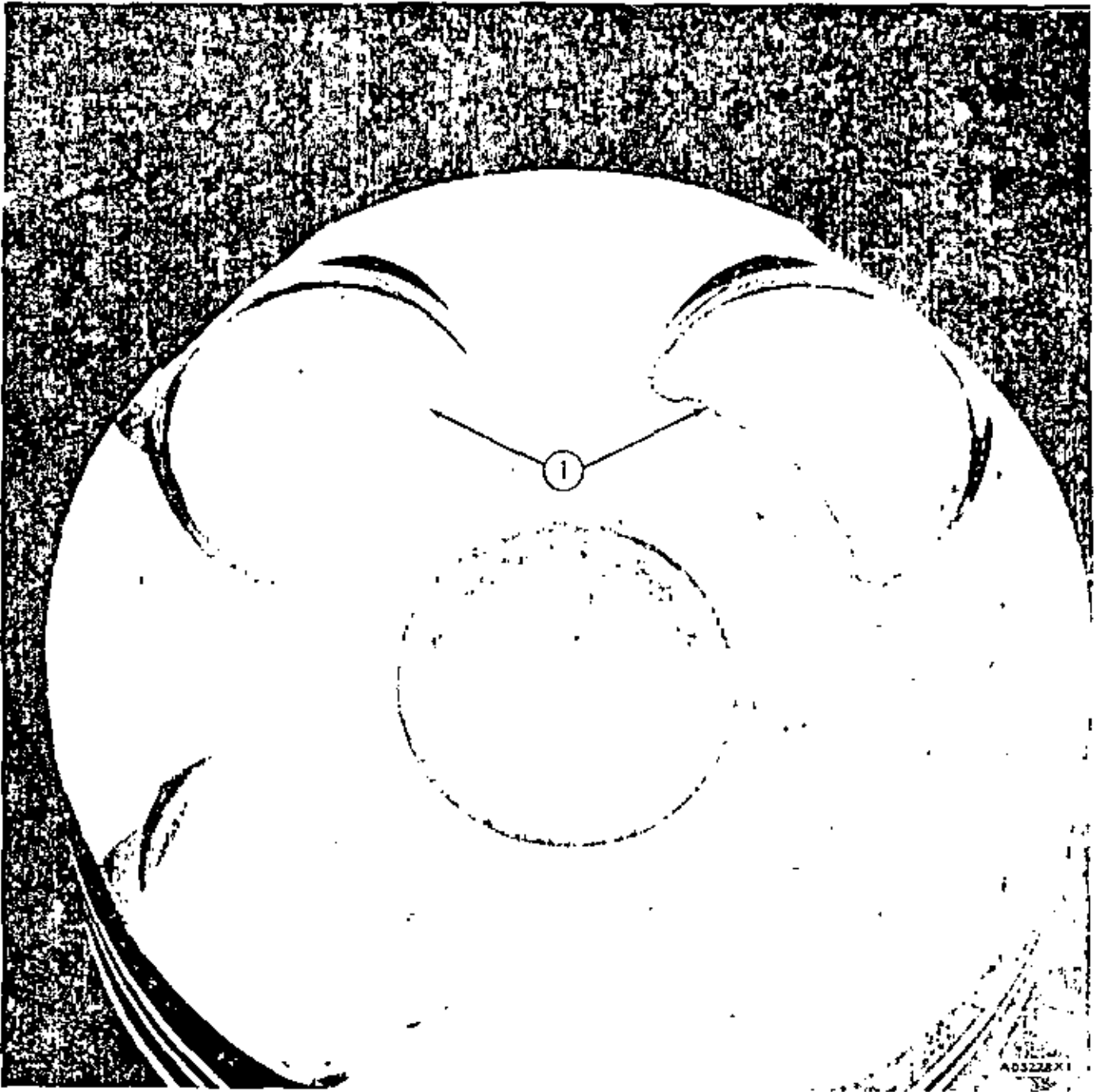
**NO SE DEBE USAR DE NUEVO**

1. La grieta va hacia el recorte para válvula.
2. Las grietas están conectadas unas con otras.
3. La grieta es de más de 0,15 mm (0,006 ") de ancho.



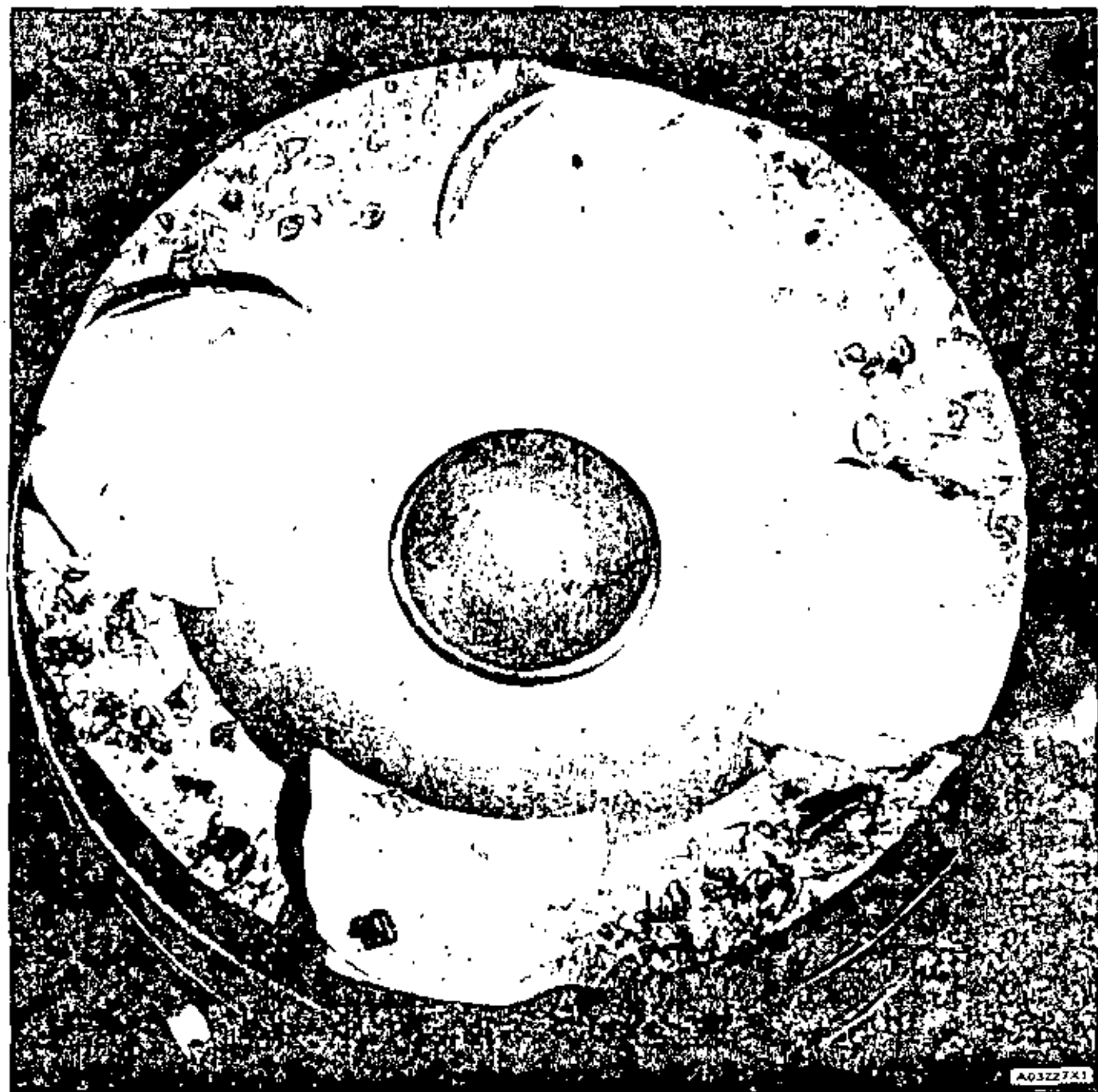
NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. Las grietas atraviesan la zona comprendida entre los recortes para válvulas.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. Marcas del contacto con la válvula.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

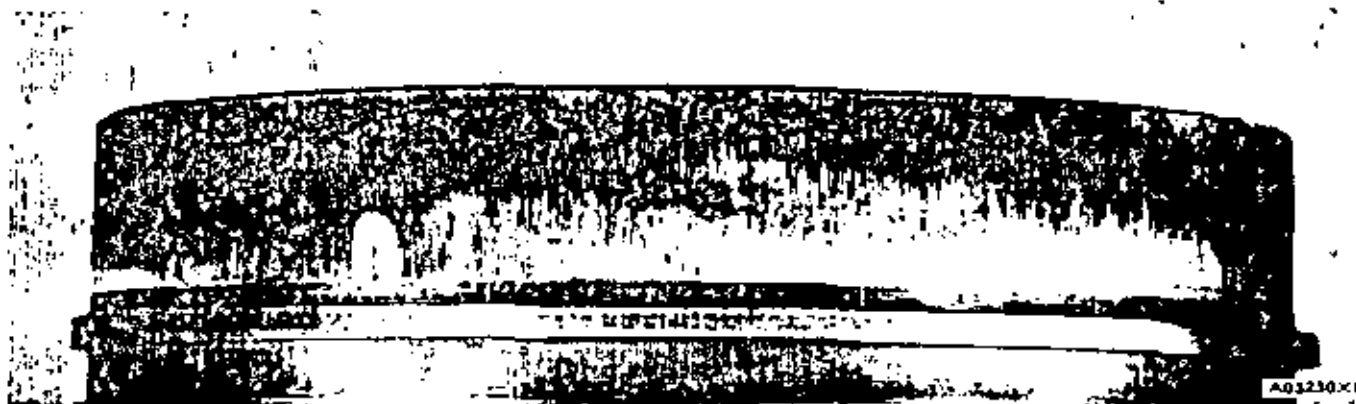
Partículas de metal en la parte superior de la corona.

BANDA DEL ANILLO SUPERIOR

El carbón acumulado en la camisa del cilindro, arriba del recorrido del anillo superior, puede hacer rayas en la banda del anillo superior a medida que el pistón se mueve de arriba abajo en la camisa del cilindro. Estas

rayas son normales. Un pistón con estas rayas se puede usar de nuevo si las rayas no son profundas.

Para determinar si un pistón se puede usar de nuevo, haga una comparación con las ilustraciones que se muestran abajo.



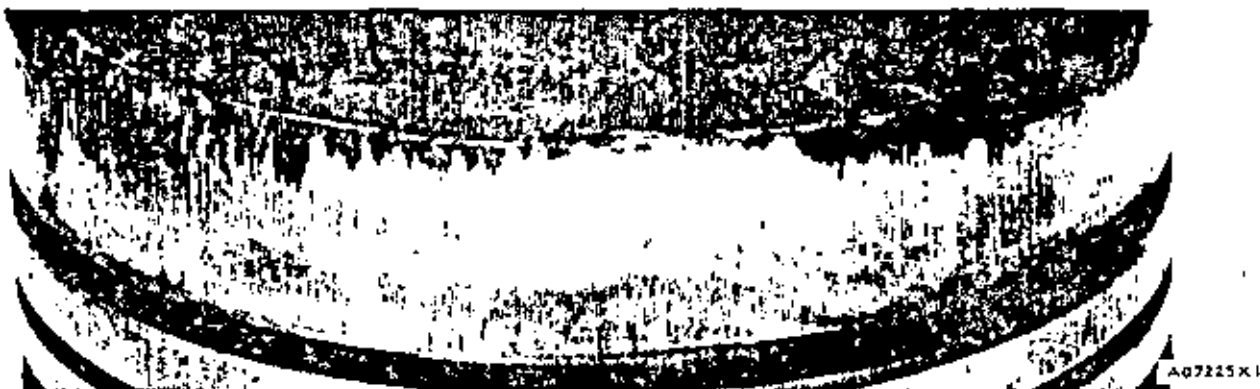
SE PUEDE USAR DE NUEVO

Rayas de carbón normales.



SE PUEDE USAR DE NUEVO

Rayas de carbón normales.



NÓ SE DEBE USAR DE NUEVO

Rayas de carbón profundas.

RANURAS DE LOS ANILLOS

El desgaste en la ranura superior y la ranura intermedia puede impedir la reutilización de un pistón. Estas ranuras de los anillos se pueden comprobar con un medidor de ranuras.

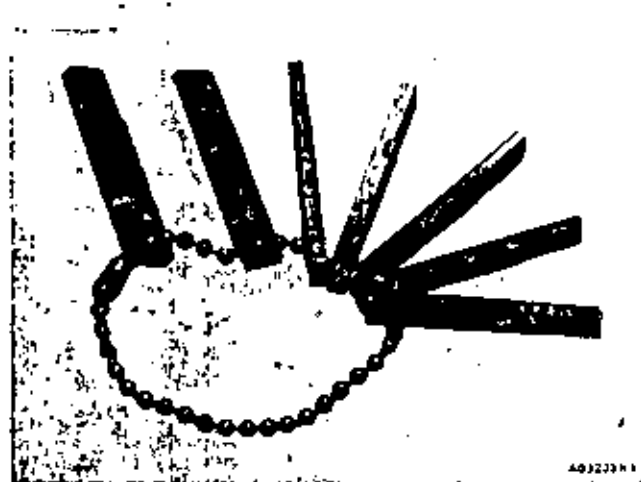
Utilice un Medidor de Ranuras de Anillos de Pistón SP3519 para ranuras con lados rectos. Vea la tabla que viene con los medidores para obtener el número del medidor correcto para el pistón y la ranura del anillo que está comprobando.

Se debe usar un medidor diferente para ranuras de anillo Keystone con lado ahusado. Este medidor estará disponible en una fecha futura. Busque el ANUNCIO DE HERRAMIENTAS para la GUJA DE HERRAMIENTAS.

NOTA: Los medidores indicados son los únicos que dan buenos resultados.

2. Compruebe la ranura del anillo con el medidor correcto. Si el medidor penetra en la ranura, no use el pistón de nuevo. Compruebe cada ranura en cuatro puntos diferentes en torno de la circunferencia del pistón.
3. Si el medidor no penetra en la ranura del anillo, limpie la ranura. El procedimiento de limpieza con esferas de vidrio es muy eficaz para limpiar la ranura. No use óxido de aluminio en lugar de las esferas de vidrio.

PRECAUCION: El procedimiento de limpieza con esferas de vidrio puede empujar una pequeña cantidad de material de las bandas de los anillos a las ranuras. Este material en la ranura del anillo se puede sentir con la uña y se debe quitar antes de comprobar la ranura con el medidor.

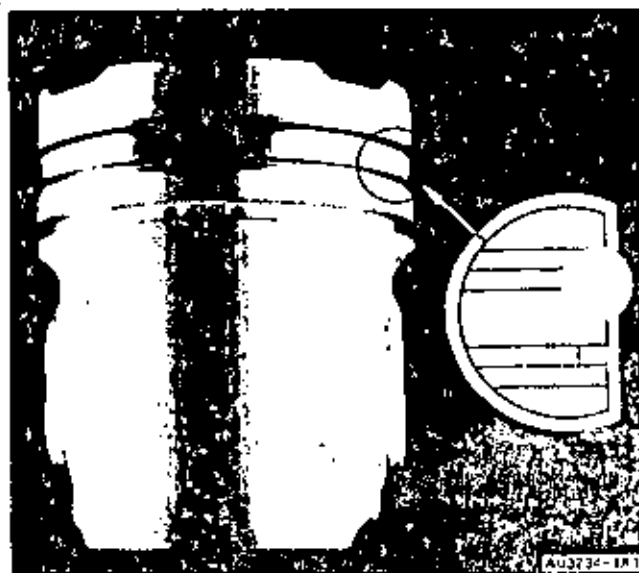


MEDIDOR DE RANURAS DE ANILLOS DE PISTÓN SP3519

Si el medidor correcto penetra en la ranura del anillo, la ranura está suficientemente desgastada para impedir que el pistón se use de nuevo. Si el medidor correcto no puede penetrar en la ranura y el anillo del pistón gira libremente en la ranura, el pistón se puede volver a usar.

Use el siguiente procedimiento para comprobar las ranuras del anillo.

1. Quite los anillos del pistón.



DAÑO TEMPORAL CAUSADO AL LIMPIAR CON VIDRIO

4. Compruebe la ranura del anillo limpio en cuatro puntos alrededor de la circunferencia del pistón con el medidor correcto. Si el medidor penetra en la ranura, no use el pistón de nuevo. Si el medidor no penetra en la ranura, el pistón se puede usar de nuevo.

NOTA: Después de instalar el anillo en el pistón, el anillo debe poder girar libremente en la ranura.

CUERPO DEL PISTON

Durante el funcionamiento normal del motor, el cuerpo del pistón puede hacer contacto con la camisa del cilindro durante cortos períodos de tiempo. Este contacto forma una área de color gris en el cuerpo del pistón, con muchas rayas pequeños. Esta área en el cuerpo del pistón se parece al desgaste que ocurre en un cojinete de cigüeñal. Este tipo de desgaste en el cuerpo del pistón es normal y el pistón se puede usar de nuevo. Véase la ilustración en la página 17.

Si no hay lubricación entre el cuerpo del pistón y la camisa del cilindro, la fricción puede causar daño en el pistón. Cuando el período de tiempo sin lubricación es corto, el daño en el pistón es parecido al que se muestra en la ilustración en la página 18. Un pistón con este tipo de daño se puede usar de nuevo si el área dañada del cuerpo del pistón se somete al procedimiento de bombardeo con esferas de vidrio. No se debe usar óxido de aluminio en vez de las esferas de vidrio. La ilustración de la página 19 muestra el mismo pistón que hay en la página 18 después de haber sido tratado con esferas de vidrio.

Si el período de tiempo sin lubricación entre el cuerpo del pistón y la camisa del cilindro es mayor, se pueden ver marcas de aferramiento en el cuerpo del pistón. Estas marcas de aferramiento muestran metal que se ha desprendido del cuerpo del pistón. Los pistones con este tipo de daño no se deben usar de nuevo. Véanse las ilustraciones en las páginas 20 y 21.

Puede ser que haya rayas de diferentes tamaños en el cuerpo del pistón. Estas rayas son hechas por carbón o por pequeñas partículas de suciedad en el sistema de lubricación del motor. Un pistón con rayas ligeras en su cuerpo, como el que se muestra en la ilustración de la página 22, se puede usar de nuevo sin que se le tenga que hacer nada.

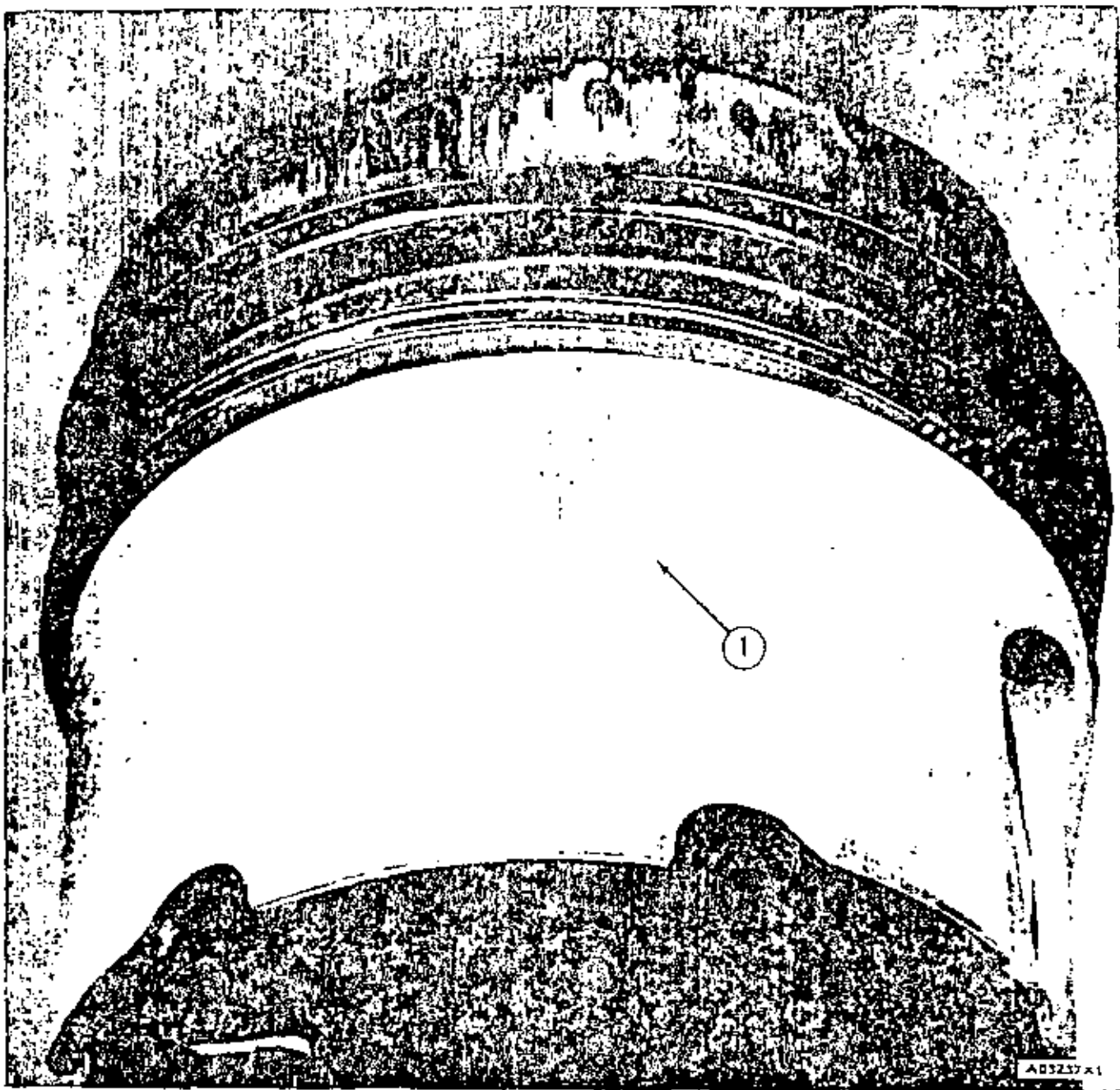
Un pistón con rayas más profundas en su cuerpo, como el que se muestra en la ilustración de la página 23, se puede usar de nuevo si el área del cuerpo dañada se limpia con esferas de vidrio. La ilustración de la página 24 muestra el mismo pistón que hay en la página 23 después de haber sido tratado con esferas de vidrio.

Un pistón con partículas de metal o suciedad en su cuerpo no se debe usar de nuevo. Véase la ilustración de la página 25.



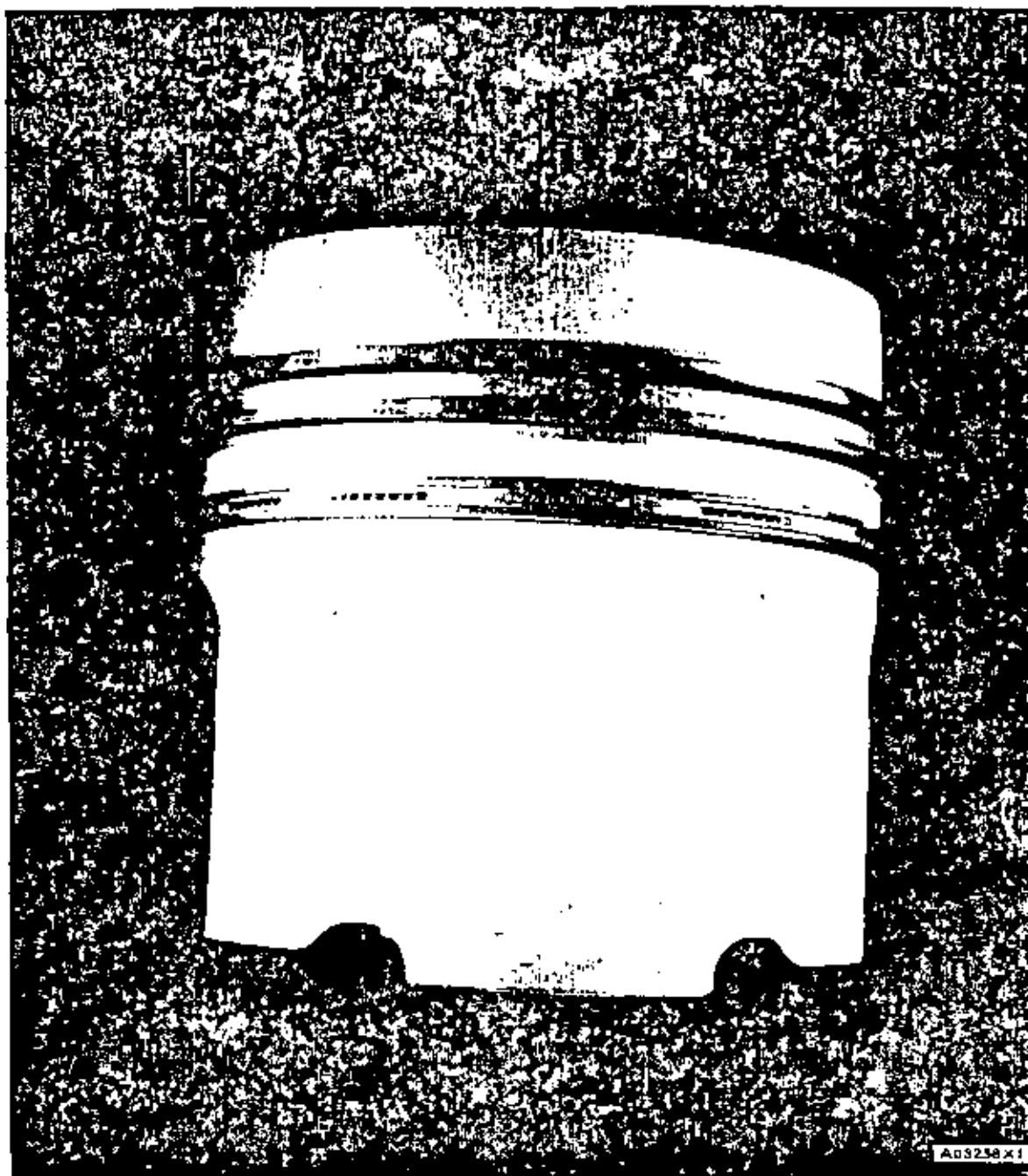
SE PUEDE USAR DE NUEVO

Desgaste normal.

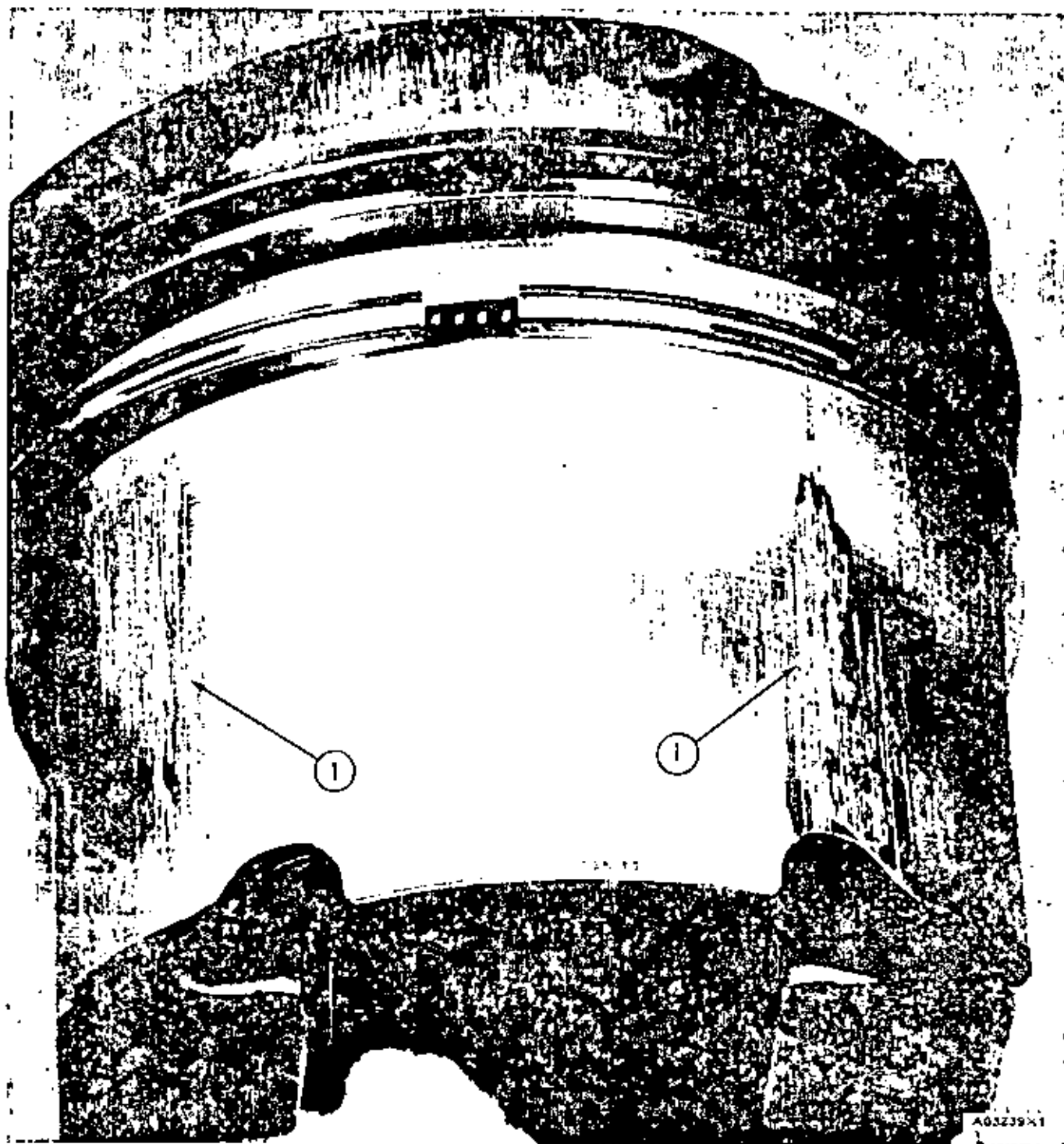


SE PUEDE USAR DE NUEVO DESPUES DE LIMPIARSE
CON ESFERAS DE VIDRIO

1. Daño por falta de lubricación



El mismo pistón que se muestra en la página 18 después de ser limpiado con esferas de vidrio.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

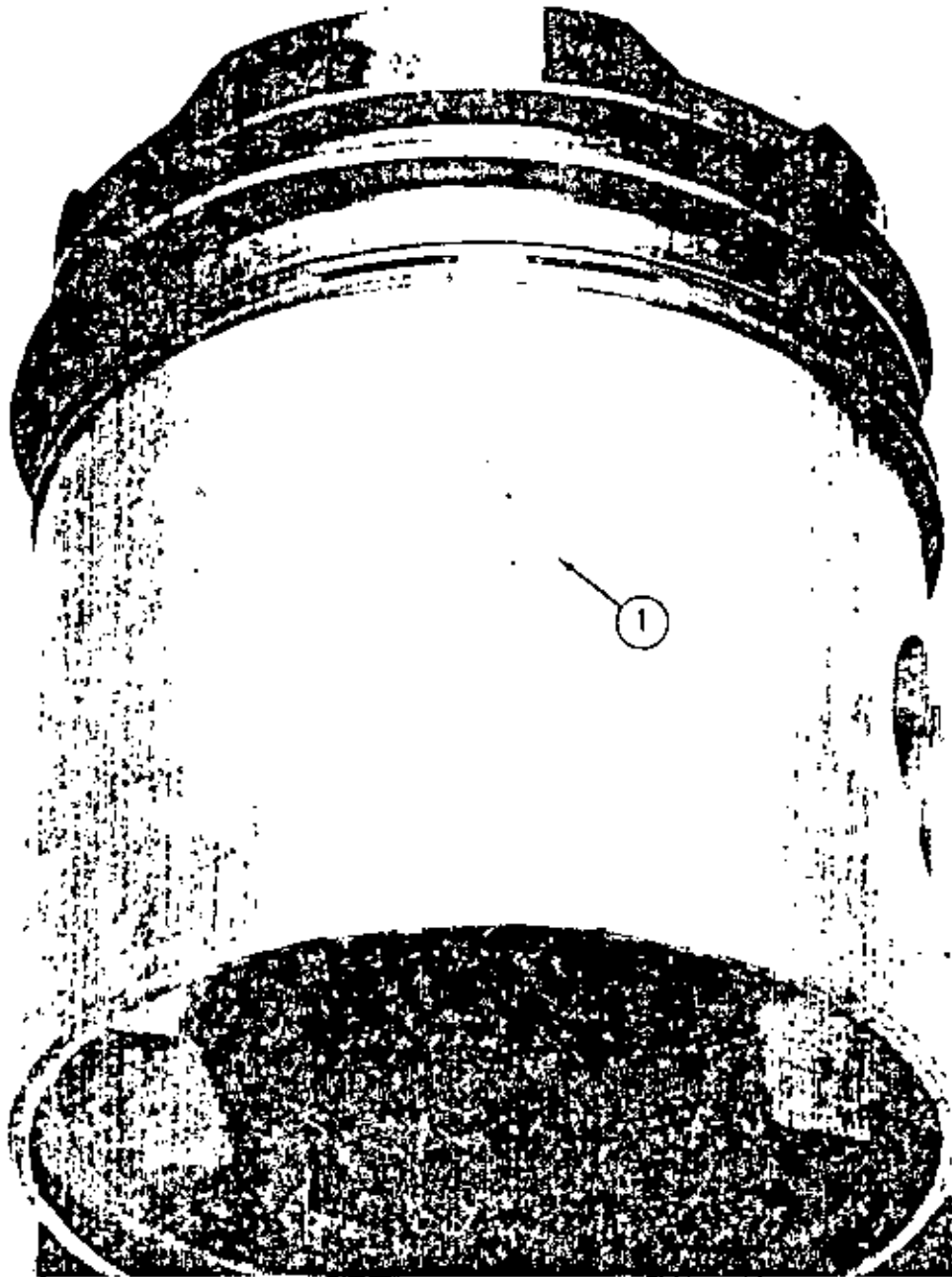
1. Marcas de aferramiento



A03210x1

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

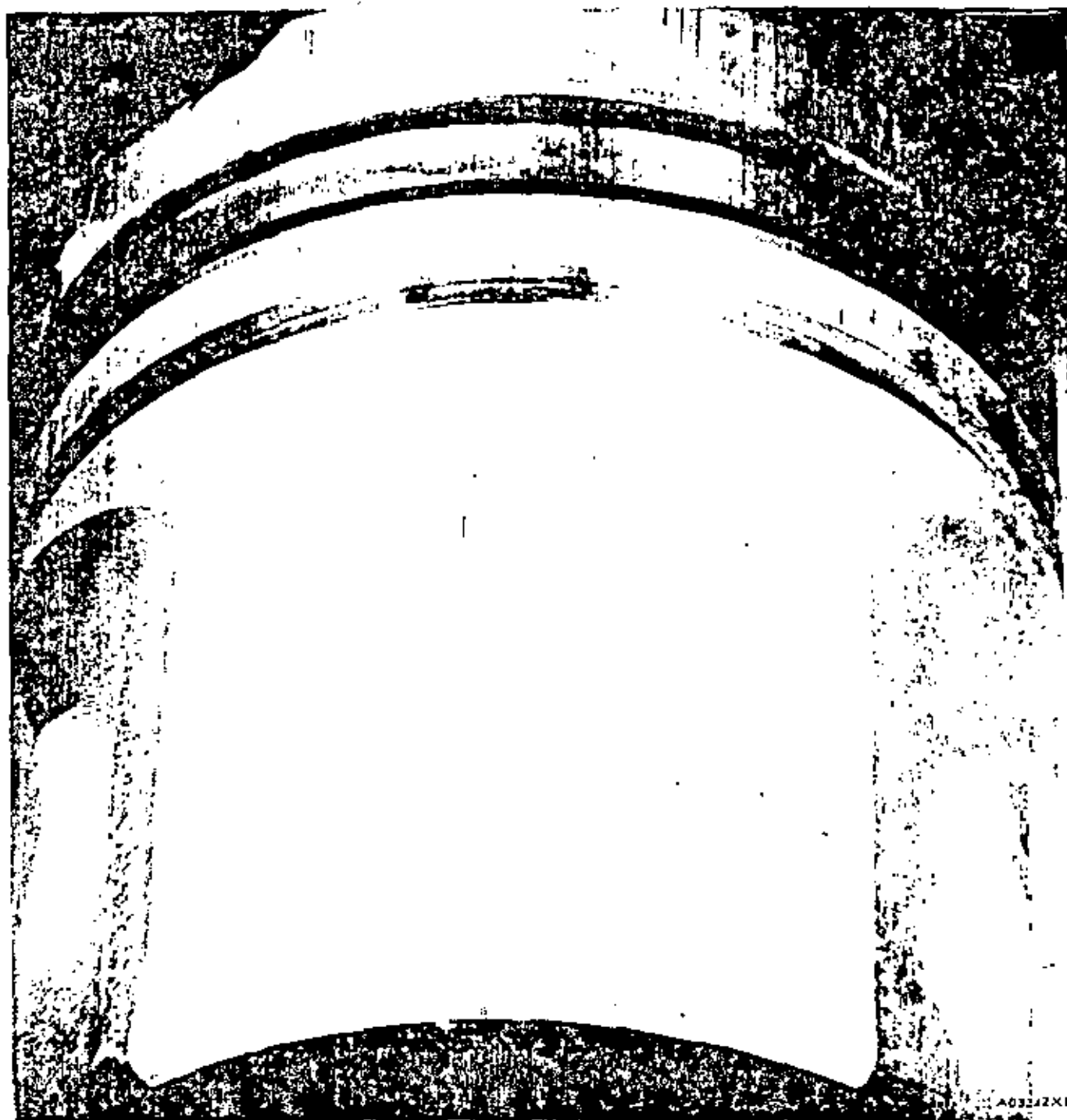
1. Marcas de afeiramiento.



A03241 X.1

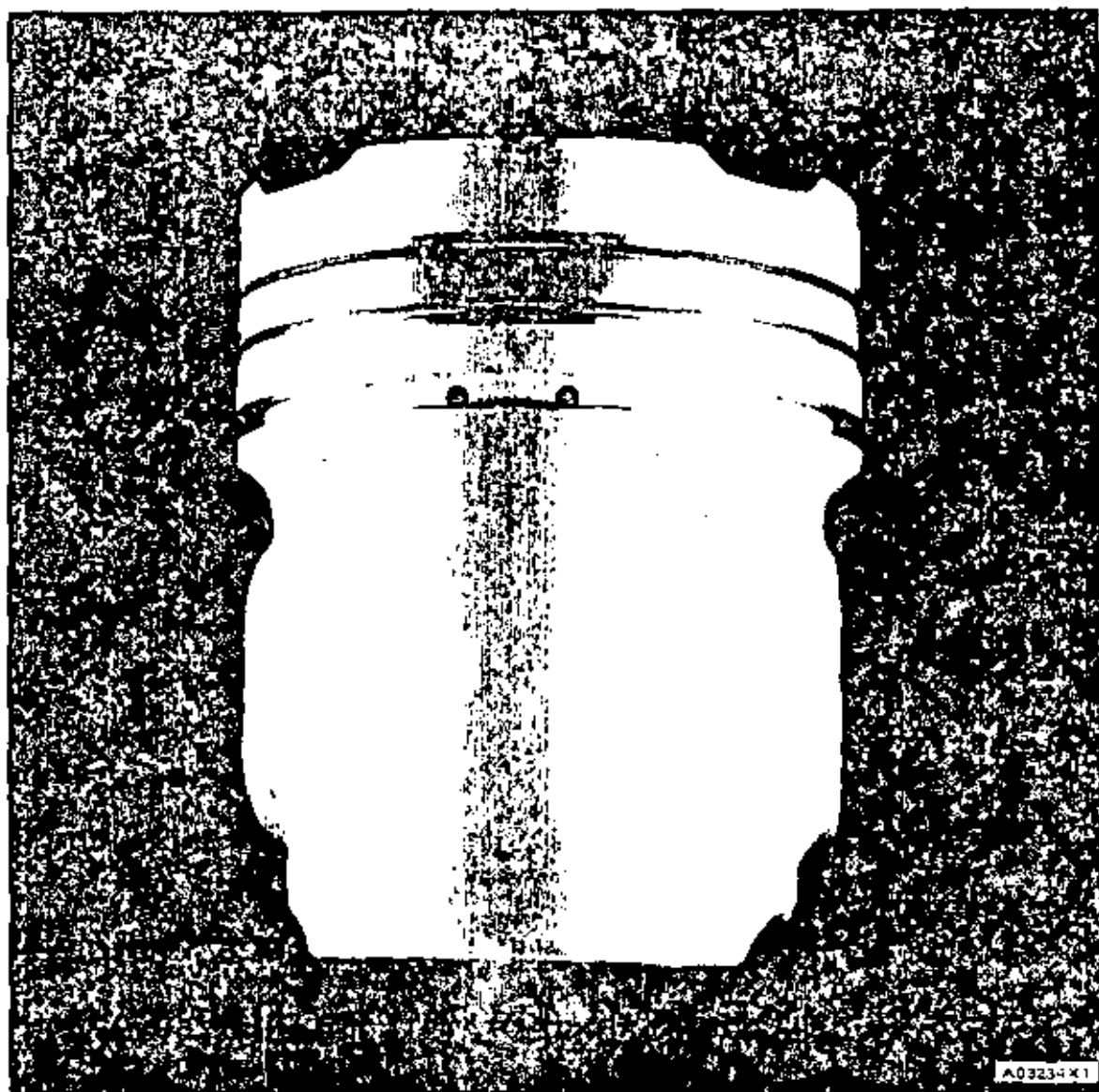
SE PUEDE USAR DE NUEVO

1. Rayas ligeras.

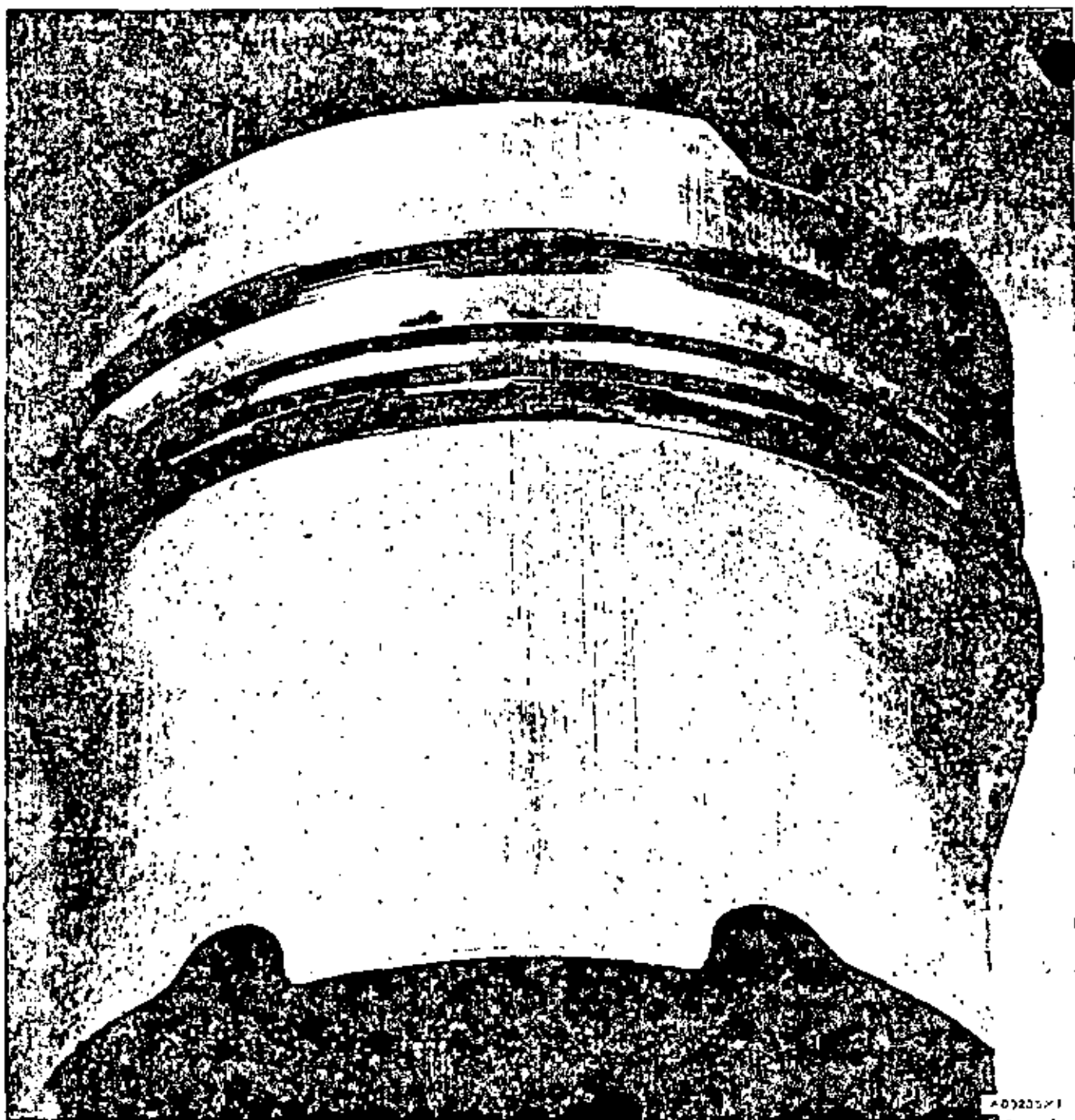


SE PUEDE USAR DE NUEVO DESPUES DE LIMPIARSE
CON ESFERAS DE VIDRIO

A03242X1



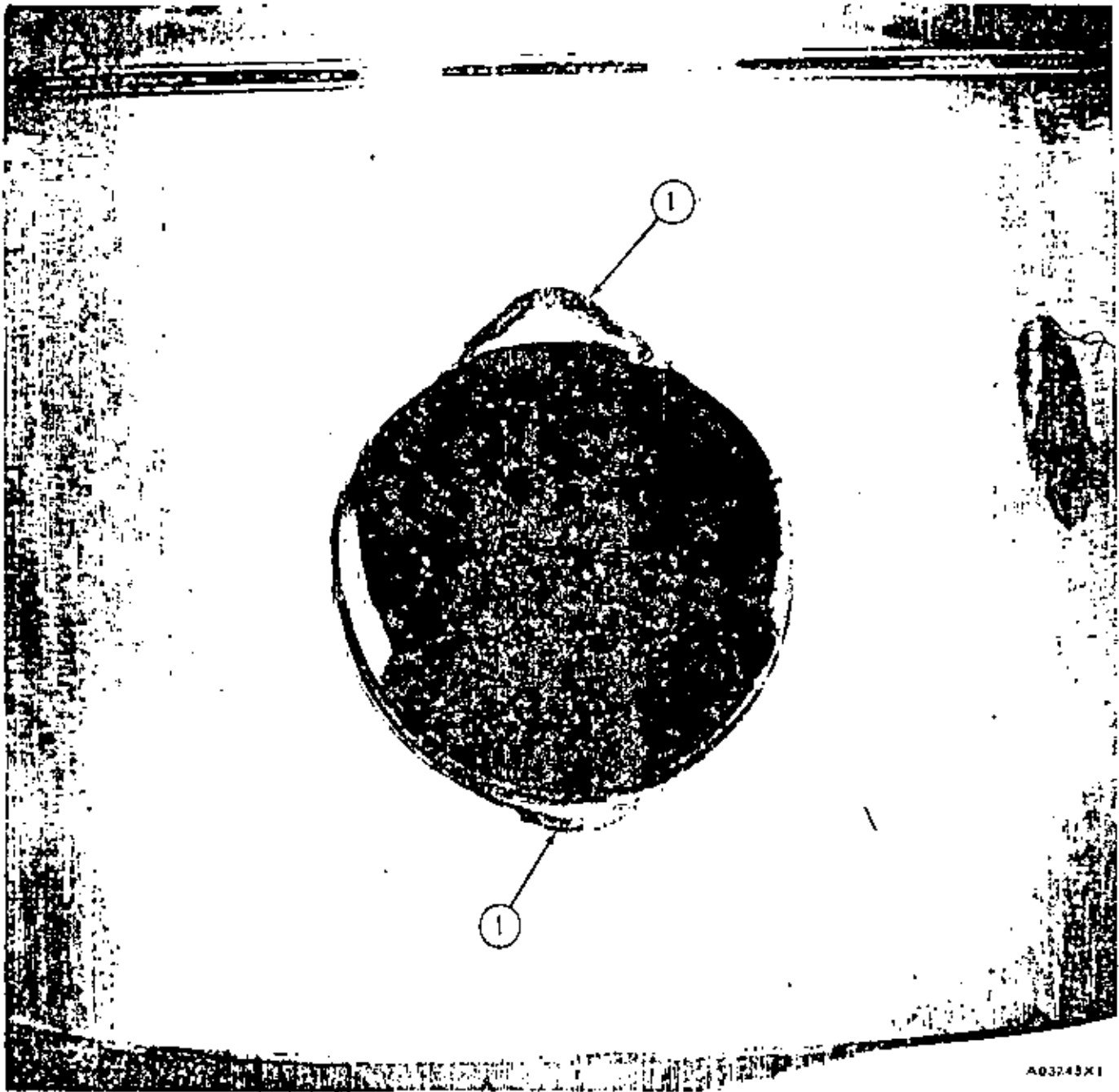
El mismo pistón que se muestra en la página 23 después de ser limpiado con esteras de vidrio.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

Partículas de metal en el cuerpo.

PERFORACION DEL PASADOR



A03243X1

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

La perforación del pasador está dañada.

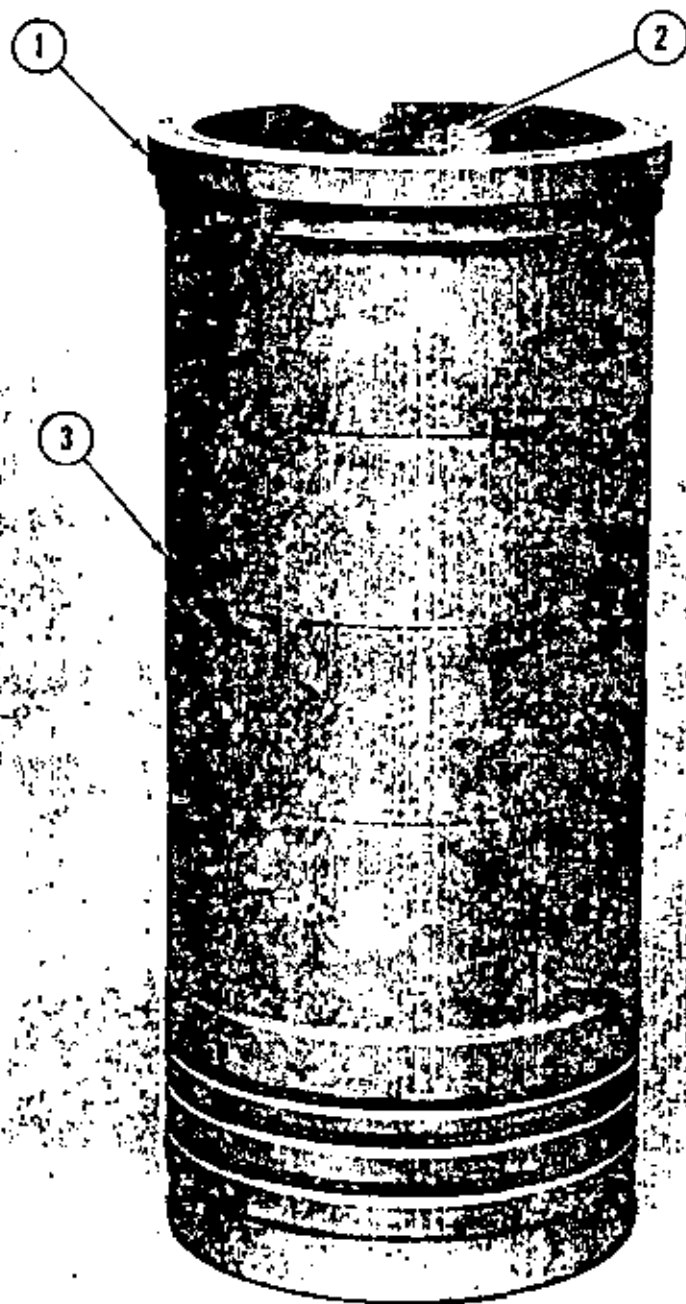
Vea si la perforación del pasador está dañada.

Vea que el anillo de presión en la perforación del pasador no esté dañado. Si el anillo de presión está suel-

to en la ranura, o si la ranura está dañada, no se debe usar el pistón de nuevo.

Si se pueden ver grietas en la perforación del pasador, no se debe usar el pistón de nuevo.

NOMENCLATURA



A06154X1

CAMISA DE CILINDRO

1. Brida superior. 2. Superficie interior. 3. Superficie exterior.

SUPERFICIE EXTERIOR DE LA CAMISA DEL CILINDRO

Saque la camisa de cilindro del bloque del motor e inspeccione su superficie exterior. Las picaduras (pequeños agujeros de diferentes tamaños y profundidades) se pueden ver en la superficie exterior de la camisa del cilindro.

La superficie exterior de la camisa del cilindro es la pared interior del sistema de enfriamiento. Las picaduras en la superficie exterior de la camisa son causadas por la acción del refrigerante contra la superficie de la camisa. Normalmente, estas picaduras se encuentran con mayor frecuencia en el lado de empuje de la camisa.

Muchas camisas de cilindro con picaduras se pueden usar de nuevo. Para determinar esto, haga una comparación con las ilustraciones en las páginas 29 a 32. Si las picaduras en la camisa de cilindro se parecen a las que hay en las ilustraciones en las páginas 31 ó 32, no se debe usar el cilindro de nuevo.

Si hay algún indicio de herrumbre en la superficie interior de la camisa del cilindro en la misma área donde están las picaduras, no se debe usar el cilindro de nuevo. Tampoco se debe usar de nuevo una camisa de cilindro con una grieta en su superficie exterior. Véase la ilustración en la página 33.

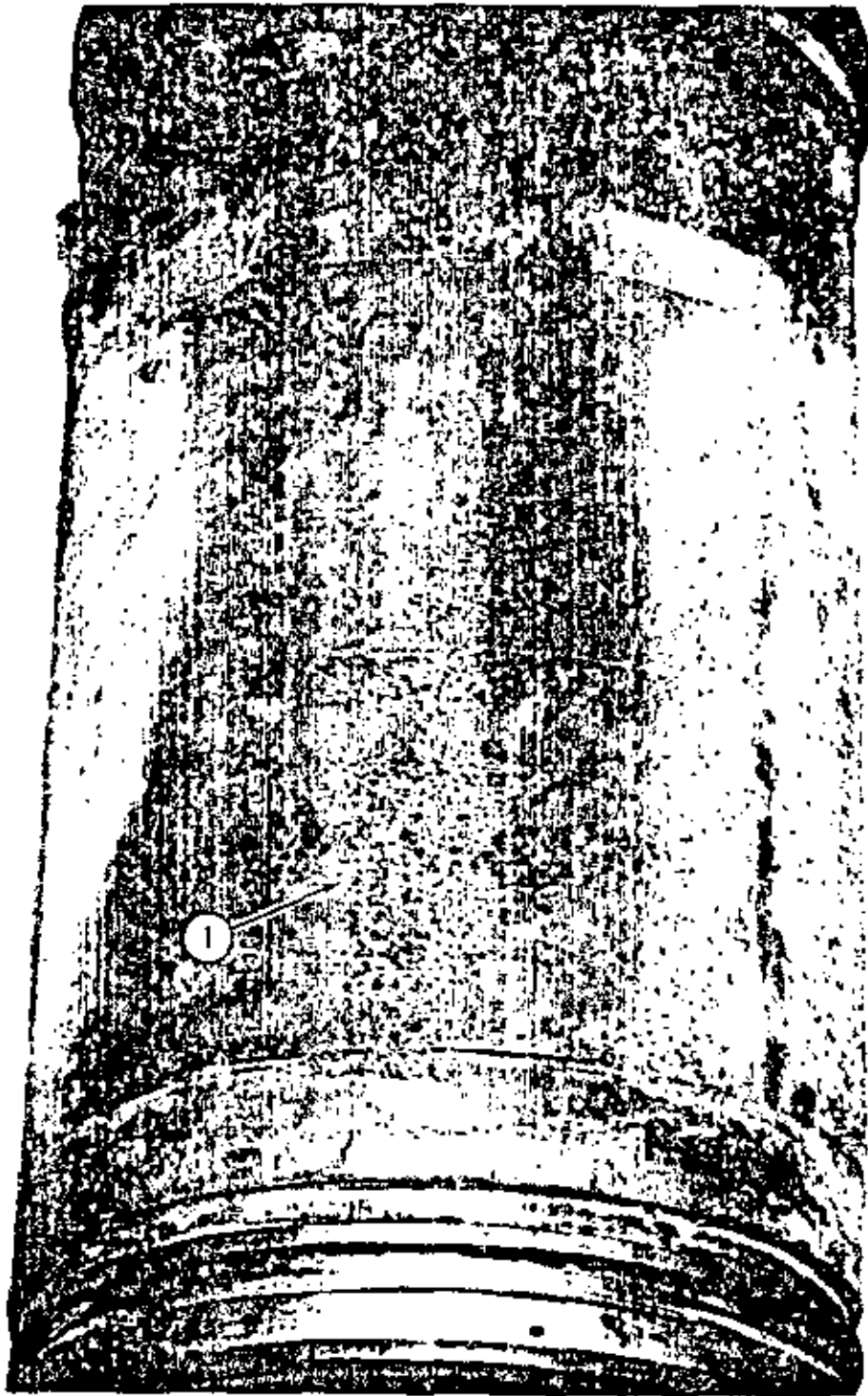
Cualquier camisa de cilindro que se pueda usar de nuevo se debe instalar con las picaduras en la superficie exterior hacia el frente del motor.



A03215XZ

SE PUEDE USAR DE NUEVO

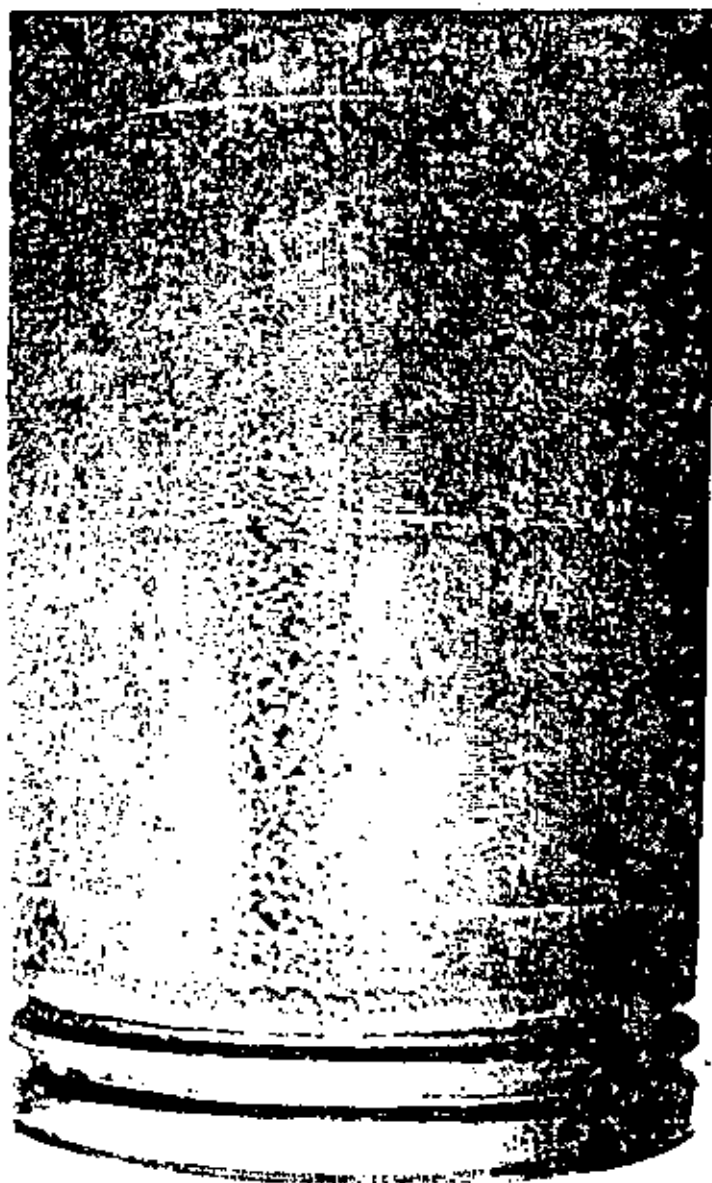
1. Picaduras.



A03216X3

SE PUEDE USAR DE NUEVO

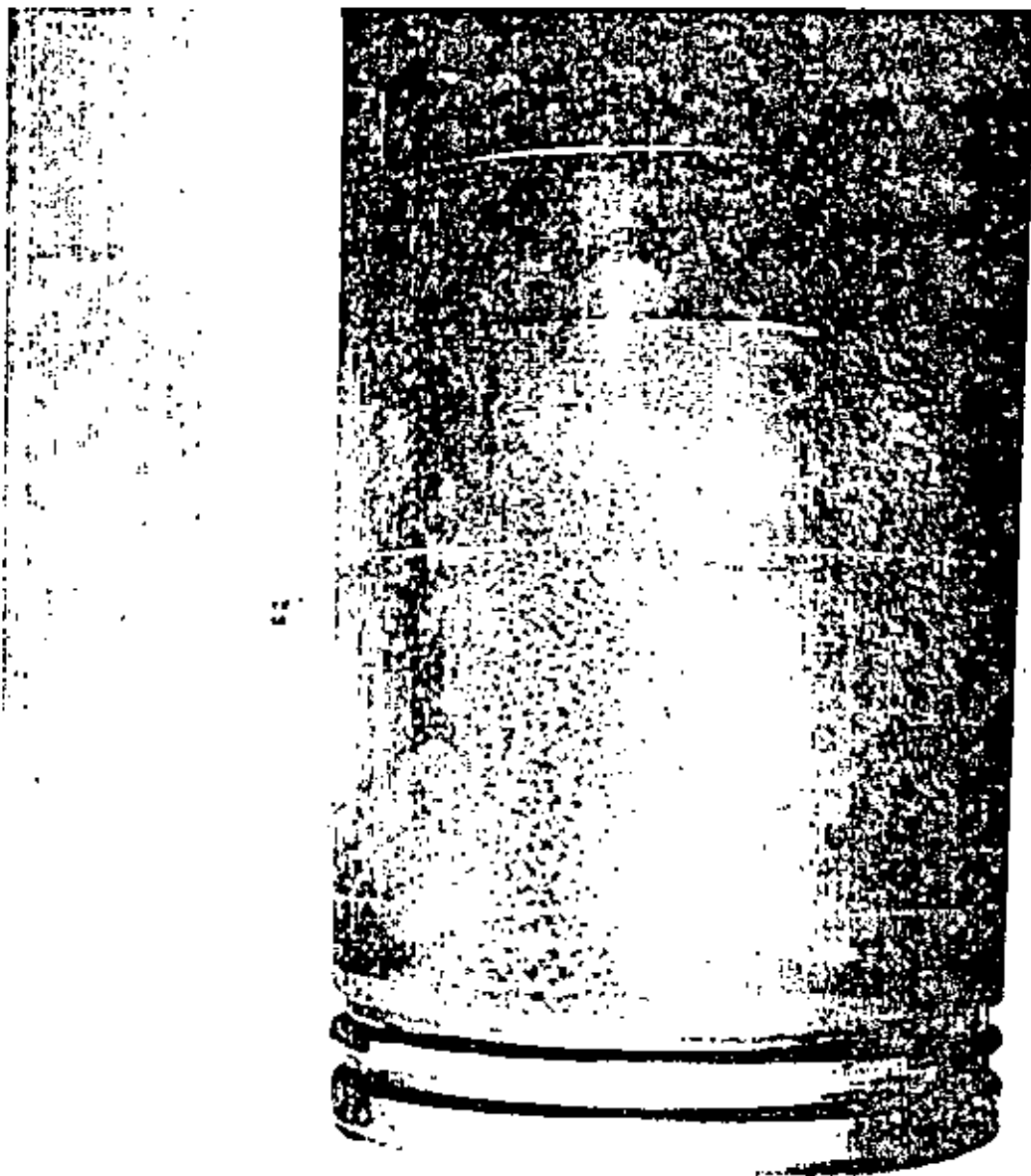
1. Picaduras.



A03244X1

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

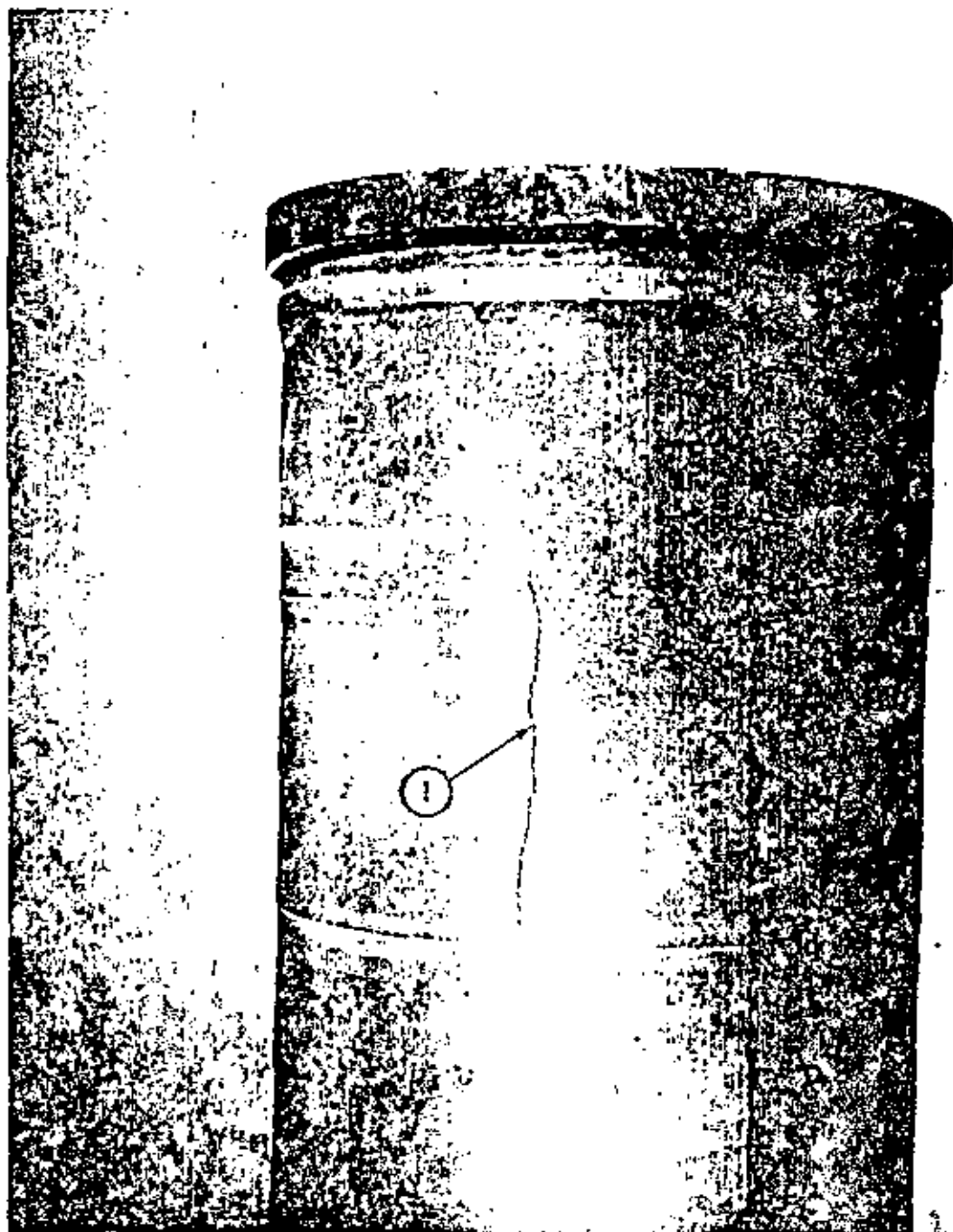
Picaduras profundas.



A03245X1

NO SE DEBE USAR DE NUEVO

Picaduras profundas.

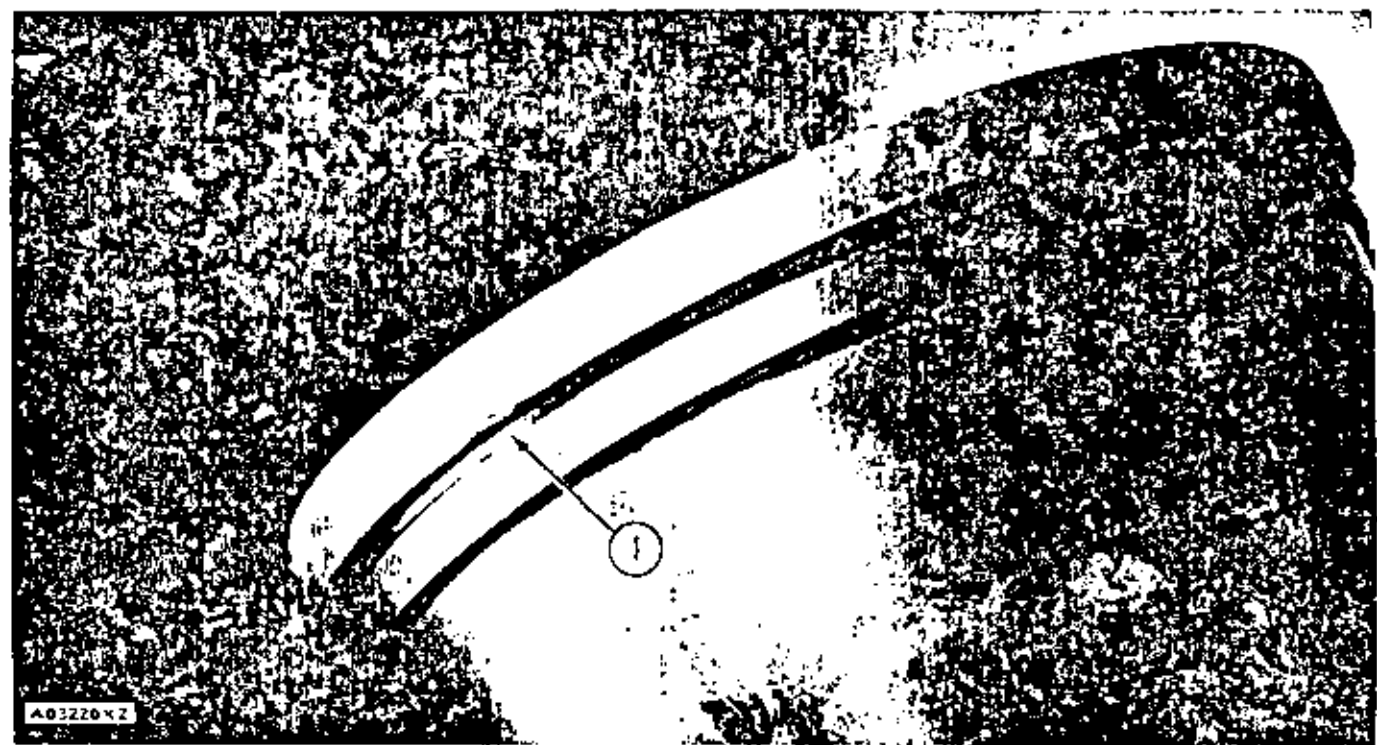


NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. Grieto.

BRIDA SUPERIOR

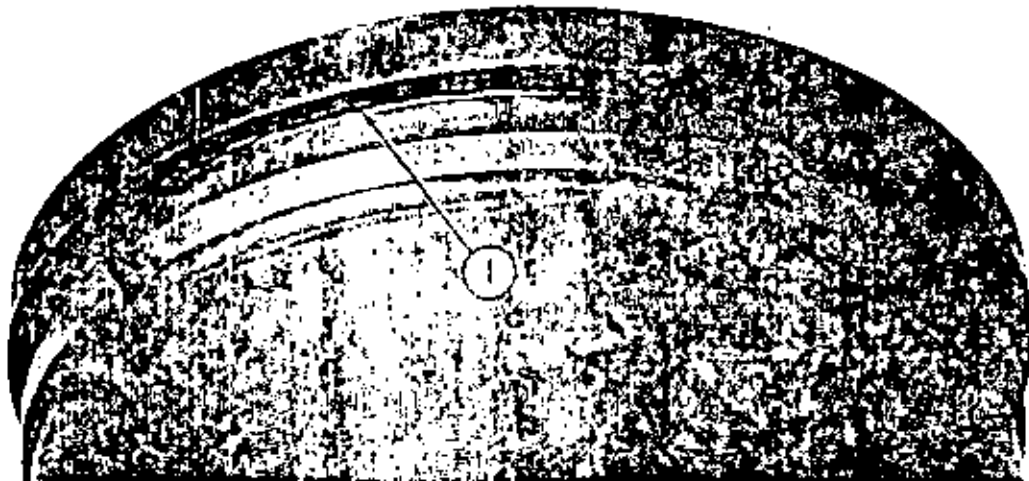
Después de sacar la camisa del cilindro del bloque del motor, inspeccione la brida, en la parte superior de la camisa. Una camisa con una brida astillada, agrietada o dañada de alguna manera no se debe usar de nuevo. Véanse las ilustraciones abajo.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. Borda astillada.

Una camisa de cilindro con una grieta debajo de la brida no se debe usar de nuevo. Véase la ilustración de abajo.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

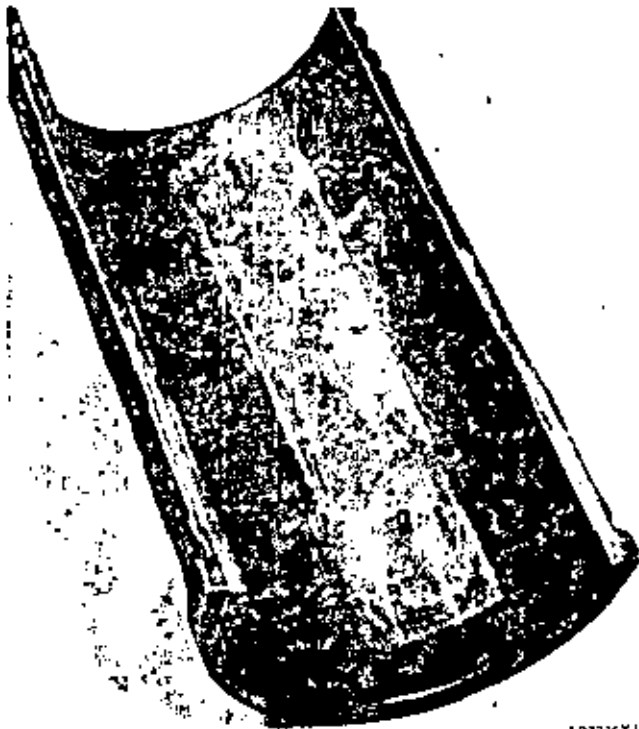
1. Grieta.

A032+6X1

SUPERFICIE INTERIOR DE LA CAMISA DEL CILINDRO

Después de inspeccionar la superficie exterior y la brida de la camisa del cilindro, inspeccione la superficie interior.

Una camisa de cilindro con ranuras profundas en su superficie interior no se debe usar de nuevo. Véase la ilustración abajo.



NO SE DEBE USAR DE NUEVO

1. Ranuras profundas.

NOTA: Se cortó la camisa a la mitad para mostrar mejor el daño.

Una camisa de cilindro con picaduras (pequeños agujeros de diferentes tamaños y profundidades) en su superficie interior no se debe usar de nuevo.

Tampoco se debe usar de nuevo una camisa de cilindro con una grieta en su superficie interior.

Si hay herrumbre en la superficie interior de una camisa de cilindro, en el área directamente detrás de las picaduras, no se debe usar la camisa de nuevo. Una camisa con herrumbre profundo en su superficie interior no se debe usar de nuevo. Una camisa con herrumbre ligero en su superficie interior se puede usar de nuevo después de someterse al procedimiento de microrrectificación. Mediante el procedimiento de microrrectificación se puede remover toda el herrumbre de la superficie interior de la camisa. Véase el procedimiento de microrrectificación en la página 38.

Una camisa de cilindro con áreas brillantes en la superficie interior se puede usar de nuevo después de someterse al procedimiento de microrrectificación. El procedimiento de microrrectificación debe corregir todas las áreas brillantes de la superficie interior de la camisa del cilindro. Véase el procedimiento de microrrectificación en la página 38.

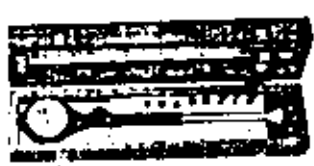
DIAMETRO INTERIOR DE LA CAMISA DEL CILINDRO

Después de inspeccionar la superficie exterior, la brida, y la superficie interior de la camisa del cilindro, es necesario medir el diámetro interior para ver si la camisa se puede usar de nuevo.

El desgaste normal puede hacer que el diámetro interior de una camisa de cilindro se agrande. Una camisa de cilindro con un diámetro interior un poco desgastada se puede usar de nuevo después de someterse al procedimiento de microrrectificación. Véase el procedimiento de microrrectificación en la página 38.

Use el Calibrador de Esfera 1P3537 para Perforaciones para medir el diámetro interior en la camisa del cilindro. Véase la Instrucción Especial GMG00981 para el ajuste correcto del calibrador de esfera. Mida el diámetro cerca del extremo superior de la superficie de desgaste. Tome una segunda medida del diámetro a 1/4 de vuelta de la primera medida cerca del extremo superior de la superficie de desgaste.

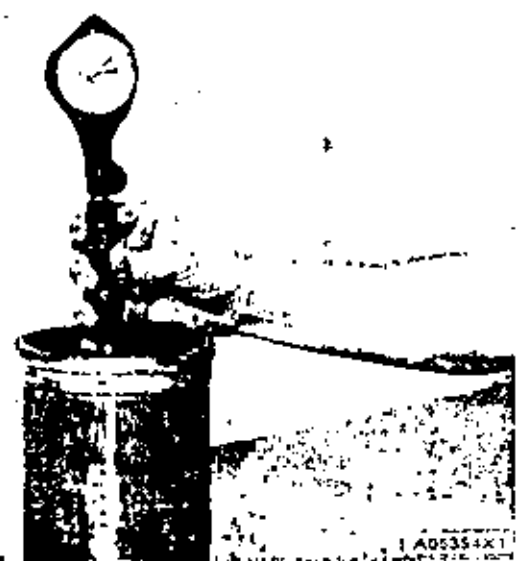
para la camisa de cilindro específica, no se debe usar la camisa de nuevo. Si ambas medidas son más pequeñas del tamaño máximo indicada en la tabla para la camisa específica, se puede usar de nuevo esa camisa después de someterse al procedimiento de microrrectificación. Véase la página 38 para el procedimiento de microrrectificación.



A05351X1

CALIBRADOR DE ESFERA 1P3537 PARA PERFORACIONES

La tabla que está en la página siguiente da el tamaño máximo del diámetro de una camisa de cilindro usada para cada motor específico. Si la primera medida, o la segunda, pasan del tamaño máximo dado en la tabla



USO DEL CALIBRADOR DE ESFERA PARA PERFORACIONES

La diferencia entre la primera y la segunda medida puede dar la indicación de que el diámetro no está redondo. Esta condición no impide necesariamente que la camisa no se pueda usar de nuevo. Si la primera ni la segunda medida son mayores del tamaño máximo que se indica en la tabla, la camisa se puede usar de nuevo sin que importe la condición de no estar perfectamente redonda.

DIAMETRO INTERIOR DE CAMISAS DE CILINDRO

MOTORES DIESEL	
MODELO	MAXIMO PARA USARSE DE NUEVO
1673	120,78 mm (4,755")
1674	120,78 mm (4,755")
1693	137,29 mm (5,405")
3304	120,78 mm (4,755")
3306	120,78 mm (4,755")
3406	137,29 mm (5,405")
D334	120,78 mm (4,755")
D336	114,43 mm (4,505")
D342	146,18 mm (5,755")
D343	137,29 mm (5,405")
D346	137,29 mm (5,405")
D348	137,29 mm (5,405")
D349	137,29 mm (5,405")
D353	158,90 mm (6,256")
D379	158,90 mm (6,256")
D398	158,90 mm (6,256")
D399	158,90 mm (6,256")

MOTORES DE GAS NATURAL		
MODELO	RELACION DE COMPRESION	MAXIMO PARA USARSE DE NUEVO
G333 NA	8.5:1 10.5:1	120,78 mm (4,755")
G333 TA	8.5:1 10.5:1	120,78 mm (4,755")
G342 NA	7:1 10:1	146,18 mm (5,755")
G342 TA	7:1 10:1	146,18 mm (5,755")
G343 NA	8.5:1 11.5:1	137,29 mm (5,405")
G343 TA	8.5:1 11.5:1	137,29 mm (5,405")
G353 NA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G353 TA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G379 NA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G379 TA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G398 NA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G398 TA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G399 NA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")
G399 TA	7:1 10:1	158,90 mm (6,256")

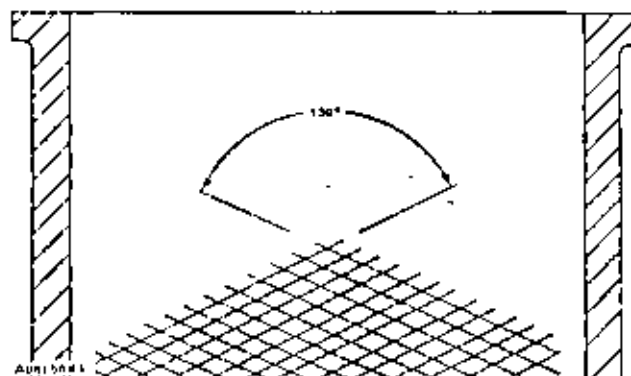
NA - Aspiración Natural

TA - Turboalimentado y con enfriador de aire de admisión.

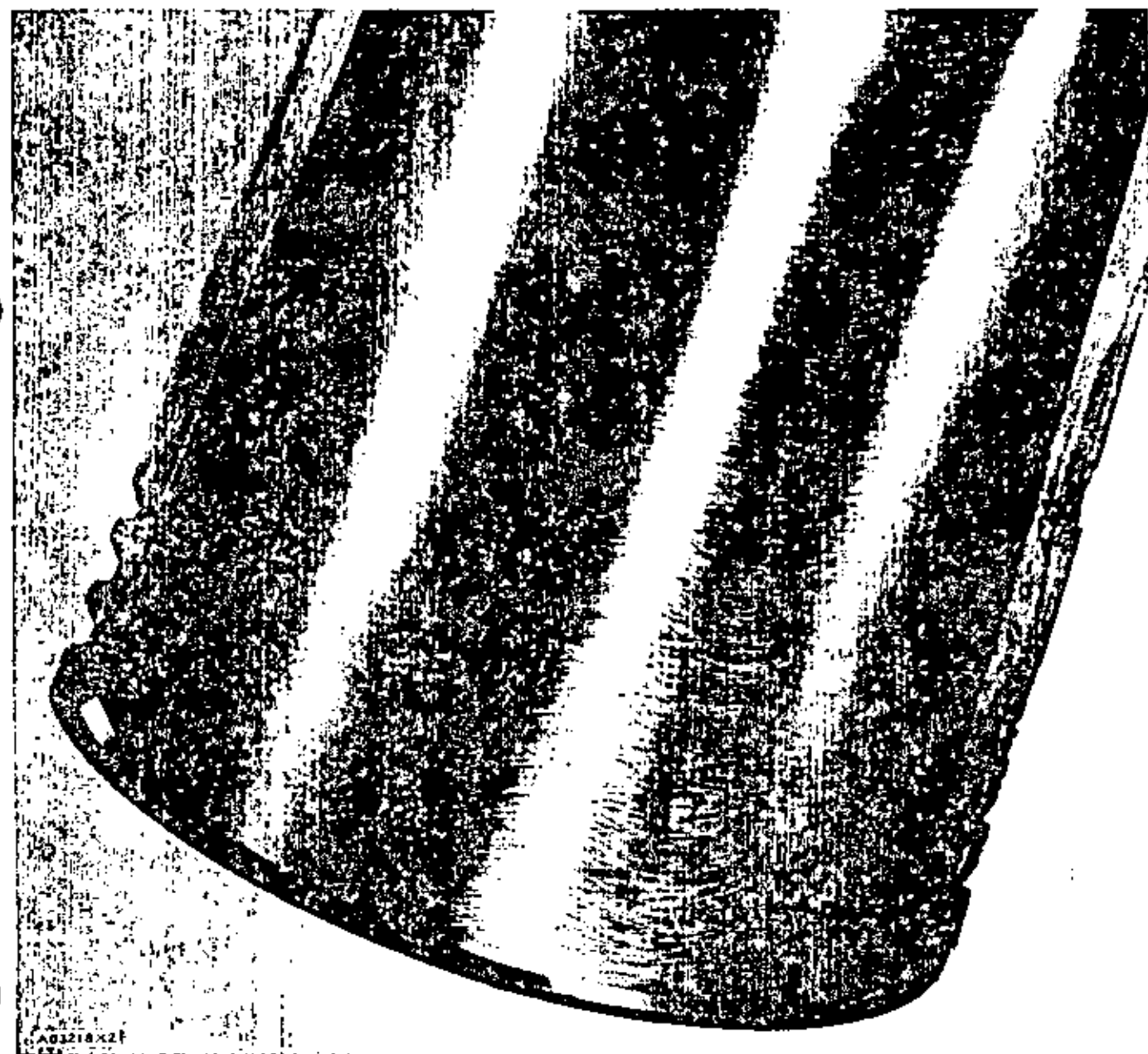
PROCEDIMIENTO DE MICRORRECTIFICACION

Antes de poder usar de nuevo una camisa de cilindro, ésta debe tener un trazado cuadrículado en su superficie interior. Este trazado cuadrículado debe aparecer en toda la superficie interior de la camisa y no debe haber áreas brillantes.

Si la camisa de cilindro usada no tiene este trazado cuadrículado en toda su superficie interior, se pueda hacer esto mediante el procedimiento de microrrectificación.



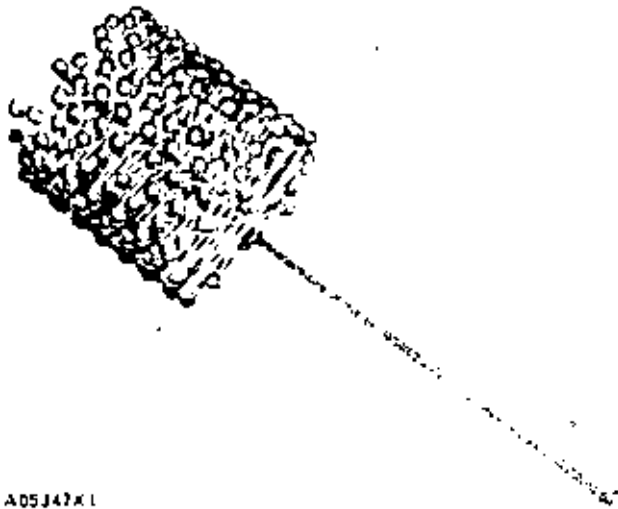
TRAZADO CUADRICULADO



TRAZADO CUADRICULADO

NOTA: La camisa fue cortada a la mitad para mostrar mejor el trazado cuadrículado.

Use un microrrectificador (Micro-Flone) para hacer el hazado cuadrículado en la camisa del cilindro. El microrrectificador es un cepillo de nylon flexible con un abrasivo en las puntas.

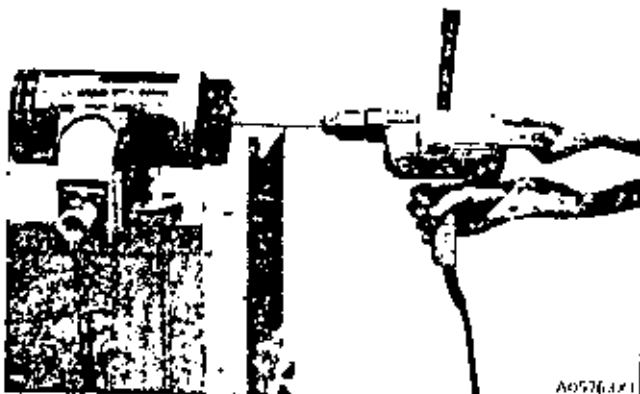


A05J47X1

MICRORRECTIFICADOR

PROCEDIMIENTO DE MICRORRECTIFICACION

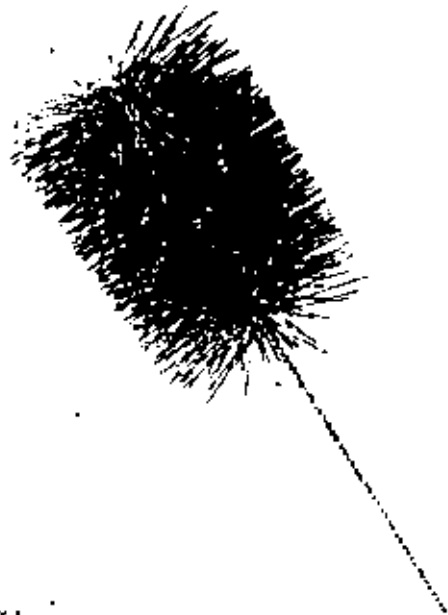
1. Use un microrrectificador con un número de capacidad abrasiva de 180.
2. Use aceite de motor de grado 10, 20 ó 30 para lubricar el microrrectificador y la camisa del cilindro. No use el microrrectificador en seco.
3. Haga girar el microrrectificador a una velocidad entre 350 y 500 revoluciones por minuto. Se recomienda el uso de un taladro eléctrico de 13 mm (1/2 pulgada) para hacer girar el microrrectificador.



A05764X1

LISO DEL MICRORRECTIFICADOR

4. Mientras el cepillo gira, muévala hacia uno y otro extremo dentro de la camisa aproximadamente segundo por carrera (un segundo hacia abajo, segundo hacia arriba). Se necesita que el acabado tenga una forma similar al diagrama que está en la página 38. El número correcto de movimientos por minuto suministrará este ángulo (130°) en el acabado. Si se reduce el número de movimientos por minuto, el ángulo del acabado será mayor. Si se aumentan los movimientos por minuto, el acabado tendrá un ángulo menor.
5. Use el microrrectificador en la camisa del cilindro aproximadamente durante 30 segundos.
6. Para limpiar el interior de la camisa después de rectificarla, use agua, un detergente fuerte y un cepillo giratorio de nylon. Se deben remover todas las partículas abrasivas de la camisa del cilindro. No use gasolina, kerosén u otros solventes para limpiar la camisa porque no remueven las partículas abrasivas.



A05352X1

CEPILLO DE NYLÓN PARA LIMPIAR LAS CAMISAS

7. Después de limpiar la camisa, ponga un poco de aceite de motor para impedir el herrumbre.



centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

ANEXO.

PARTES

ING. HECTOR SOSA HERNANDEZ

AGOSTO, 1979.

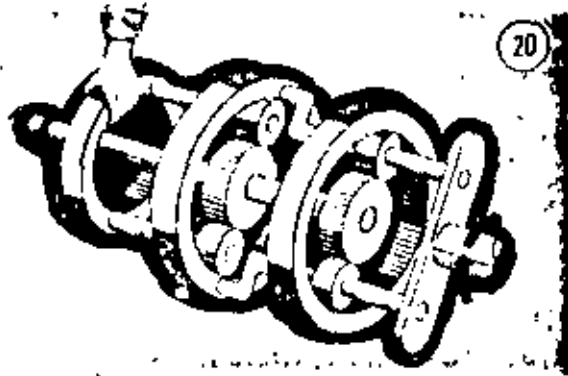
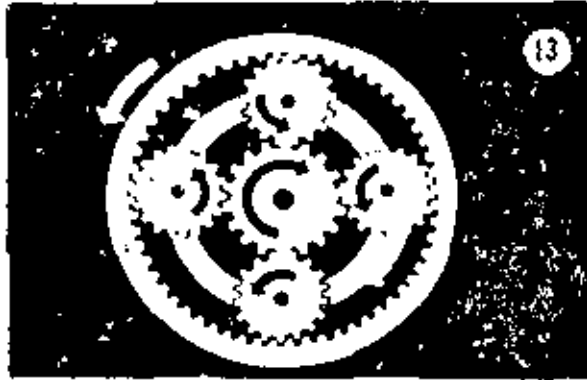




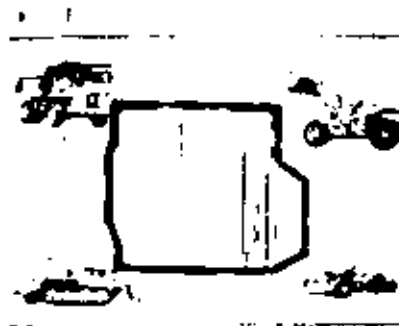
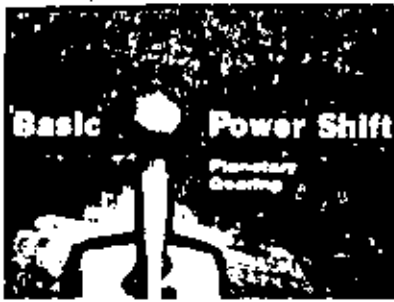
CAT
SERV

BASIC POWER SHIFT 1
Planetary Gearing 14

LEVEL III



® and ® are Trademarks of Caterpillar Tractor Co

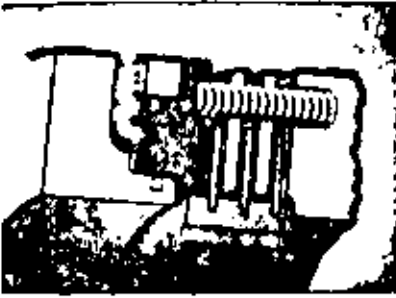


2.

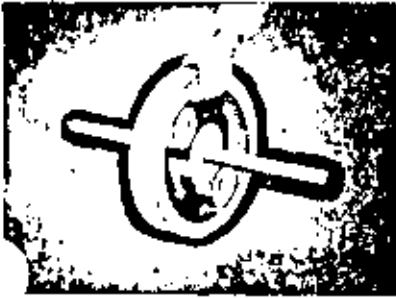
3.

4.

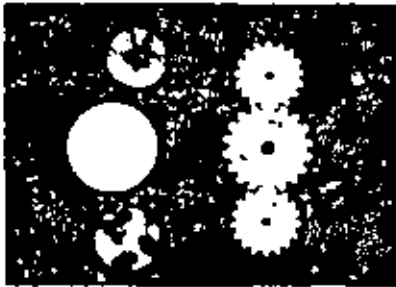
5.



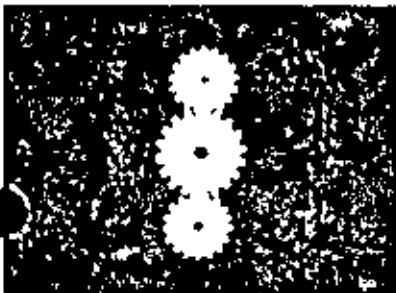
6.



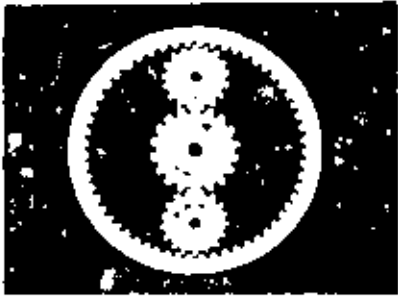
7.



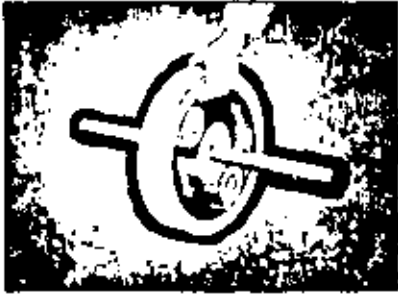
8.



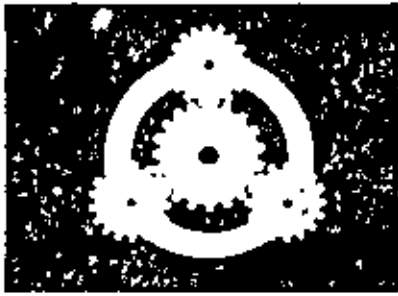
9.



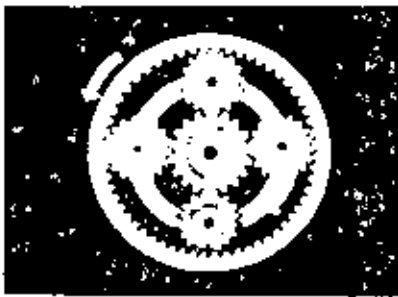
10.



11.



12.



13.



14.



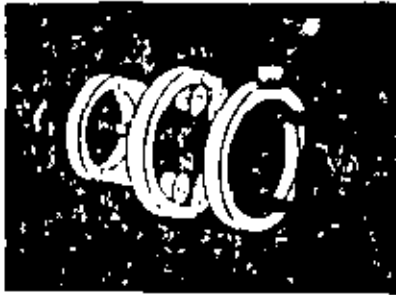
15.



16.



17.



18.

19.



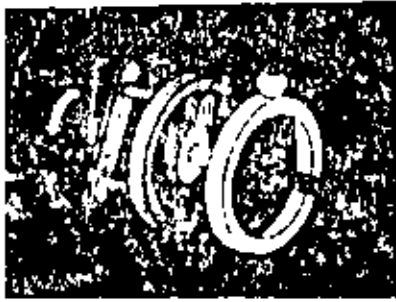
5

20.

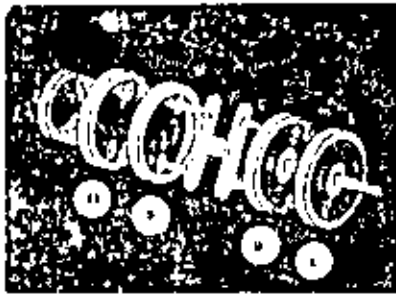
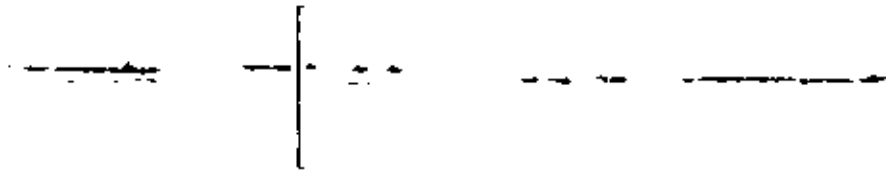


21.





22.



23.



24.

25.



26.





27.



28.



29.

1

1



30.



31.



32.



33.



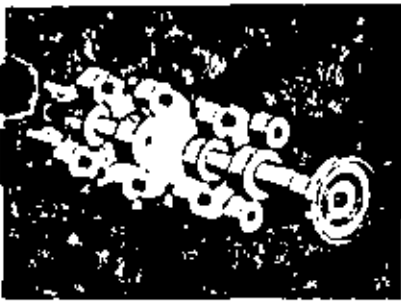
34.



35.



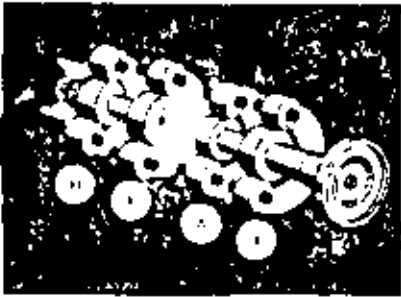
36.



37.



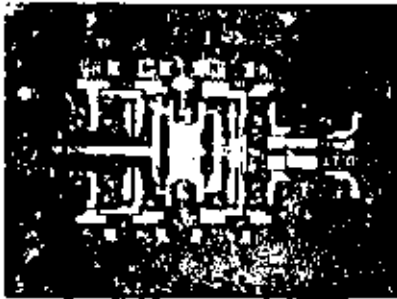
38.



39.



40.



41.

41



42.



43.

[]



-14-



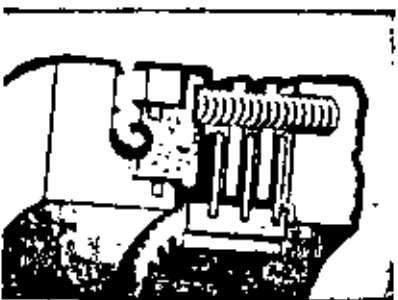
-15-



-16-



47.



48.



49.



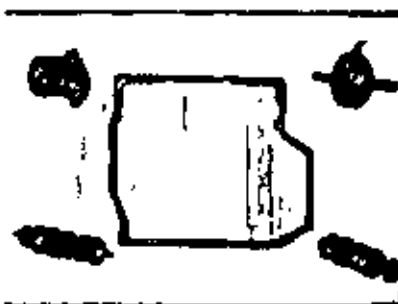
50.



51.



52.



53.

The

CATE

ME





1.



2.



3.



4.

5.



6.



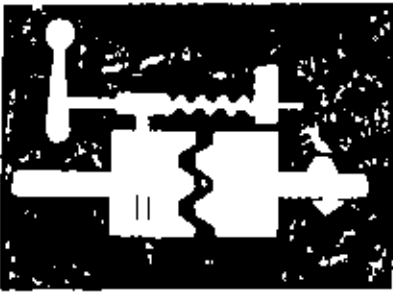
7.



8.



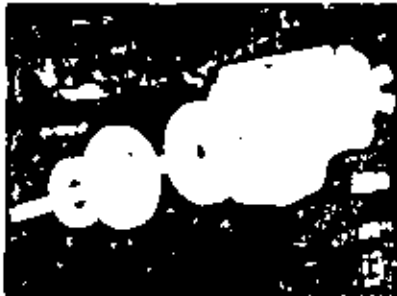
9



10



11



12



13.



14.



15.



16.



17.

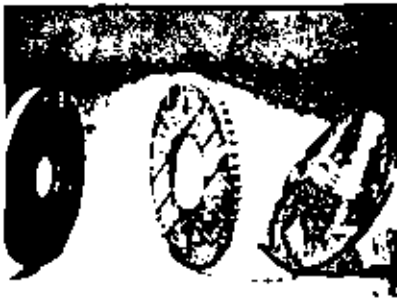




18.



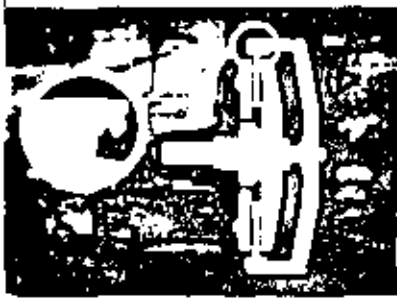
19.



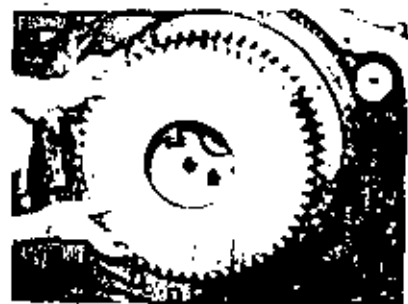
20.



21.

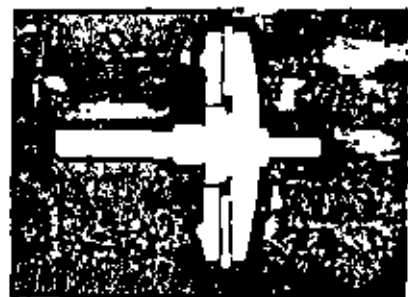


22.



23.

24.



25.

26.



27.





28.

29.



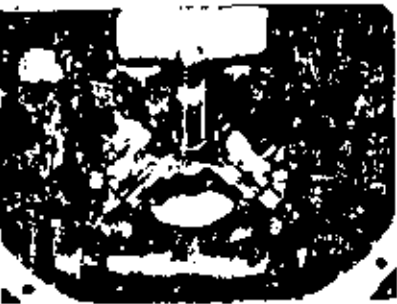
30.

31.



32.

33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



40.

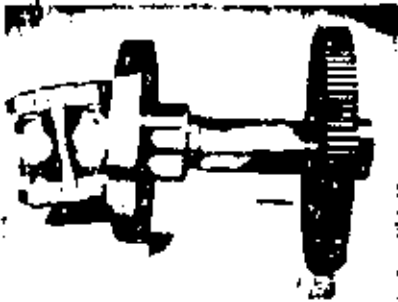


41.

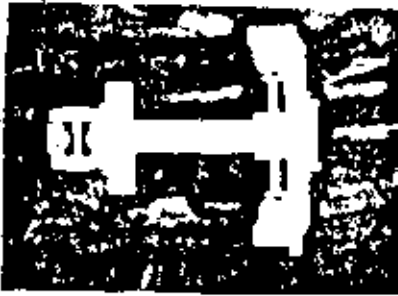




42.



43.

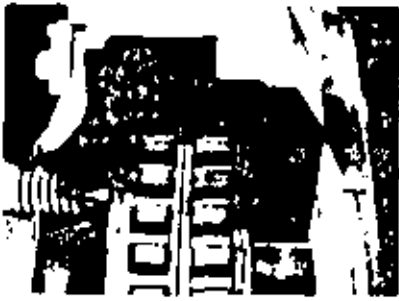


44.

45.



46.



47.



48.





49.

50.



51.



52.



53



54.



55.



56.



57.

58.



59.

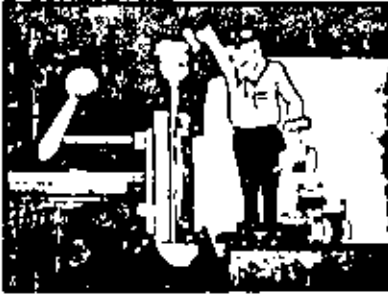


60.



61.





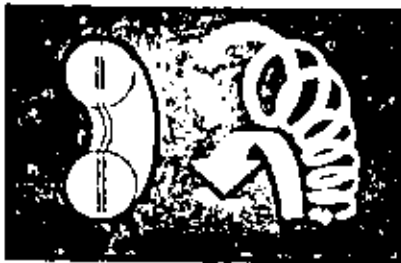
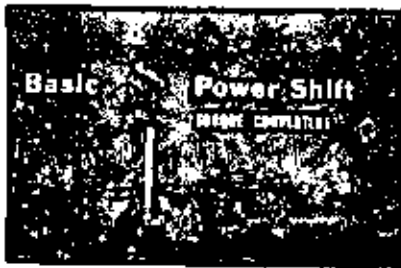
62.

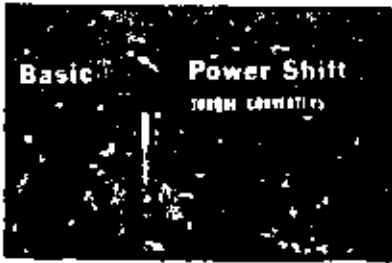


63.

CATE

ME
E 47





1.



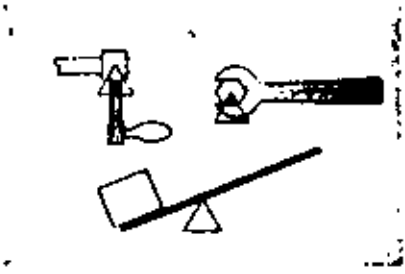
2.



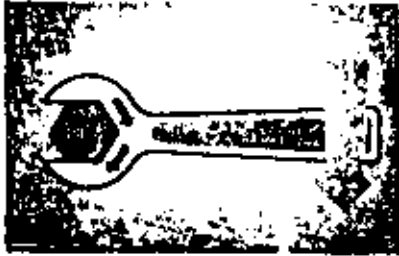
3.



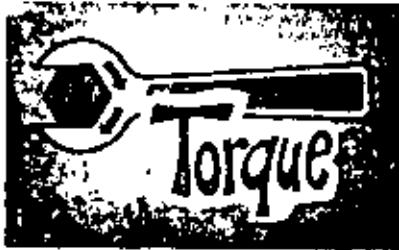
4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



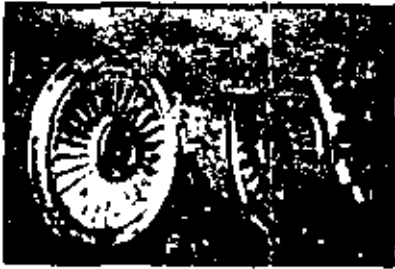
11.



12.



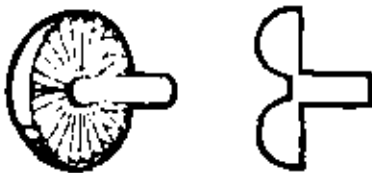
13.



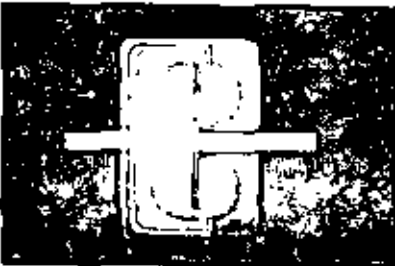
14.



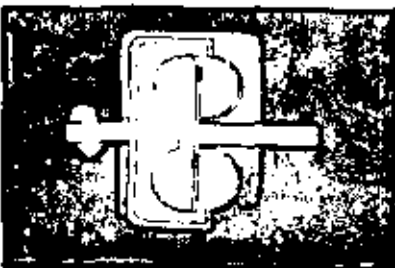
15.



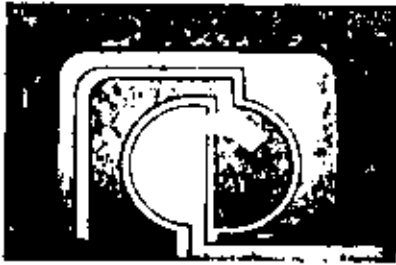
16.



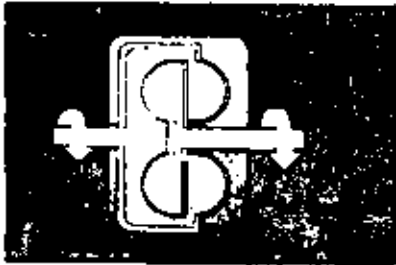
17.



18.



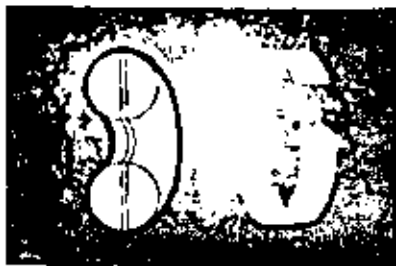
19.



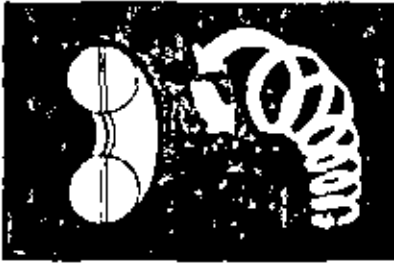
20.



21.



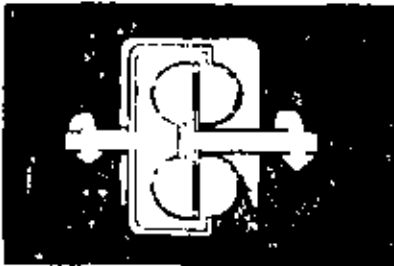
22.



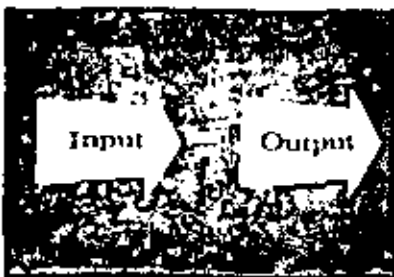
23.



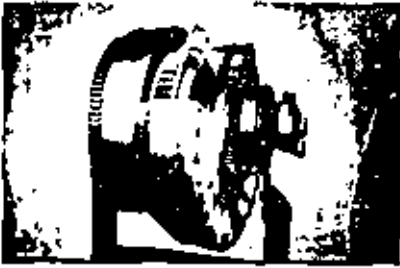
24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.

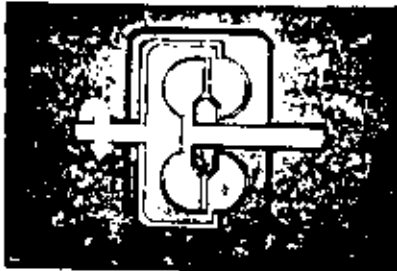


31.

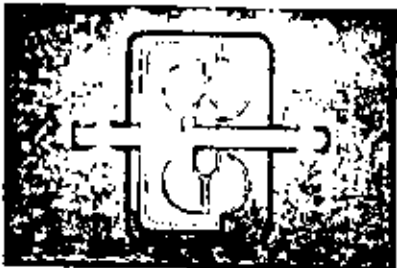
32.



33.



34.





35.

445



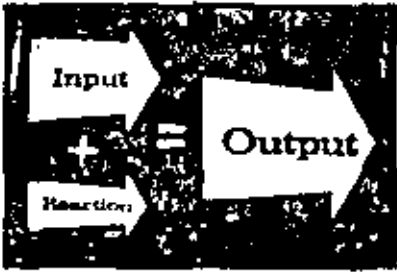
36.



37.



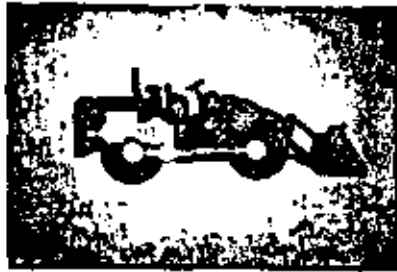
38.



39.



40.



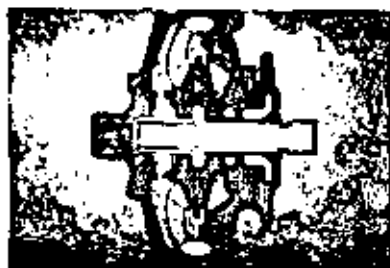
41.



42.



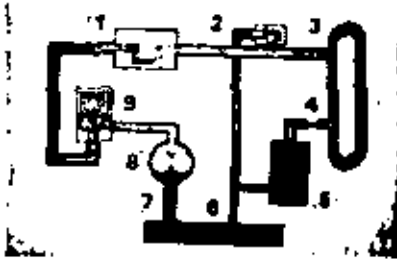
43.



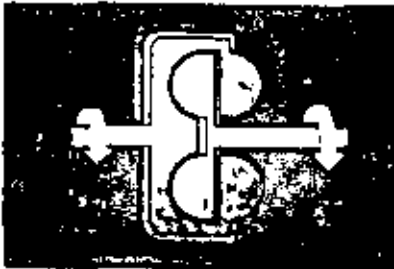
44.



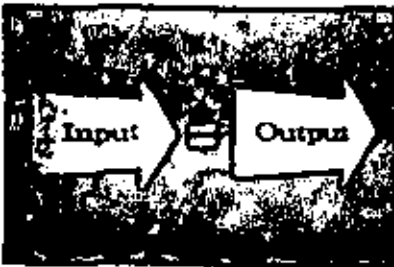
45.



46.



47.



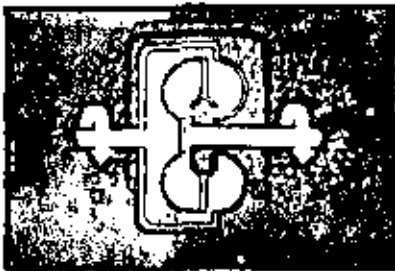
48.



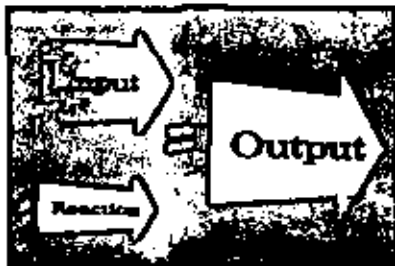
49.



50.



51.



52.

Desde 1931, empezaron a utilizarse los motores diesel en las máquinas para movimiento de tierra CATERPILLAR.

Empezaremos definiendo unos cuantos términos: por ejemplo, la ignición espontánea es debida a la elevación de temperatura que sufre el aire al comprimirse, por lo cual todos los motores diesel pueden ser llamados "motores de ignición por compresión". El volumen que queda comprendido entre la cabeza y la parte superior del pistón cuando éste está en el PMS, se le llama "cámara de combustión", llamándose "la carrera" al espacio que existe entre el PMS y el PMI.

Todos los elementos en el motor que deben estar a tiempo o sincronizados están relacionados con la posición de los pistones.

Caterpillar construye sus motores para que trabajen en un ciclo de 4 tiempos que son: admisión, compresión, expansión y escape.

Empezaremos con la carrera de admisión. Esta carrera empieza con el pistón moviéndose del punto muerto superior al punto muerto inferior, estando la válvula de admisión abierta, mientras que la válvula de escape permanece cerrada.

Cuando el pistón llega al punto muerto inferior, se cerrará la válvula de admisión y empezará la carrera de compresión, produciendo el calentamiento del aire, el cual alcanza temperaturas superiores a 350°C, dependiendo de la relación de compresión que tenga el motor. Cuando el pistón está muy cercano al PMS, se inyecta combustible con lo cual se produce una combustión al mismo tiempo que el pistón está llegando al punto muerto superior (PMS).

Una vez que se ha producido la combustión, el pistón bajará al PMI debido a la alta presión que se produce en la cámara de combustión, por lo cual obtendremos la carrera de expansión, produciendo un trabajo útil en el motor, transmitiéndose este trabajo al cigüeñal mediante la biela.

La última carrera del ciclo es el escape, la cual empieza en el PMI con la válvula de escape abierta; la biela empuja hacia el PMS al pistón, por lo cual se fuerza a los gases de la

combustión a salir a través de la válvula a un múltiple de escape.

Con las cuatro carreras descritas anteriormente se ha completado un ciclo.

Como hemos visto, ha sido necesario utilizar aire y combustible para poder obtener trabajo; ahora hablaremos de las características de ambos sistemas.

SISTEMA DE INDUCCION Y ESCAPE DE AIRE

El aire es muy importante para tener una buena combustión; a fin de darnos una idea, para quemar 1 galón de combustible necesitaremos 12,000 galones de aire; así por ejemplo, si tenemos un tractor D8K, el cual consume por turno 170 galones, necesitaremos 2.040,000 galones de aire.

El considerar esta cantidad tremenda de aire que se necesita en un motor diesel, nos dará un mejor entendimiento de lo importante que es el sistema de inducción de aire.

El principal factor que se debe tener en cuenta en el sistema de aire es que no vaya a estar contaminado con polvo, esta cantidad de polvo varía dependiendo del tiempo, así como de las condiciones de clima; bajo condiciones normales, la cantidad promedio de polvo es de 0.0013 grs. por cada 28 lts. de aire, o sean, 7 1/2 galones.

Como vimos anteriormente, el consumo de aire es bastante elevado, por lo que si este aire no va puro, tendremos un rápido desgaste del motor. Para evitar que entre aire sucio al motor contamos con filtros y antefiltros.

Todos los antefiltros Caterpillar hacen girar el aire que entra a ellos con objeto de quitarle el polvo, mediante la fuerza centrífuga que se crea en el exterior de la corriente giratoria.

En tractores pequeños se utilizan antefiltros visibles, o bien, de tubos ciclónicos utilizados en máquinas más grandes. Estos antefiltros llegan a tener una eficiencia de 70% a 95%,

por lo que el aire que llega a ser filtrado lleva una mínima cantidad de polvo.

En los tractores D7F, D8K, D9H, se tienen antefiltros de tubos ciclónicos a los cuales no se les tiene que dar mantenimiento como a los antefiltros visibles, ello es debido a que cuentan con un eyector de polvo, el cual hace que el polvo salga junto con los gases del escape; este proceso se realiza debido a que se encuentra un venturi en el tubo de escape; en caso de que se tenga que cambiar el tubo de escape, deberá reemplazarse por uno del mismo tamaño y diámetro, de lo contrario el eyector no trabajará; lo mismo, si la admisión llegase a taparse, el motor aspirará gases del escape mediante el eyector.

El siguiente elemento del sistema es el filtro. Los filtros que se utilizan en los tractores CATERPILLAR son de tipo seco, teniendo una eficiencia de 99.8% en todo el rango de operación del motor, su eficiencia no es afectada por bajas temperaturas, requiriendo menos servicio que los filtros bañados en aceite.

Los filtros constan de una hoja de papel poroso que ha sido plegada para ajustarse entre las paredes de la lata del filtro, este papel ha sido previamente tratado con fibras de celulosa impregnadas de resina, el objeto de plegar el papel es el de que el motor tenga la cantidad suficiente de aire y no se tape rápidamente. Se cuenta con filtros de aire de una etapa de dos elementos; siendo el elemento primario el mayor, y el más pequeño un filtro de seguridad; este filtro tiene por objeto detener el polvo en caso de que el elemento primario se rompiese.

Los procedimientos para dar servicio a los filtros son tres:

- A.- Mediante aire a presión. Este método es recomendado cuando los elementos han sido usados en condiciones secas y polvorientas y el polvo acumulado no ha tapado ni empastado al filtro, no se deberán encontrar aceite u; hollín en el elemento. La forma de limpieza deberá ser del interior al exterior y no empleando una presión mayor a 90 lbs/pulg²; además, la manguera no deberá de tener boquilla.
- B.- El segundo método es limpiar los filtros con agua pura y los elementos estén empastados; al igual que en el caso anterior, no deberán existir depósitos de

aceite, hollín o lodo. Cuando se utiliza agua, la manguera no deberá tener boquilla y la máxima presión serán 35 lbs/pulg², la limpieza será del interior al exterior, los elementos deben ser enjuagados perfectamente con el fin de que no quede suciedad alguna.

- C.- El último método es dejar sumergidos a los filtros en una solución de agua y detergente no espumoso; esto es cuando se tienen residuos de hollín o aceite; una vez que se han dejado remojar, se deben enjuagar con agua limpia dejándolos secar.

La forma de secado en los dos últimos métodos descritos es por secado natural, o sea, que no deberán ser expuestos al sol y en un cuarto en donde no haya humedad, no se recomienda el usar focos u hornos, puesto que esto hará quebradizo el papel.

Una vez limpios los filtros, deberán inspeccionarse y nunca usar filtros dañados. Proteja los filtros que pueden utilizarse dentro de una bolsa de polietileno.

Se cuenta con un indicador de servicio para los filtros, el cual nos dará una vista de una banda en rojo en cuanto se resienta un vacío dentro del múltiple de la admisión.

Después de los filtros, el siguiente elemento es el turbocompresor; este aditamento fué utilizado por primera vez en 1955, el objeto de un turbocompresor es el de dar una mayor cantidad de aire, por lo cual podemos tener la misma potencia hasta grandes alturas; en el D8K podemos tener 300 HP al volante hasta 7,500 piés (2,300 mts.).

Las partes que constituyen un turbocompresor son:

- a). Compresor o impelente. Este elemento se encarga de succionar y comprimir al aire hasta aproximadamente dos veces la presión atmosférica; al comprimir el aire, también se aumenta la temperatura teniéndose temperaturas de hasta 350°F.
- b). La turbina nos sirve para impulsar la rueda del compresor; esto es debido a que los gases del escape golpean los álabes de la turbina; la temperatura de los gases puede ser hasta de 1,400°F.
- c). Caja de compresor y turbina.

- d). Flecha y cojinetes. La función de la flecha es la de unir la rueda de la turbina con la rueda del compresor, así como estar soportada mediante cojinetes, las flechas llegan a girar hasta 110,000 rpm., por lo cual la lubricación es esencial.

Las fallas que pueden presentarse en un turboalimentador son:

- a). Falta de lubricación.
- b). Lubricante sucio.
- c). Materias extrañas en la admisión.
- d). Materias extrañas en el escape.
- e). Juego axial y radial excesivo.

Después del turboalimentador nos encontramos con el múltiple de admisión, el cual se encarga de llevar el aire del turbo a los diferentes cilindros, entrando el aire debido a la abertura de las válvulas de admisión. Recuerde que siempre en nuestros tractores la válvula de admisión es mayor que la de escape.

Todas las válvulas en los motores CATERPILLAR constan de, por lo menos, dos metales o aleaciones diferentes, y algunos hasta de tres. El vástago es de un material diferente que el de la cara, la razón de utilizar hasta tres materiales es debido a la expansión que sufre el material causada por el calor. Además, todas las válvulas tienen un rotador con lo que el desgaste será más uniforme, ya que cada vez que se acciona la válvula, ésta gira 3°.

Otro componente del sistema de aire es la cámara de pre-combustión, el propósito de estas cámaras es el mezclar el combustible con el aire, con lo cual se logra una combustión limpia y completa del cilindro; esto se debe a que al inyectarse el combustible dentro de la cámara, el aire ha sido calentado a una muy alta temperatura. Debido a la pequeña cantidad de aire de la cámara, solamente parte de combustible se enciende allí, este encendido causará mayor calor y presión forzando al combustible sin quemar a pasar a la cámara de combustión en donde se completa la combustión.

El último componente será el múltiple de escape y el silenciador, los cuales se encargan de llevar los gases quemados al exterior.

Para poder determinar si el sistema de admisión y escape

se encuentra en buenas condiciones, se cuenta con tapones para poder registrar:

- a). Restricción en la admisión.
- b). Presión y temperatura en el múltiple de admisión.
- c). Restricción en el escape.
- d). Temperatura de los gases del escape.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Además del aire para poder efectuar la combustión, es necesario el combustible, el cual es entregado limpio en un cierto tiempo y en la cantidad correcta, en la cámara de combustión del motor.

Los componentes utilizados en el sistema son:

El tanque de combustible, el cual tiene una capacidad para que el motor funcione 10 horas aproximadamente; todos los tanques de combustible utilizados en equipo CATERPILLAR están equipados con una línea de suministro de combustible, el cual sobresale del fondo del tanque; ésto es con objeto de que las impurezas que se depositan en el fondo del tanque no sean succionadas por la bomba de transferencia y tapen rápidamente el filtro primario; además de este tubo, se cuenta con una válvula de drenado para limpiar el tanque, tanto de suciedad como de agua debida a la condensación.

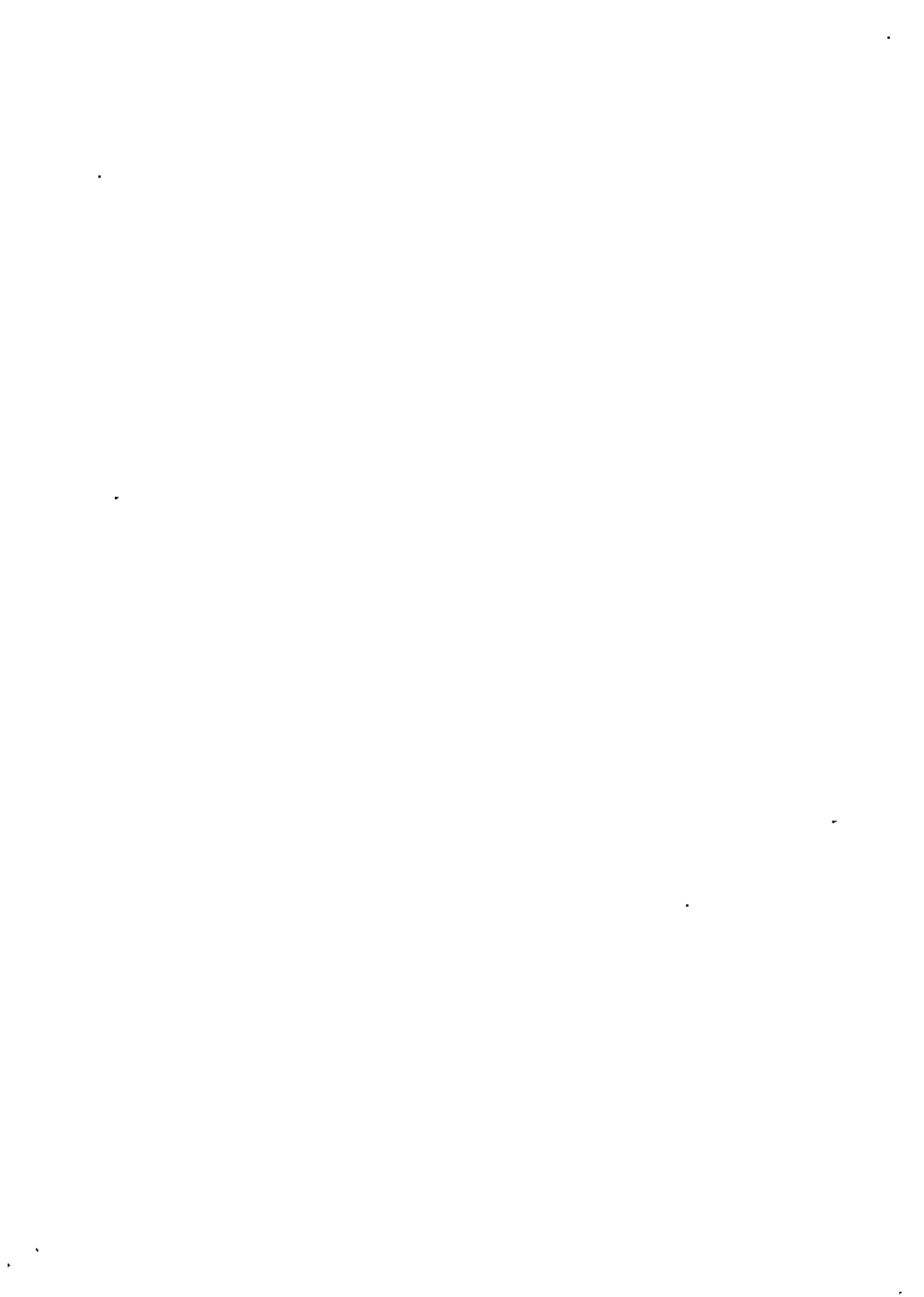
La tapa del tanque está construída de tal forma que permite la entrada de aire al tanque, conforme disminuye el nivel de combustible. Los elementos filtrantes colocados en la tapa deben ser limpiados periódicamente.

La forma de evitar la condensación es llenar el tanque por la tarde, ésto hace que el aire caliente salga del tanque; si hacemos reposar el combustible y antes de arrancar al día siguiente drenamos, evitamos que el agua vaya al sistema, así como la suciedad que puño haberse acumulado.

Antes de que el combustible llegue a la bomba de transferencia pasa por un filtro primario, en el cual se evita que vaya suciedad a la bomba. Este filtro es metálico y habrá que limpiarlo periódicamente, dependiendo de la calidad del combustible.

Una vez que ha pasado el combustible por el filtro, llega a la bomba de transferencia, la cual lo manda hasta la caja de filtros y a las bombas de inyección a una baja presión, alrededor de 18 a 30 lbs/pulg².

La bomba de transferencia es una bomba de tipo de engranes, teniendo un dren para que salga el combustible o aceite en caso de que los sellos se desgasten, y evitar las mezclas



de aceite y combustible. En caso de tener un sello desgastado, es recomendable el cambiar ambos sellos.

Los filtros principales son a base de papel impregnado con plástico, siendo el flujo de combustible de afuera hacia adentro del elemento. El papel, al igual que en los filtros de aire, está plegado y la duración del filtro será hasta que se tape casi por completo, registrándose una baja presión en el manómetro correspondiente. En tractores donde los filtros se encuentran en una caja, es conveniente drenar la caja, prolongando en esta forma la vida del filtro.

Cuando un filtro se tape, deberá tirarse, ya que no puede dársele ningún mantenimiento.

En la caja de filtros, o bien, en la bomba de transferencia, se encuentra la válvula de derivación, esta válvula abrirá y dejará pasar cierta cantidad de combustible al tanque, o bien, recirculándola a través de la caja de la propia bomba de transferencia cuando se crean contrapresiones, debido a que no todo el combustible que está mandando la bomba es utilizado.

Cuando se cambian los filtros es probable que el sistema quede con aire, por lo cual habrá necesidad de purgar; para ello se cuenta con una bomba manual de cebado con la cual el sistema quedará libre de aire desde el tanque hasta la caja de filtros, es necesario aflojar las tuercas de la caja de bombas de inyección y en velocidad baja en vacío purgar el resto del sistema.

En los tractores CATERPILLAR se tienen dos tipos de bombas de inyección, cuando el cuerpo sobresale de la caja se les llama de cuerpo forjado, mientras que cuando no sobresale se les denomina de cuerpo compacto.

Ambos tipos de bombas trabajan bajo el mismo principio, constando básicamente de los mismos componentes que son: Cuerpo y Émbolo.

En el cuerpo encontramos los pasajes de combustible; se deberá tener en cuenta que el émbolo tiene un rebaje de tipo helicoidal, con lo cual logramos la dosificación de combustible.

Este émbolo tiene dos movimientos: uno rotatorio, que es precisamente para dosificar; y otro movimiento vertical, mediante el cual mandamos el combustible a cierta presión hacia

la tobera.

Por ningún motivo se deberá alterar la posición, tanto vertical como para el movimiento giratorio de las bombas de inyección, puesto que ésto causará una falla en el tiempo de inyección o en la cantidad de combustible.

Para producir los dos movimientos se necesitará una cremallera, la cual se moverá dependiendo de la carga aplicada al motor y dirigida mediante un gobernador.

El gobernador consta de un varillaje, un resorte y unos contrapesos. Al haber mayor velocidad, los contrapesos abren más y la cantidad de combustible es menor, mientras que a menor velocidad los contrapesos cierran y la cantidad de combustible es mayor.

Si un motor está trabajando en velocidad alta en vacío y de pronto es sometido a carga, su velocidad disminuirá, por lo que los contrapesos se cerrarán un poco permitiendo que la cremallera se mueva y se cuente con mayor cantidad de combustible, con lo cual el motor puede soportar la carga.

El movimiento vertical es producido por el árbol de levas, el cual va sincronizado a los engranes de distribución.

Las líneas de combustible están hechas de tubo especial de acero, siendo del mismo largo y mismo diámetro; si tienen que reemplazar alguna línea, deberá ser igual, si no se hace se tendrán problemas en el tiempo de inyección.

Otro componente son las toberas de inyección, las cuales se encuentran en las cámaras de precombustión. El objeto de las toberas es el de atomizar el combustible adecuadamente, es muy importante que cuando se apriete una tobera al cuerpo únicamente se haga con los dedos.

Los problemas que pueden tenerse son debidos a que el sistema tiene agua y perfora la malla que se encuentra en la parte superior de la tobera; otro problema es el que no asiente correctamente la válvula de la tobera y produzca goteo, con lo cual ocasionará fallas en los pistones. En ambos casos se deberá cambiar la tobera.

Al utilizar este tipo de toberas se tiene la ventaja de que no hay que efectuar ajustes como en otro tipo de inyectorres.

Los sistemas de combustible de los tractores CATERPILLAR, prácticamente el único mantenimiento que requieren es el de cambiar toberas cuando se necesite, así como el drenado del tanque de combustible.

No es recomendable variar las velocidades baja y alta en vacío, puesto que al hacerlo se varía la potencia, lo mismo pasa si movemos la calibración de la cremallera, pudiendo causar carbonización y sobrecalentamiento del motor.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Aproximadamente una tercera parte de la energía cedida por el combustible es aprovechada realmente como trabajo útil en el volante, el resto de la energía se convierte en calor, el cual debe ser removido.

El calor sale mediante los gases del escape, el sistema de enfriamiento y el calor radiado por el mismo motor.

El sistema de enfriamiento de un motor es básicamente el mismo y tiene por objeto transferir el calor del motor, de donde se genera a otro lugar. El refrigerante del motor, el cual es generalmente agua y en ocasiones agua con anticongelante, transfiere el calor; ésto es debido a que el refrigerante absorbe calor del motor al pasar a través de los diversos pasajes de enfriamiento y luego entrega el calor al radiador. Los pasajes de enfriamiento están diseñados para concentrar el flujo de agua alrededor de las partes más calientes.

La zona en donde hay más calor es la zona de combustión, siendo el refrigerante quien transfiere el calor alejándolo de las camisas de los cilindros, las superficies interiores de la culata y las cámaras de combustión.

En todas las unidades se usa un enfriador de aceite para el motor, este aceite lleva el calor de las partes que va lubricando; al pasar el aceite por el enfriador dejará el calor en el refrigerante.

El radiador es el elemento más conocido para enfriar al refrigerante. En realidad el radiador es un intercambiador de calor, siendo el calor transferido al aire que pasa a través del radiador y el aire es forzado a pasar a través del radiador, mediante un ventilador. Un buen flujo de aire fresco a través del radiador es conveniente para una buena transferencia de calor.

Los núcleos de los radiadores pueden ser de tubos rectos o bien, tubos inclinados de varias o regular número de aletas, dependiendo de la capacidad.

No se recomienda el cambiar un radiador de una cierta capacidad por otro de mayor o viceversa, cada motor tiene un ra-

diador apropiado.

En los radiadores se debe tener una cierta presión, aproximadamente 8 lbs/pulg². Para tener esta presión se cuenta con una válvula reguladora de presión, la cual dejará salir el exceso de presión, o bien, cuando hay un vacío parcial, entrará aire para evitar dicho vacío.

La razón de presurizar un sistema es que aumentamos el punto de ebullición, con lo cual la formación de burbujas es mínima, si se llegasen a formar burbujas podría haber estrellamiento del material y cavitación en la bomba.

El regulador de temperatura es una parte esencial del sistema, su función es dirigir el refrigerante, ya sea al radiador para que sea enfriado, o bien, al lado de succión de la bomba de agua; en esta forma podemos controlar la temperatura del refrigerante. El trabajar un motor sin los reguladores de temperatura puede hacer que este trabaje demasiado frío o demasiado caliente, ambos problemas son perjudiciales al motor. En la mayoría de los motores no se trabajan suficientemente calientes si se quitan los reguladores.

El trabajar un motor frío causará acumulación de laca y gomas en el sistema de lubricación, los aditivos en el aceite del motor se deberán calentar a la temperatura especificada para que empiecen a trabajar efectuando la limpieza, por éso al quitar los reguladores haremos que el motor trabaje por abajo de su temperatura creando lacas y gomas.

Las lacas y gomas tapan los filtros del sistema de lubricación, llegando a pegar los anillos de los pistones. Además se tendrá el problema de que si el motor está por debajo de su temperatura normal, los pistones y otras partes tendrán un claro excesivo, pudiendo tener como resultado un consumo excesivo de aceite.

Para comprobar si los reguladores están operando correctamente, deberán estar cerrados a la temperatura ambiente y completamente abiertos cuando se sumergen en agua a una temperatura entre 170°F y 190°F.

Las bombas de agua utilizadas en nuestros motores son muy simples, las partes móviles son: un eje, el impelente que mueve el agua, los cojinetes que soportan el eje y los sellos.

La mayoría de las bombas tienen un dren entre el sello de

agua y los sellos de aceite, mediante este dren podemos encontrar fugas de agua, también se evita que las fugas de agua entren al sistema de lubricación, o bien, mostrar fugas de lubricante del sello más cercano, si está defectuoso.

Los problemas que se pueden tener en un sistema de enfriamiento son debidos generalmente a la reducción de la capacidad del sistema; por ejemplo: cuando se llenan las aletas con lodo o cualquier otro material, cuando se bloquean los tubos del radiador también se reduce la capacidad, si se tienen fugas nos ayuda a reducir la capacidad de enfriamiento.

Para evitar la formación de depósitos podemos seguir las siguientes precauciones:

- a). Usar agua limpia; ésto es que no tenga impurezas visibles, se puede hacer una prueba para determinar qué tan limpia está una muestra de agua, para ello basta dejar reposar el agua durante 24 horas, no debiendo haber sedimentos visibles en el fondo.
- b). Usar agua blanda, o sea, que esté libre de sales minerales disueltas; para determinar si es agua con minerales, se deberá hervir un poco de agua, los minerales formarán un depósito en las paredes del recipiente.
- c). Usar anticorrosivo evita la formación de depósitos de sales minerales, con lo cual se tendrá un sistema más limpio.

Cuando ocurre un excesivo calentamiento del motor, puede ser debido a una falla de algún componente, o bien, a sobrecarga, por lo cual es conveniente revisar:

- a). Temperatura del tanque superior del radiador.
- b). Temperatura de la caja de termostatos.
- c). Temperatura del enfriador de aceite de la transmisión.
- d). Temperatura del tanque inferior.
- e). Temperatura del aire.

bajo presión constante, para mantener el aceite libre de carbón se utilizan filtros, los cuales pueden retener partículas hasta de 15 micrones.

En todos los motores CATERPILLAR, se utilizan enfriadores de aceite, con lo cual se logra mantener el aceite a una temperatura óptima para una lubricación eficiente, considerando que el aceite no solamente lubrica, sino que también sirve como agente enfriador.

Se cuenta con un rotador, el cual gira 3° cada vez que se acciona la válvula, con ello el desgaste producido es más uniforme.

Cuatro válvulas por cilindro, dos de admisión y dos de escape, cada una respirando por su propia lumbrera, transfieren rápida y eficientemente los gases de admisión y escape sin provocar contrapresiones. Los motores de cuatro válvulas con lumbreras paralelas también tienden a consumir menor cantidad de combustible, y a funcionar más fríos que los motores de dos válvulas.

Otra característica de los motores CATERPILLAR, es un mecanismo que avanza y retarda automáticamente la inyección de combustible, de acuerdo a la velocidad del motor. El proceso de combustión necesita un tiempo fijo, o casi fijo, para llevarse a cabo sin importar la velocidad del motor. También debe tomarse en cuenta el retraso de la ignición, el cual es el tiempo que toma el combustible para mezclarse con el aire y alcanzar la temperatura de ignición espontánea.

Para compensar las constantes en un motor de velocidad variable, el mecanismo de sincronización automática avanza o retarda la sincronización de la inyección. Al girar más rápido el motor, se inyectará antes el combustible para que se obtenga una combustión óptima.

Al acelerar el motor, los contrapesos mueven la válvula de control hacia la posición cerrada, permitiendo que el aceite a presión, que se muestra en color rojo, se acumule y mueva el pistón estriado, en color gris, en la dirección de las flechas. El pistón girará en la estría en espiral, haciendo por lo tanto que gire el engranaje de sincronización del combustible. Al disminuir la velocidad del motor, los contrapesos abren la válvula, permitiendo que el aceite fluya con mayor rapidez, y que el resorte de retorno, que se muestra en azul, regrese el pistón, retardando la inyección del combustible.

Se debe contar con un amortiguador para evitar los esfuerzos torsionales que ocurren en el cigueñal.

Existen dos tipos de amortiguadores, uno de tipo viscoso (a base de silicón) y otro de hule.

La vida de un motor depende en gran parte del sistema de lubricación, para ello se cuenta con una bomba de desplazamiento positivo, la cual mantiene un flujo constante

4.2 a) TRANSMISION MECANICA

Transmisión Directa es el nombre que Caterpillar le da a las transmisiones similares a las de tipo de palanca de cambios que existen en los automóviles.

Por lo general, una transmisión es el mecanismo de control de fuerza en el tren de potencia de un vehículo .

Una transmisión Directa en combinación con un embrague principal controla la potencia producida por el motor de este tractor.

Pero, específicamente, ¿qué es lo que hace una transmisión?

Una transmisión proporciona el avance y el retroceso, diferentes velocidades y diferentes fuerzas de empuje --- (o tiro).

Una transmisión controla la dirección, la velocidad y la fuerza del movimiento de un vehículo .

Piensen ustedes para qué se necesitan estas funciones.

Una transmisión permite que el tractorista haga trabajar su máquina con eficiencia utilizando la velocidad más rápida a que se puede mover la carga.

En resumen, entonces, una transmisión controla la dirección, la velocidad y la fuerza del movimiento de un vehículo.

En las Transmisiones Mecánicas, el avance y retroceso, los cambios de velocidades y las multiplicaciones de la fuerza de propulsión se producen mediante la conexión mecánica de diferentes "trenes" de engranajes en ejes paralelos. La fuerza de propulsión es transmitida y modificada por los engranajes. Por lo tanto, para comprender cómo funciona una Transmisión Directa, es necesario comprender algunos conceptos y términos básicos relacionados con los engranajes.

Caterpillar utiliza dos tipos de Transmisiones Mecánicas:

La transmisión de tipo de Engranaje Deslizante y
La transmisión de tipo de Collar Deslizante o de Engrane Constante.

TRANSMISION DE ENGRANAJE DESLIZANTE

Estudiaremos primero una transmisión de Engranaje Deslizante: éste es el tipo que encontramos en modelos recientes de los Tractores.

Un engranaje es de tipo recto si sus dientes se hallan paralelos con su eje. Algunos engranajes rectos tienen mazas. Sus perforaciones pueden ser lisas o estriadas. Otros engranajes rectos forman una sola pieza con su eje.

El mecanismo de cambios se halla empernado a la caja de la transmisión. La horquilla de cambios de avance y marcha atrás, y otros que mueven los engranajes de velocidad.

Todos los engranajes, excepto el engranaje loco, se hallan fijados a los ejes mediante estrías.

Ahora observen los trenes de engranajes de avance y marcha atrás. ¿Se moverá el tractor con mayor rapidez en primera de marcha atrás o en primera de avance? Las velocidades de marcha atrás son más rápidas, debido a que el engranaje impulsado en el tren de marcha atrás es más pequeño que el engranaje impulsado en el tren de marcha -- atrás hace girar al contraeje con mayor rapidez.

Ahora veamos una Transmisión de Engrane Constante. - Se usa este tipo de Transmisión Directa en los D7 y los D9.

Esta es la Transmisión de Engrane Constante. Al igual que la transmisión antes estudiada, tiene tres ejes que sostienen a diferentes trenes de engranajes. Pero noten estas diferencias entre los dos tipos:

Los engranajes son engranajes helicoidales, no engranajes rectos.

Los trenes de engranajes en esta transmisión están todos encastrados entre sí: están constantemente conectados. Los engranajes no se deslizan de atrás para adelante.

Las horquillas de cambios del mecanismo de cambios se hallan ajustadas dentro de collares deslizantes separados, no dentro de ranuras en mazas de engranajes.

Hay varias razones por las cuales se usan engranajes helicoidales en las transmisiones de los tractores de tamaño más grande. Los dientes de los engranajes helicoidales son más resistentes que los dientes de los engranajes rectos, debido a que los dientes de un engranaje helicoidal son más largos que los dientes de un engranaje recto del mismo ancho. Además, los engranajes helicoidales pueden funcionar con mayor suavidad y de manera más silenciosa que los engranajes rectos, debido a que varios dientes de un engranaje helicoidal se hallan parcialmente conectados al mismo tiempo.

Los engranajes helicoidales tienen caras rectas y dientes cortados a un ángulo con respecto al eje y a la perforación del engranaje. Extendiendo una línea trazada a lo largo del borde de un diente del engranaje, alrededor de un cilindro del tamaño del engranaje, se produce una línea espiral, una hélice por lo que se usa la palabra helicoidal.

El funcionamiento de una Transmisión de Engrane Constante puede explicarse mejor construyendo un tren típico de engranajes de engrane constante.

El engranaje motriz como uno en el eje superior de la transmisión el eje activado por el motor. Los engranajes motrices se hallan fijados a sus ejes mediante estrías y giran con los ejes.

Los engranajes impulsados tienen perforaciones lisas y giran sobre bujes o mangas. Las mangas se hallan fijadas a los ejes mediante estrías. La maza de un engranaje impulsado tiene dientes.

Los engranajes motrices y los engranajes impulsados siempre se hallan conectados entre sí: cuando los engranajes motrices en el eje superior giran, los engranajes impulsados giran en sus mangas.

Cada engranaje impulsado tiene un conjunto de conjunto de collar deslizante junto a él, al lado a su maza dentada.

Un conjunto de collar deslizante tiene dos partes: - el collar deslizante y el engranaje. La ranura alrededor del collar da cabida a una horquilla de cambios. La perforación del collar está estriada y el collar puede deslizarse de atrás para adelante sobre los dientes del engranaje. El engranaje se halla fijado mediante estrías - al eje de manera que el eje y el collar deslizante giran juntos.

Para cambiar de velocidad en una Transmisión de Engrane Constante, el tractorista empuja una palanca de cambios y mueve una horquilla de cambios que desliza un collar parcialmente sobre los dientes en la maza de un engranaje impulsado.

En esta posición, el collar deslizante asegura el engranaje impulsado al conjunto del collar deslizante. Cuando el tractorista libera el embrague, el engranaje, el conjunto del collar deslizante y el eje giran juntos.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.2 b) SERVOTRANSMISION

La servotransmisión se suministra con casi todo tipo de vehículo de movimiento de tierra, y su popularidad aumenta rápidamente.

Removida de su caja, la servotransmisión consiste en un número de embragues y juego de engranajes planetarios montados juntos de esta manera. Hay cuatro embragues en esta transmisión. Demos un vistazo a los componentes de uno de estos embragues.

La pieza grande en amarillo, a la izquierda, es la caja del embrague. La pieza en la parte de adelante de la caja es el pistón. En frente, y hacia la derecha del pistón, hay un disco revestido de bronce seguido de un disco de acero sin revestir. El número de discos revestidos y discos sin revestir variará entre los diferentes embragues y las diferentes transmisiones, pero los discos revestidos y los discos sin revestir están siempre colocados en forma alternada en el embrague.

Este es un corte de un embrague de servotransmisión. La pieza grande a la izquierda es la caja. Las flechas amarillas representan el aceite. El aceite es forzado entre la caja y el pistón y hacia la ranura de aceite en el pistón. El aceite a presión mueve el pistón hacia la derecha, contra el disco rojo. El pistón continúa moviéndose hacia la derecha, hasta que todos los discos rojos y los discos azules se han juntado y el resorte se ha comprimido. Nótese que los discos rojos van estriados al diámetro exterior de la corona. Cuando los discos rojos y los discos azules están enganchados, la corona está detenida.

El juego de engranajes satélites gira dentro de la corona, aquí se muestra en amarillo. La mano ejecuta la misma función que el embrague. Esto es, sujeta la corona de manera que el juego de engranajes planetarios pueda transmitir potencia al motor. Pero nos estamos adelantando a nuestra historia. Discutamos los engranajes planetarios básicos.

El juego de engranajes planetarios deriva su nombre del hecho de que están dispuestos igual que en un sistema solar, con los engranajes satélites girando alrededor del engranaje solar.

Examinemos la relación de rotación de los engranajes satélites con respecto al engranaje solar. En este caso, - los engranajes satélites giran en la dirección opuesta de la rotación del engranaje solar. Tomemos un momento para establecer esta relación firmemente en nuestra mente.

Con la adición de una corona, tenemos un juego de engranajes planetarios completo. Si la corona blanca es sujeta de manera que no pueda moverse, la rotación del engranaje solar forzará los engranajes satélites a girar -- dentro de la corona. Los engranajes satélites girarán alrededor del engranaje solar.

Aunque hemos agregado una corona y otro engranaje satélite, la relación entre el engranaje solar y los engranajes satélites no cambiará.

Si la corona se sujeta de manera que no pueda moverse, y el engranaje solar está girando, los engranajes satélites girarán alrededor del engranaje solar y dentro de la corona. Recuerden, en un juego planetario un miembro debe ser el miembro motriz, un miembro debe estar sujeto, y el tercer miembro transmitirá la potencia.

Si sujetamos el portaplanetario y hacemos girar el engranaje solar, qué sucedería? La corona giraría y sería el miembro que transmite la potencia, pero transmite la potencia en sentido inverso.

Otra configuración de engranajes planetarios es la adición de engranajes satélites exteriores, que se muestran aquí en amarillo. Los engranajes exteriores amarillos giran en la misma dirección que el engranaje solar.

Cuando se agrega una corona a los engranajes satélites exteriores, encontramos que las coronas girarán en la misma dirección que el engranaje solar. Siguen las flechas rojas y determinen Uds. mismos cómo se hace girar la corona blanca.

Veamos cómo estos juegos de engranajes planetarios se utilizan en una servotransmisión.

Hay un embrague y juego de engranajes planetarios -- por cada transmisión de velocidad y para ambas direcciones avance y retroceso. Esta vista muestra el conjunto general

de embragues y juegos de engranajes planetarios, pero de mos un vistazo a una transmisión simplificada para ver - cómo los juegos de engranajes planetarios y embragues -- transmiten la potencia.

Cada dirección tiene un embrague y juego de engrana jes planetarios marcha atrás y avance; y cada velocidad tiene un embrague y juego de engranajes planetarios. Va- mos a trabajar con una transmisión de dos velocidades se gunda y primera.

La potencia del motor es transmitida al eje de entra da rojo por medio del convertidor de par o divisor de par. Los engranajes solares para marcha atrás y avance están - montados en el eje de entrada y giran siempre que el eje - de entrada está girando. La pieza gris en el centro es un portaplanetario y tiene los engranajes satélites para el avance y la segunda velocidad.

El eje azul es el eje de salida, y los engranajes -- planetarios de velocidades están montados en el eje de sa lida.

Recuerden la disposición de los juegos planetarios - desde el motor: marcha atrás, avance, segunda y primera. Dividamos este modelo de transmisión en dos partes engranajes direccionales y engranajes de velocidades.

Esta es la mitad de dirección de la transmisión. Mar cha atrás y avance. La potencia es transmitida desde el - motor hacia el eje de entrada rojo.Cuál de estas coronas amarillas es la corona de marcha atrás?Cuál es la coro na de avance?

Esta parte de la transmisión está ahora enganchada - en avance. El eje de entrada rojo es accionado y puesto - que los engranajes solares rojos están montados en el eje de entrada, los engranajes solares también girarán. El en granaje solar de marcha atrás, el que está a la izquierda, fuerza sus engranajes a girar, pero no está transmitiendo potencia.

Recuerden: para que un juego de engranajes planeta rios transmita potencia, un miembro debe girar, un miembro debe estar sujeto, y el tercer miembro debe ser el miembro mandado. Puesto que no hay un miembro sujeto en el primer

juego planetario, no hay transmisión de potencia.

Sin embargo, el segundo embrague se ha enganchado y se ha detenido la corona. El segundo engranaje solar está accionando sus engranajes satélites. Puesto que la corona está sujeta, los engranajes satélites son -- forzados a girar en el interior de la corona. Los engranajes satélites, de esta manera, accionan al portaplanetario en el cual están montados y el portaplanetario girará en la dirección indicada por la flecha.

Examinen este flujo de potencia de nuevo para asegurarse que lo han entendido.

H Hasta este momento hemos examinado una servotransmisión muy simplificada a fin de obtener un entendimiento básico de la relación de los juegos de engranajes planetarios. En este momento, empezaremos la construcción de una transmisión más real. Empecemos con el componente básico de una transmisión típica.

Este es un eje de dos piezas. La mitad roja de este eje es el eje de entrada. El eje de entrada también lleva los engranajes solares de marcha atrás y de avance. Como Uds. recuerdan, la transmisión simplificada -- que acabamos de examinar tenía sus engranajes solares -- dispuestos en el eje en una forma similar.

El eje azul es el eje de salida. En éste están montados los engranajes solares de la segunda y primera velocidad. El extremo de mayor diámetro del eje está unido a una junta universal.

Agreguemos algunos engranajes satélites a cada engranaje solar y empecemos a construir una transmisión básica. A estos juegos de engranajes satélites se hace de nuevo referencia por medio de números. Empezando desde la izquierda, el lado de entrada, están numerados, -- uno, dos, tres y cuatro.

Ahora empecemos a agregar portadores a los engranajes satélites. Este es un portaplanetario típico. Noten que los engranajes satélites están montados en ejes -- grandes montados en el portador.

Los portadores, ya lo saben, tienen diversas formas y tamaños; pero todos ejecutan la misma operación --

son la base de montaje para los ejes de los engranajes - satélites.

Aquí hemos agregado un portador delantero para el juego de engranajes satélites de marcha atrás. La mitad del portador se ha cortado de manera que se pueda ver cómo está montado y cómo sujeta los engranajes satélites.

El portador siguiente es el portador central.

El portador central es el componente que conecta la entrada roja eje direccional y el eje de salida azul, y lleva los engranajes satélites para el avance y la segunda velocidad.

Los tres portadores están montados en esta vista: el portador delantero, el portador central y el portador trasero.

Aquí tenemos marcha atrás, avance, segunda velocidad, y primera velocidad; o planetarios No. 1, No. 2, No. 3 y No. 4. Tomemos un momento para familiarizarnos con el conjunto de los portadores, ejes y engranajes planetarios. Qué necesitamos para completar esta transmisión?

Necesitamos agregar las coronas y los embragues y necesitamos colocar el conjunto completo en una caja de acero para protegerlo. Agreguemos ahora estos componentes.

Esta es una transmisión cortada en la mitad. Una ilustración del manual de servicio parecería muy semejante a ésta, solamente que hay menos colores. A primera vista esto parece complicado, pero Uds. pueden identificar las diversas partes con las cuales ya se han familiarizado.

El eje rojo es el eje de entrada, y los engranajes solares de marcha atrás y de avance están montados en éste. El eje azul es el eje de salida, y los engranajes solares de segunda velocidad y primera velocidad están montados en éste. Las partes verdes son los engranajes satélites y las partes en gris son los portadores. El portador delantero, a la izquierda, el portador central, en el centro, el cual lleva los engranajes satélites de avance y los engranajes satélites de la segunda velocidad; y a la derecha está el portador trasero o portador de primera velocidad.

La parte pequeña en rosado, en el portador central, es un tubo de lubricación que lleva el aceite a través del centro de la transmisión. Las áreas en amarillo oscuro representan la caja; y los embragues que se muestran en amarillo claro están dispuestos alrededor de los respectivos juegos de engranajes planetarios. Las partes en amarillo son las coronas. Hay también un engranaje de conexión entre los engranajes planetarios de marcha atrás y el portador delantero. Esto lo explicaremos más adelante.

La línea roja en esta vista representa el flujo de potencia a través de la transmisión. Los círculos rojos en el área de los embragues indican los embragues que están enganchados. Los embragues segundo y tercero de avance y de segunda están ahora enganchados.

La potencia entra a través del eje de entrada en rojo. El juego de engranajes planetarios de primera o de marcha atrás están trabajando como engranajes locos debido a que no hay ningún miembro sujeto. Sin embargo, el segundo embrague, el embrague de marcha adelante, está enganchado y sujeta a la corona. El engranaje solar rojo para el avance, está girando y el embrague está sujetando la corona, de manera que los engranajes satélites forzarán al portador central gris a girar.

El portador central gris también lleva montados los engranajes satélites del juego de engranajes planetarios de tercera, el cual es el planetario de segunda velocidad, de manera que los engranajes satélites de segunda velocidad están girando. Pero noten que el embrague de segunda velocidad está sujetando a la corona. En consecuencia, los engranajes satélites son forzados a girar en el interior de la corona y éstos forzarán al engranaje solar a girar y a transmitir potencia a través del eje de salida azul. El resultado avance en segunda velocidad.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.3 C L U T C H

a) M e c á n i c o

Un embrague provee una conveniente conexión y desconexión del flujo de potencia.

Si la placa azul estacionaria se empuja contra la rueda giratoria roja, las dos partes girarán juntas. Cuando las dos partes están unidas, está fluyendo fuerza. Cuando las partes están separadas, deja de fluir la fuerza.

Todos los embragues unen partes prensándolas para transmitir fuerza.

En este embrague de tipo de fricción, se prensan muchos discos y placas planas de metal. Este es un embrague direccional de un tractor de tipo de carriles.

En este embrague de tipo de quijadas o mandíbulas, partes con forma similar a un engranaje se intertraban al ser prensadas. Esta vista muestra un control de motoniveladora. Los embragues de tipo de quijadas se usan también en las trabas de diferencial de los Tractores Series 600.

El embrague del volante, como lo indica su nombre, se monta en el volante en la parte trasera del motor. Algunas veces se usa el nombre de "embrague maestro" o "embrague principal", porque este embrague transmite toda la potencia del motor al tren de fuerza. Discutamos primero los embragues del volante de tipo seco y de aceite y después los embragues de dirección.

Un embrague del volante sirve para tres propósitos. Uno es arrancar el motor sin carga. Otro es poner la máquina en movimiento en forma suave. Y tercero, cambiar velocidades de acuerdo con las condiciones del terreno.

A este tractor se le ha removido el asiento, las placas del piso y el tablero para mostrar el embrague del volante en la parte trasera del motor. El pequeño tambor de atrás del embrague y la junta universal. Estos componentes se discutirán después. La palanca manual de control siempre está al lado izquierdo del operador.

Históricamente, los embragues del volante Caterpillar han sido de tipo aceite y de tipo seco. Debido a que el de tipo seco es más simple, lo discutiremos primero.

Cuando se ven del lado derecho, las partes internas del embrague se ven así. Note el volante y el disco en rojo, el eje y las placas en azul y el varillaje de control y collar de enganche en amarillo. El eje azul se extiende por un cojinete en el volante rojo.

Aquí están las partes del embrague. De nuevo note el disco, las dos placas, el varillaje, el collar de enganche y el eje. Construyamos este conjunto con componentes individuales a fin de ver cómo trabaja el embrague.

Este es el eje del embrague. Todos los componentes del embrague están armados en o alrededor de él. En el extremo trasero está el tambor del freno. El freno detiene el giro del embrague cuando éste está desenganchado, a fin de ayudar a cambiar engranajes. Este freno no está hecho para detener al tractor.

El extremo delantero del eje entra en el cojinete piloto en el centro del volante. Note las estrías en el eje y los dientes en la cara interna del volante. Un disco de embrague con dientes externo entra en los dientes del volante. Este disco estaría localizado entre las dos placas que se ven aquí. Note la parte de la maza con forma de engranaje de la placa de la derecha y los dientes internos en la placa izquierda. La placa izquierda se acopla a la placa de la derecha. Las estrías dentro de la maza entran en el eje.

Cuando se presan las placas y el disco está entre ellas, todo el conjunto entra al eje estriado del embrague. Resumamos el embrague de tipo de fricción. El disco dentado gira con el volante y las placas sujetan firmemente el disco. Todo el conjunto gira para transferir la potencia del motor a la transmisión.

Para presar las placas contra el disco necesitamos un mecanismo actuador como el que se ve aquí. Un collar de conexión se atornilla en la maza roscada de la placa frontal. Otro collar está libre para deslizarse hacia adelante y hacia atrás al ser movido por la pieza amarilla. La pieza amarilla es la caja para el cojinete de desengan

che del embrague. Cuando el embrague está enganchado (prensado), la conexión empuja contra la placa trasera como se muestra aquí. Una acción de sobrecentro mantiene a las partes firmemente unidas.

De este dibujo note que atornillado el collar en la maza roscada se aprieta el ajuste del embrague.

Cuando se desengancha el embrague (no hay fuerzas de presión), la caja amarilla se mueve a la izquierda y las conexiones se alejan de la placa. Se asegura un desenganche positivo con unos pequeños resortes que empujan la placa trasera alejándola del disco.

Este dibujo muestra el volante rojo y el disco con dientes externos. Se muestran en azul las dos placas en el eje. El mecanismo actuador es amarillo. La alanca ver de está dentro de la caja del embrague y mueve el collar de enganche.

Se muestran en azul los resortes para un desenganche positivo. Note que los resortes separan las dos placas, pero no tocan al disco. Cuando se desengancha el embrague, nada ubica horizontalmente al disco. Es importante dejar enganchado el embrague del volante de un tractor si el motor está trabajando en baja velocidad. De otra manera, el disco flotaría suelto entre las placas y va a tener desgaste excesivo.

Con la llegada de tractores más grandes y con mayor potencia, se necesitarán embragues con mayor capacidad.

Dos métodos (aparte de aumentar el diámetro), se usaron para reforzar los embragues: (1) añadir más placas y discos, y (2) lubricar y enfriar las partes con aceite. Ambas mejoras se introdujeron al embrague de aceite Caterpillar.

Este embrague en aceite para un tractor pequeño se muestra ya removido del vehículo y visto desde la parte trasera. Note el freno, la brida para la junta universal, colador de succión, sumidero, bomba, bayoneta indicadora y tubo de llenado de aceite.

Esta fotografía de un corte de un embrague diferente, muestra el volante y cómo ajustan los discos, las placas y el eje.

Una placa con dientes externos (para engranar en el volante) se encuentra entre dos discos. En embragues secos, el disco, no las placas, tenían dientes externos. Sólo se muestra un disco. Las muescas radiales forman lengüetas que están dobladas ligeramente para proveer una separación positiva de las placas y los discos cuando el embrague no está enganchado.

Este es otro tipo de disco. Las muescas circunferenciales producen secciones angostas alrededor del exterior de la placa. Estas secciones angostas se doblan para formar "lengüetas". Ambos estilos de discos se han usado en embragues en aceite Caterpillar.

Este corte resumirá la porción mecánica del embrague del volante en aceite.

Hay una junta roscada que sostiene las partes actuales a la abrazadera circular. Si el anillo menor se atornilla más en la abrazadera, se apretará el ajuste del embrague.

El flujo del aceite en el embrague es como sigue: de la bomba pasa a través de pasajes en la caja. De allí va al eje y sus cojinetes traseros, sigue por el collar deslizante y luego pasa entre los discos y placas y al cojinete piloto que está en la maza.

En algunas máquinas, el embrague del volante contiene su propio aceite. Posteriormente, las máquinas más grandes tienen el sistema de aceite del embrague combinado con el aceite de la transmisión.

El aceite en un embrague de volante tiene estas funciones principales. La más importante es enfriar las placas y discos. El enganche repetido de un embrague genera calor por la fricción de los platos y discos entre sí. El flujo de aceite sobre las caras de estas partes se lleva el calor. El aceite lubrica los cojinetes en cada extremo del eje y bajo el collar deslizante. El aceite también limpia todas las partes móviles.

Un colador de succión en el sumidero remueve partículas y suciedad del aceite antes de que fluya por la bomba. El nivel de aceite está generalmente un poco por debajo de las partes giratorias del embrague. Demasiado aceite causará sobrecalentamiento.

Compruebe el nivel del aceite y limpie regularmente el colador para asegurar una vida de servicio satisfactoria. Los coladores de succión están en diferentes localizaciones en otros embragues.

La remoción e instalación de embragues de volante en algunas máquinas se hace más rápida y segura usando la herramienta que se muestra aquí. Vea la sección de "Herramientas Fabricadas" ("Fabricated Tools") del Manual de Herramientas de Servicio para el dibujo de esta herramienta.

Hay dos embragues de dirección en el tren de fuerza de un tractor de tipo de carriles.

Trabajan bajo el mismo principio básico del embrague del volante. Los embragues de dirección proporcionan una rápida desconexión del flujo de fuerza a cualquier carril de la máquina. Se encuentran entre el engranaje de la corona y los mandos finales.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.3 b) CONVERTIDOR DE PAR

La servotransmisión es una combinación de dos transmisiones: una transmisión planetaria de velocidades y -- una transmisión hidráulica multiplicadora del par.

Esta transmisión incluye el convertidor de par, la transmisión planetaria y los engranajes de transferencia. El convertidor de par está en el interior de la cubierta que vemos a la izquierda, la transmisión de velocidades - en la caja central, y la caja de los engranajes de transferencia a la derecha.

El convertidor de par es una forma de acoplamiento - hidráulico usado para transmitir potencia desde el motor a una unidad mandada. No hay conexión directa entre el motor y la unidad mandada. No tiene embrague principal, solamente el mando hidráulico.

Hay dos tipos de mecanismos hidráulicos usados para transmitir potencia: el acoplamiento hidráulico y el convertidor de par. Ambos son dispositivos de mando hidráulicos que usan la energía de fluido en movimiento para transmitir potencia.

Primero, el mando del convertidor de par absorbe los golpes de las cargas, tales como las que se producen en un tractor empujador y una trailla durante durante la carga. También son absorbidos otros golpes y vibraciones en los trenes de potencia.

Los mandos con convertidor de par impiden que el motor disminuya su velocidad y se para debido a sobrecarga. Cuando la máquina está trabajando, permitiendo así que el motor haga funcionar el sistema hidráulico.

Cuando un tractor está ejecutando trabajo con la hoja topadora, el convertidor de par provee en forma automática la multiplicación alta del par necesaria para compensar por el aumento en la carga sin necesidad de ejecutar cambios de velocidad. Debido a que la hoja topadora se en tierra y disminuye la velocidad de la máquina, el par de trabajo fuerza de empuje se hace mayor.

Este convertidor de par en particular es una vista - en corte para la instrucción. La caja se ha cortado de manera que podamos ver las partes que trabajan en el interior.

La caja gira con el motor diesel. Los dientes de engranaje engranan con el volante del motor diesel. El eje de salida está a la derecha.

Mirando en forma más detenida, vemos que los álabes de la bomba, de la turbina y del estátor son curvos. Recuerden, un acoplamiento hidráulico tiene álabes rectos, planos y radiales.

Esta es una vista en corte de un convertidor de par que muestra: 1) la caja giratoria y 2) los álabes de la bomba, 3) la turbina, y 4) el estátor.

La caja giratoria y la bomba giran con el motor; la turbina hace girar el eje de salida y el estátor está fijo, mantenido estacionario por la caja de la transmisión.

El aceite fluye hacia arriba desde la bomba giratoria alrededor del interior de la caja, hacia abajo pasado la turbina. Desde la turbina, el aceite vuelve a ser dirigido por el estátor de vuelta a la bomba.

El acoplamiento hidráulico, no tiene un estátor, y a medida que el aceite golpea la turbina, es devuelto o rebota en la dirección opuesta a la de la bomba. Este aceite todavía en movimiento tiene energía pero esta energía se opone o actúa contra la bomba.

Agregando un estátor a nuestro acoplamiento hidráulico básico, ponemos a trabajar esta energía que se pierde. A medida que el aceite golpea la turbina y es devuelto en una dirección opuesta a la de la bomba, el estátor vuelve a dirigir el aceite hacia la bomba, de manera que la energía restante es agregada a la salida de la bomba. Esto aumenta o multiplica el par de entrada. De esta manera tenemos un convertidor de par, que cambia el par.

Al igual que en el acoplamiento hidráulico, la bomba del convertidor de par gira con el motor, empuja el aceite hacia afuera, en la dirección de rotación golpeando los álabes de la turbina.

La energía del aceite de la bomba hace girar la turbina. Después de golpear la turbina el aceite fluye hacia adentro. A medida que el aceite sale de la turbina, se mueve en una dirección opuesta a la rotación de la bomba.

El estátor hace que el aceite cambie de dirección agregando su energía al flujo del aceite en la bomba. Esto multiplica el par.

Esto es un convertidor de par. El par de entrada más la reacción del estátor es igual al par de salida. El par de salida es mayor que el par de entrada.

De nuevo, la multiplicación del par es el resultado de la redirección del aceite por el estátor, desde la turbina hacia la bomba. La energía de este aceite es agregada a la del aceite que entra a la bomba.

La potencia del motor diesel es transmitida desde la brida de entrada. La caja rotatoria y la bomba giran con el volante a su misma velocidad. A medida que la bomba gira, dirige aceite a la turbina, la cual gira haciendo girar el eje de salida. El aceite es desviado hacia la bomba por el estátor. El estátor es mantenido estacionario por el portador y el soporte del embrague de la transmisión.

La potencia del motor es transmitida a través del eje de salida de la turbina en forma de par.

El convertidor de par provee una multiplicación del par a la transmisión para todas las velocidades en avance y retroceso.

Comparando con una transmisión mecánica, el convertidor de par provee una mayor escala de funcionamiento en cada velocidad seleccionada. Además, el convertidor de par se equipara con la carga dando velocidad y par variables sin cambiar de velocidades. Cuando la carga aumenta, el par aumenta. Cuando la carga disminuye, el par disminuye.

El aceite para el funcionamiento del convertidor de par es suministrado por la bomba de aceite de la transmisión. La lumbrera de admisión del aceite está sobre el eje de salida. La lumbrera de salida del aceite está en el soporte del convertidor, debajo del eje de salida. El flujo del aceite en el convertidor de par es indicado por las flechas.

El aceite debe mantenerse a presión en el convertidor de par, para disminuir la cavitación. La cavitación reduce la eficiencia del convertidor. La cavitación es

la formación de vapores de aceite alrededor de los álabes.

Esta es una vista esquemática de un sistema de aceite simplificado de convertidor de par. Además de ser el medio de transmitir la potencia, el aceite es necesario para impedir cavitación, eliminar el calor y lubricar los componentes del convertidor de par.

El sistema del aceite del convertidor de que está combinado, por lo general, con el sistema del aceite de la transmisión. El sistema típico del aceite consiste en:

VALVULA HIDRAULICA DE CONTROL
VALVULA DE PRESION MAXIMA
ENTRADA Y SALIDA DEL CONVERTIDOR DE PAR
ORIFICIO
ENFRIADOR DEL ACEITE
BOMBA DE SUMIDERO
COLADOR IMANTADO
BOMBA DEL ACEITE
FILTRO DEL ACEITE

Esto completa la construcción y funcionamiento básicos de un convertidor de par.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.4 SISTEMAS DE DIRECCION

El sistema de dirección de los vehículos para movimiento de tierra es muy importante, debido a que el tamaño y peso, así como las condiciones del terreno falso o irregular, dificultan el control de la dirección.

Las características de este sistema deben ser: facilidad y precisión. A pesar de que los principios básicos de funcionamiento son los mismos, existe variación en los sistemas de dirección de los vehículos. Por ejemplo: Las motoconformadoras cuentan con ruedas delanteras que giran tal como las utilizadas en automóviles y camiones. Algunos cargadores de llantas tienen ruedas traseras direccionales. Algunas motoescrepas de tres ejes cuentan con el sistema de dirección en las ruedas delanteras y, otro tipo de vehículos llamados articulados, el bastidor se encuentra abisagrado al centro para poder girar, éste se encuentra en diseño de dos ejes como screpas, tractores de ruedas, compactadores y cargadores de llantas.

El sistema de dirección con el que ustedes seguramente se hallan familiarizados es con el utilizado en los automóviles.

El volante se encuentra conectado a un extremo de la columna de la dirección, al otro extremo se encuentra un engrane sinfín que gira al moverse el volante, este sinfín se encuentra conectado a un sector dentado, éste se encuentra apoyado en un eje al centro y tiene una extensión llamada brazo de la dirección o brazo Pitman.

Las dos ruedas delanteras cuentan con pernos para girar a ambos lados. Para permitirnos controlar este movimiento de las ruedas se usa un brazo corto que se encuentra conectado a la rueda. Ambos brazos se encuentran conectados por un brazo de liga que permite que a pesar de que el mecanismo de la dirección se encuentre conectado únicamente a una rueda, la otra rueda debe seguir el movimiento.

En vehículos más grandes el control de la dirección es más difícil que el de los automóviles, debido a llantas más grandes, mayor contacto con el terreno y mayor resistencia del terreno. Para reducir el esfuerzo se pueden

utilizar relaciones más altas, pero no es práctico debido a su lentitud, por lo que se opta en estos casos por un sistema de dirección hidráulica.

Si se conectan cilindros a los brazos de control, el fluido hidráulico mueve las ruedas, con este arreglo es necesario contar con un dispositivo para controlar el flujo, un depósito para almacenarlo y una bomba para lograr la circulación del aceite.

En este arreglo el principio de funcionamiento es diferente al descrito en la dirección mecánica.

El movimiento del volante se transmite al sinfín, éste actúa una válvula de carrete que controla la dirección del fluido a los cilindros y así lograr el movimiento de las ruedas. Para limitar el movimiento es necesario contar con un mecanismo seguidor, este mecanismo puede ser del tipo mecánico en forma de un varillaje o del tipo hidráulico, mediante un cilindro hidráulico adicional. En ambos casos la función es la misma, regresar la válvula de control a la posición neutral y así limitar el movimiento de las ruedas.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.5 SISTEMAS DE MANDOS Y CONTROLES

En los últimos 20 años, el equipo para movimiento de tierra ha tenido muchos cambios. Uno de los mayores cambios ha sido el aumento del uso de los sistemas hidráulicos. Sistemas hidráulicos que ofrecen mayor velocidad, conveniencia y confiabilidad.

Todos ustedes han visto algún tipo de máquina que conste de muchas partes, tales como ejes, engranajes, poleas, correas, embragues, levas y cojinetes. Estos componentes se usan para impulsar y controlar una máquina. Todos estos componentes son mecánicos. Esto es, llevan a cabo su función estando en contacto directo con el adyacente. Esto puede hacer a una máquina grande y complicada. El uso de muchas partes también presenta una gran oportunidad para que ocurran fallas mecánicas. Las partes en movimiento en contacto directo con la adyacente causan fricción y tienden a desgastarse.

El equipo Caterpillar para movimiento de tierra ha usado sistemas mecánicos, tales como controles de cable para operar el bulldozer. Hace un buen trabajo en muchas aplicaciones pero no puede, sin embargo, hacer todas las cosas que puede hacer un sistema de control hidráulico.

El cable está enrollado en un tambor accionado por el motor. El cable tira del bulldozer hacia arriba al girar el tambor. Un cable sólo puede aplicar fuerza en una sola dirección -- en este caso, hala hacia arriba pero no empuja hacia abajo.

Un control hidráulico para un bulldozer puede halar la hoja hacia arriba, y también empujarla hacia abajo. El sistema hidráulico es más flexible y necesita menos ajustes durante su vida de operación.

El sistema hidráulico transmite fuerza, y también su ministra un buen control por parte del operador. Un sistema hidráulico hace todas estas cosas sin poleas, cables o discos de embrague que se puedan desgastar.

Los sistemas hidráulicos usados para operar un bulldozer y un desgarrador son fáciles de entender. Consisten de componentes hidráulicos básicos. Cada componente tiene

su función particular a desarrollar.

Ahora tenemos seis elementos básicos de un sistema hidráulico operando.

1. Un fluido hidráulico.
2. Un tanque de depósito.
3. Una bomba hidráulica con fuente de potencia para accionarla.
4. Líneas hidráulicas.
5. Un cilindro hidráulico.
6. Válvulas -- una válvula de alivio y una válvula de control.

Veamos estos componentes en una máquina.

Aquí está un Tractor D7 equipado con un sistema hidráulico. Un tanque hidráulico o depósito se encuentra a la derecha del operador. La bomba hidráulica es accionada por el motor. Tubos y mangueras conectan los diversos componentes del sistema. Estas van a un cilindro hidráulico que está unido al Bulldozer.

Las válvulas para operar los cilindros hidráulicos están controladas por medio de palancas cerca del asiento del operador. Las válvulas de control y la válvula de alivio están dentro del tanque.

Construyamos un diagrama esquemático de los componentes en un sistema hidráulico.

Tenemos un depósito o tanque para almacenar el fluido hidráulico -- aceite.

- Una bomba hidráulica para mover el aceite.
- Una válvula de alivio para limitar la presión en el sistema.
- Una válvula de control para dirigir el aceite a donde queremos que vaya.
- Y un cilindro hidráulico para convertir presión en trabajo.

Estos son los elementos que debemos tener para hacer trabajo con el sistema hidráulico. Al continuar iremos añadiendo otros componentes para propósitos especiales.

Para mantener el aceite limpio y libre de materias destructivas, necesitamos un filtro. Lo pondremos entre la bomba y la válvula de alivio.

El elemento del filtro está hecho de un papel muy especial, doblado y tratado con plástico. Este papel filtro permite que el aceite pase a través de él, pero evitará el paso de partículas extrañas dañinas. El papel usado en los filtros de los sistemas hidráulicos es similar al usado en filtros de aceite para motor, pero está diseñado para detener partículas menores. Los filtros suministran una protección absolutamente esencial para un equipo costoso con acabado de precisión. Las recomendaciones dadas en las instrucciones de lubricación de cada máquina deben ser seguidas. Mantener el aceite limpio cambiando filtros y aceite al intervalo indicado es una de las cosas más importantes que pueden hacerse para extender la vida de un sistema hidráulico.

Generalmente, el filtro está localizado en el lado de salida de la bomba, de tal modo que el aceite a presión es forzado a través de él.

Si el filtro se llega a tapar, el sistema hidráulico seguirá operando porque una válvula de derivación permite que el aceite fluya directamente de la bomba a las válvulas hidráulicas.

Del filtro, el aceite fluye a una válvula de alivio. El aceite a presión pasa sin accionar la válvula de alivio durante una operación normal como se muestra en la parte superior. La fuerza del resorte es mayor que la presión del aceite que actúa en la válvula, por lo que la válvula permanece cerrada.

Cuando la fuerza del aceite es mayor que la fuerza del resorte, como se muestra en la parte inferior, la válvula se abre y permite que el aceite regrese al tanque. Cuando la presión de aceite disminuye, el resorte cerrará la válvula y el aceite fluirá normalmente otra vez.

Hemos discutido algunos de los componentes que forman un sistema hidráulico básico. Pero existe un elemento sumamente importante que es el aceite que entra al sistema para hacerlo trabajar. Este aceite se llama algunas veces "fluido de trabajo". Es un nombre muy apropiado.

Las propiedades requeridas son:

1. Incompresibilidad.
2. Que no se congele en noches frías.
3. Que evite la oxidación
4. Que lubrique.

Todas estas características son casi las mismas que necesitamos en un aceite para motor. Veamos algunas otras propiedades del aceite, necesarias para los sistemas hidráulicos.

No debe crear espuma cuando es sometido a la acción de batido de la bomba, y cuando pasa por el sistema. No se debe deteriorar u oxidar bajo las temperaturas normalmente altas de un moderno sistema hidráulico de alta presión. Debe mantener limpio el sistema hidráulico. Debe tener una viscosidad normal controlada, que pueda ser especificada para cada aplicación.

Las características que hemos discutido son tan necesarias para un aceite de motor como para el aceite de un sistema hidráulico. Parece razonable, entonces, recomendar el uso de estos dos aceites para motores en los sistemas hidráulicos.

Muchos productos inferiores son llamados "aceites hidráulicos". Los únicos aceites que tienen todas las propiedades requeridas en los sistemas hidráulicos construídos por Caterpillar son éstos. Sólo algunos pocos de los llamados "aceites hidráulicos" se comportarán como lo requieren estas especificaciones.

No hemos examinado todavía ninguna parte real de un sistema hidráulico. Haremos ésto pronto. También discutiremos algunos de los buenos hábitos que debe usted desarrollar para llevar a cabo reparaciones exitosas en sistemas hidráulicos, consistentemente.

Muchas de las cosas más importantes que debe usted aprender es la necesidad de mantener los sistemas hidráulicos absolutamente limpios. Podemos hablar de ésto por mucho tiempo. Pero usted debe adquirir el hábito de hacer automáticamente todo lo posible por evitar que entre suciedad en los sistemas hidráulicos en los que está usted trabajando.

La experiencia le enseñará que es mucho más fácil evitar que entre suciedad en un sistema hidráulico, de lo que es limpiarlo cuando está armado el sistema.

Usaremos las instrucciones de mantenimiento para una máquina en el taller como guía para drenar o vaciar y llenar correctamente su sistema hidráulico. Verá usted por qué es importante seguir cuidadosamente las instrucciones impresas.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.6 RODAJES

a) O r u g a s

Nuestro tema para hoy es "El tren de rodaje en las máquinas Caterpillar de carriles".

Los objetivos son: la identificación correcta de los componentes individuales, el reconocimiento correcto de las funciones de los componentes, cómo trabaja y se desgasta el tren de rodaje, procedimientos de medición y reconstrucción, y ajustes y mantenimiento correcto de los carriles.

El tren de rodaje de una máquina de carriles no sólo forma una gran parte del costo inicial de la máquina, pero también es responsable de gran parte de los costos de operación.

Generalmente, si alguien se refiere al tren de rodaje de una máquina, quiere decir los carriles. Y nosotros también hacemos lo mismo. Nos inclinamos a pensar que los carriles son el tren de rodaje. Realmente no estamos del todo equivocados al hacer ésto, debido a que los carriles son una parte del tren de rodaje -- tal vez la parte más importante y más cara.

Una cosa importante que tiene usted que recordar -- hay una diferencia entre el tren de rodaje de un tractor y el tren de rodaje de un Traxcavator. Discutamos primero el tren de rodaje de un tractor.

Aquí estamos viendo debajo de un tractor. Al frente vemos al motor montado en el bastidor principal. El siguiente elemento es la barra compensadora. Algunas de las máquinas más pequeñas o más antiguas están equipadas con un resorte compensador.

Ahora vemos al lado izquierdo y derecho los bastidores de rodillos con sus conjuntos de brazos diagonales. Los brazos diagonales están soldados a los bastidores de rodillos.

Todos sabemos que una máquina está formada de varias unidades individuales, tal como el motor, tren de fuerza,

tren de rodaje y demás. Para el propósito de nuestra plática y para mejor identificación, dividiremos una máquina de carriles en dos unidades. Una unidad es la parte superior de la máquina. Consta del bastidor principal con el motor, transmisión y mando final. En nuestra ilustración, esta unidad superior está colgando de una grúa viajera. La segunda unidad consta del tren de rodaje. Por ésto, se paremos estas dos unidades.

Aquí vemos un tren de rodaje de un tractor de carriles. Tenemos dos bastidores de rodillos con sus brazos diagonales. Estos bastidores de rodillos soportan los siguientes componentes:

Primero, los conjuntos de soporte y suspensión para la barra compensadora. Esta máquina está equipada con un resorte compensador. Luego vemos las ruedas tensoras conectadas al mecanismo de ajuste de los carriles. Estos son los rodillos de soporte de los carriles superiores. Hay uno o dos rodillos superiores en cada lado, dependiendo del tamaño de la máquina.

Bajo los bastidores de rodillos están los rodillos de los carriles o rodillos inferiores. Hay entre cuatro (4) y ocho (8) rodillos en cada bastidor, de acuerdo con el tamaño de la máquina. Después tenemos dos carriles formados por eslabones, pasadores, sellos y bujes y zapatas. Dos ruedas dentadas, que no se muestran en esta ilustración, son también parte del tránsito. Las ruedas dentadas están montadas en ejes que se encuentran en la caja del mando final. Esta caja es una parte del bastidor del tractor -- la unidad superior de la máquina.

Los bastidores de rodillos proveen la montura de todos los componentes del tren de rodaje. El peso del tractor se transmite a través de los bastidores y va a los rodillos. Los brazos diagonales mantienen el alineamiento correcto del bastidor de rodillos. Esta construcción permite que cada bastidor de carriles se mueva independientemente. Se mueven hacia arriba y hacia abajo, en relación uno al otro, al pivotear en el eje de la rueda dentada.

Aquí vemos más de cerca cómo se monta un brazo diagonal en un eje. Debido a que hay movimiento relativo entre el brazo y el eje, el brazo está equipado con un cojinete. En la parte superior del brazo está una grasera para la

lubricación.

Aquí vemos cuánto movimiento independiente tienen ambos bastidores de rodillos. En esta máquina tenemos una barra compensadora soportando el extremo frontal del tractor. Este arreglo consiste de una abrazadera, la cual está fija al bastidor del tractor. La barra está asegurada por un pasador pivote a la abrazadera. En algunas máquinas, la barra está soportada en cada extremo por la parte superior de los bastidores de rodillos.

La barra compensadora en las máquinas mayores oscila sobre dos amortiguadores de hule duro, como se muestra en azul. Los amortiguadores de hule están soportados por una placa y cuatro pernos. Los pernos se extienden en el conjunto de soporte del bastidor principal. Estos amortiguadores de hule están sujetos a desgaste y se deben revisar y cambiar periódicamente.

Los extremos de la barra compensadora descansan en conjuntos de suspensión. Estas suspensiones también están formadas de amortiguadores de hule y están montadas en el bastidor de rodillos. Siempre es una buena práctica revisar los amortiguadores de hule al mismo tiempo que se revisa el conjunto de la barra compensadora.

Es relativamente sencillo revisar o cambiar los amortiguadores de hule de la barra compensadora. Para revisar o cambiar los conjuntos de suspensiones, es necesario quitar el peso del tractor de los bastidores de rodillos. Esto se puede hacer usando ya sea una grúa o gatos hidráulicos para levantar el extremo delantero del tractor. Antes de que aflojemos ningún perno, por supuesto, el extremo delantero debe estar soportado adecuadamente con bloques de madera o algún otro medio de soporte.

Dijimos anteriormente que hay una ligera diferencia en el tren de rodaje de un tractor y de un Traxcavator. Los bastidores de rodillos de un tractor necesitan oscilar debido a la aplicación de la máquina, pero debido a que un Traxcavator se usa para una diferente clase de trabajo -- similar al trabajo de una pala o grúa -- el tren de rodaje de un Traxcavator debe ser más estable y rígido. Esta estabilidad se consigue evitando que oscilen los bastidores.

Nuestro siguiente sujeto son los rodillos. En cual-

quier máquina de carriles distinguimos dos tipos de rodillos -- rodillos de soporte de carril o rodillos superiores, y rodillos de carril o inferiores. Discutamos primero los rodillos superiores. Los rodillos superiores soportan el peso del carril entre la rueda dentada y la rueda tensora. Las máquinas mayores tienen generalmente dos rodillos superiores en cada lado de la máquina. Están soportados por el bastidor de rodillos como se muestra aquí.

Las máquinas más pequeñas tienen sólo un rodillo superior en cada lado. En algunas unidades Traxcavator -- como en la que se muestra aquí -- el soporte para el rodillo superior está montado al bastidor del cargador.

Los rodillos superiores giran sobre dos cojinetes de rodillos cónicos. Los cojinetes están puestos a presión en el eje. En un extremo del rodillo superior está un sello DUO-CONE y dos sellos de anillo O. En el otro extremo está un sello de anillo O. Los sellos mantienen al lubricante dentro de la unidad y la suciedad afuera.

Los rodillos superiores se lubrican al tiempo de la instalación y no necesitan lubricarse de nuevo hasta que son desarmados.

El eje del rodillo superior está montado en una abrazadera de soporte. Esta abrazadera está seccionada en la mitad superior y unida por medio de dos pernos.

Los rodillos superiores deben estar siempre alineados con la rueda dentada y la rueda tensora. Para alinear el rodillo superior, afloje los dos pernos de engrampe y mueva el eje hacia dentro o hacia afuera.

Discutiremos ahora los rodillos inferiores o rodillos. Los rodillos inferiores o rodillos son, en muchos aspectos, diferentes de los rodillos superiores. Las razones para esto son: Primero, la función de los rodillos. Los rodillos ruedan en los rieles formados por los eslabones de los carriles. Por lo tanto, los rodillos soportan el peso total de la máquina y lo distribuyen por los carriles. Segundo, debido a su función diferente, los rodillos inferiores están diseñados en forma diferente de los rodillos superiores.

Viendo los rodillos de esta ilustración, notamos va-

rias diferencias de los rodillos superiores. Los rodillos inferiores se montan bajo los bastidores de rodillos. A diferencia de los rodillos superiores, los rodillos tienen bridas o pestañas en los extremos de los rodillos. Estas pestañas se extienden sobre el exterior de los eslabones. El número de rodillos depende del tamaño y aplicación de la máquina. Cuando vemos los carriles en una máquina, parece que todos los rodillos inferiores son iguales.

Un tipo es el rodillo de doble pestaña. Este rodillo tiene una pestaña en el extremo exterior, así como en el extremo interior de cada aro. Cada superficie de aro gira sobre uno de los dos rieles de eslabones. Las pestañas interiores y exteriores evitan que el rodillo deje, o se salga del carril. También ayudan a mantener el riel o carril recto.

El otro tipo de rodillo tiene sólo una pestaña. Como podemos ver en esta ilustración, este rodillo tiene sólo una pestaña en el borde exterior de cada aro.

Toda máquina usa de menos dos rodillos de pestañas sencilla en cada lado. Uno de estos rodillos está siempre atrás, cerca de la rueda dentada, debido a que puede colocarse más cerca de ésta que un rodillo de pestaña doble, sin interferir con los dientes de la rueda dentada.

En algunas máquinas, se instala un rodillo de pestaña sencilla cerca de la rueda tensora. Esto, de nuevo, es debido a las posibilidades de interferencia entre la rueda tensora y las pestañas internas de un rodillo de doble pestaña.

Sin embargo, los rodillos frontales y traseros están sujetos al mayor desgaste. Por lo tanto, es deseable el cambio de rodillos. Por esta razón, se instala un tercero y hasta cuarto rodillo de pestaña sencilla entre los rodillos de pestaña doble. Estos rodillos de pestaña sencilla pueden intercambiarse con uno de los rodillos más desgastados delanteros o traseros de pestaña sencilla. Cambiando la posición de los rodillos inferiores se distribuye el desgaste y se extiende la vida de servicio del grupo de rodillos inferiores.

Los carriles de las máquinas Caterpillar están formados por aproximadamente 40 secciones. Dependiendo del ta-

maño y modelo, algunas máquinas podrán tener sólo 38 secciones y otras tantas como 42 secciones.

Discutiremos ahora la parte que hace el contacto directo con el suelo, y con la cual la máquina de carriles realmente camina -- las zapatas.

Las zapatas usadas en el primer tractor de carriles práctico del mundo, fueron tablas de 3" x 2" (7.5 cm. x 5 cm.) de madera, colocadas en una cadena sinfín.

Las zapatas de metal aparecieron en 1913, como se muestra en esta máquina. En los años subsecuentes, cada nueva aplicación de los tractores de carriles necesitaba mejoras a las zapatas. Inmediatamente se vió que ningún tipo de zapata proveería un buen comportamiento de servicio en todos los tipos de trabajo, particularmente cuando algunos tractores se usaban constantemente en aplicaciones especiales.

Caterpillar tiene una gran variedad de tipos de zapatas. Se diseñan para llenar las necesidades de las aplicaciones actuales. El uso del tipo correcto de zapatas suministra un mejor comportamiento y mayor vida de servicio.

La elección de las zapatas correctas depende principalmente de tres condiciones del terreno en general: tierra, roca, nieve o hielo.

Otros factores para la elección de las zapatas correctas son: flotación, tracción, penetración, área de contacto, resistencia al doblamiento, acción de auto-limpieza y desgaste. Por lo tanto, distinguimos varios tipos de zapatas.

Aquí vemos diferentes zapatas de tipo de garra y zapatas de esqueleto. Dependiendo del tamaño de la máquina, las zapatas vienen en diferentes tamaños y durezas.

Primero, veamos la diferencia entre las dos familias principales: las zapatas planas y las zapatas de garra. Ambos tipos de zapatas vienen en gran variedad de formas y tamaños. Las zapatas planas...

...consisten en una plancha plana de acero. Su grueso depende de la aplicación. Las zapatas tienen una superposi-

ción en un lado. Esta superposición cubre el borde recto en el otro lado de la zapata anterior. Las dos ranuras sirven de espacio para los eslabones. Se han provisto cuatro agujeros de pernos para montar la zapata a los eslabones. Las zapatas planas no pueden equiparse con ningún accesorio para zapata.

Las zapatas de una garra generalmente tienen seis agujeros para pernos. Los dos agujeros de los extremos están provistos para empernar cualquiera de los accesorios para zapata en las zapatas de garra. Todas las zapatas de garra vienen en diferentes anchos, dependiendo de la aplicación de la máquina.

Las zapatas de garra consisten en una plancha de acero con una o más garras. Dependiendo del tamaño y la aplicación de la máquina, estas garras tienen diferente altura y anchura. El propósito de las garras es penetrar en el suelo y dar a la máquina más tracción. Como las zapatas planas, las zapatas de garra también tienen una superposición y ranuras para dar espacio a los eslabones. Las zapatas de garra múltiple no tienen agujeros para montar accesorios.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.

4.6 b) Ruedas con Neumáticos

Como cualquier otra parte de nuestro equipo Caterpillar, los neumáticos necesitan una cierta cantidad de cuidado y atención si queremos obtener el máximo servicio de ellos.

Este esquema nos proporciona una lista general de la estructura de un neumático, mostrando sus piezas. Para estudiar los diferentes elementos, utilicemos una sección transversal y sigamos los pasos constructivos.

Al ver una sección transversal de un neumático, el primer elemento que observamos es el talón. Se puede considerar que el talón forma la base del neumático. Los talones aseguran el neumático al aro y se usan para colocar las telas.

Las telas son capas sucesivas de cordones, cubiertas a cada lado con una delgada capa de caucho. Las capas están acomodadas para formar el cuerpo interno del neumático y son las que proporcionan el número de telas. El número de telas no indica necesariamente el número de capas de cordones en el neumático. Es un índice de resistencia que depende del tipo de material de cordón que se utiliza en el neumático. La mayor parte de la resistencia y estabilidad de un neumático se obtiene de la forma del acomodo de los cordones. Si cortáramos una sección de la estructura, nos mostraría que....

.... La dirección de los cordones es alterna. Los cordones en la capa superior van hacia la izquierda, la segunda capa a la derecha, y así continúan todas las capas hasta completar la estructura total. Esta es la razón por la cual los neumáticos se conocen como de capas alternas. Los cordones cruzan la estructura del neumático a un ángulo aproximado de 45°. Entre cada capa de cordones, un recubrimiento delgado de caucho forma una capa llamada...

... "Capa de Protección". Esta capa permite una cierta de flexión de la estructura y evita que los cordones se friccionen entre sí.

Cuando se han colocado en el neumático todas las capas de telas, los flancos han alcanzado su máximo grueso del cuerpo de cordones. El único elemento que falta en

los flancos es una capa final de caucho. Sin embargo, deberá haber protección adicional para la estructura antes de que se coloque el recubrimiento final de caucho sobre el cuerpo de cordones.

El área que necesita esta protección extra es el cuerpo de cordones que está directamente debajo de la banda de rodadura. Se colocan varias capas de cordones sobre las capas de tela para formar una cinta de refuerzo entre la banda de rodadura y la estructura. La cinta de refuerzo distribuye los impactos del camino en un área más grande y reduce la penetración directa a la estructura de cualquier objeto agudo.

Lo único que falta aplicar en la construcción de este neumático es la banda de rodadura. Esto se hace en dos capas, aplicando primero la capa inferior. La capa inferior proporciona no solo protección extra a la carcasa, sino que también proporciona una mejor facilidad para vitalizar el neumático. Como prevención adicional contra reventones o cortadas, se puede reforzar la capa inferior con alambre triturado. La banda de rodadura final está hecha con caucho más duro y se coloca directamente sobre la capa inferior. La banda de rodadura forma la cubierta pesada exterior que hace contacto con el camino y proporciona al neumático sus características de tracción y desgaste. Una delgada capa de caucho en el interior de la estructura y la cual no hemos examinado todavía, se puede observar en...

...este diagrama general. Esta camisa interior sella el interior del neumático. Esto es muy importante para los neumáticos sin cámara. En esta fotografía, podemos ver cómo todos los elementos se colocan para formar un neumático de capas alternas. ¿Qué pasa con la banda de rodadura, la cual llena muchas de las funciones básicas de un neumático?

Cada máquina de tipo de ruedas en cada trabajo podría utilizar neumáticos diseñados especialmente para esa operación en especial. Sin embargo, no es posible para los fabricantes o los propietarios equipar cada máquina con neumáticos hechos a la medida. Los neumáticos para equipo pesado se pueden agrupar en cuatro tipos básicos. El diseño de neumático más sencillo es el...

...neumático de costillas que se muestra aquí y se encuentra principalmente en traíllas y motoniveladoras. Las profundas ranuras resisten cualquier empuje lateral y los resaltes pesados en los flancos proporcionan una protección adicional. El diseño general de los neumáticos de costilla ayuda a que el funcionamiento de una motoniveladora sea más preciso.

La banda de rodadura de tracción se encontrará en muchos tractores para traíllas y tractores de ruedas para topadoras y en la parte delantera y trasera de algunas motoniveladoras. Las barras en ángulo están diseñadas para hacer que el lodo y la tierra salgan para obtener una tracción mejor. El diseño en forma de cuña de las barras ayuda a mantener limpia la banda de rodadura cuando no está en contacto con el suelo.

Un neumático utilizado en traíllas y cargadores de ruedas que trabajan en canteras es el neumático para rocas. En estos neumáticos, los resaltes proporcionan una resistencia excelente contra las cortaduras y raspones de las rocas. Los resaltes más largos proporcionan un aumento del contacto del neumático con el suelo y una mejor distribución del peso.

El neumático de flotación se utiliza principalmente en ruedas de giro libre o para tracción en general. Para obtener una mejor distribución de peso, estos neumáticos son más anchos que los neumáticos con bandas de rodadura para tracción o para roca. Las ranuras profundas también se diseñan para que sean capaces de auto-limpiarse y para evitar deslizamiento lateral. Las ranuras se colocan cerca una de otra para proporcionar un rodaje relativamente suave.

En lo que respecta al recauchutado y seguramente también a la posibilidad de reparación, el neumático radial es superior, siempre que se disponga de alguien que sepa cómo proceder a dichas reparaciones. El diseño acerado permite un parchado más fácil que en el caso del diseño en diagonal. Supongo que todos ustedes saben lo que sucede a un neumático si se desea recauchutarlo y lo difícil que resulta la operación. La ventaja del neumático radial reside también en su enorme resistencia al deterioro, debido a sus estrías de acero, lo que significa una mejor posibilidad de recauchutarlo con éxito.

Son cuatro los factores que hay que conocer si se quiere seleccionar el neumático más apropiado para cada tarea: tipo de vehículo, operación a la que se destina, carga y velocidad. Se trata de factores íntimamente relacionados entre sí y de los que nos ocuparemos seguidamente por orden de importancia.

Para determinar la clase de neumáticos que se requiere, lo primero que hay que conocer es el tamaño y el modelo del vehículo a que se destinan. Las dimensiones de los neumáticos vienen determinadas por el despeje de los vehículos y la anchura de las llantas. Las disponibilidades limitan las opciones.

La operación viene seguidamente para ver cómo hay que utilizar el vehículo y hallarle las condiciones de rodadura que requiere. Así por ejemplo, la cargadora con ruedas puede ser utilizada para el transporte de roca vedada en una cantera, sobre la arena hay que cargar en una playa o en aplicaciones de carga y transporte para alimentar a una trituradora. Cada una de estas operaciones diferentes presenta características que afectan a la elección de los neumáticos. En la cantera se necesitarán neumáticos de gran duración para la roca.

La carga que debe soportar cada rueda del vehículo es considerada a menudo como el factor de mayor importancia en la elección del neumático. La Asociación de Fabricantes de Neumáticos y Llantas de los EE. UU. ha propagado tablas sobre la carga y la presión donde se indica hasta qué punto puede soportar una carga el neumático.

Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la velocidad reviste una importancia igual, cuando no mayor, a la de la carga, en especial en lo que atañe a los útiles de transporte. El neumático puede soportar una sobrecarga, en particular si se aumenta la presión del aire y se modera la velocidad, pero la velocidad excesiva no puede compensarse con una mayor presión y el fallo que se produzca provendrá del recalentamiento que sufra el neumático.

Características de neumáticos en cuanto a su utilidad

Diversos han sido los neumáticos que se han propagado en función de necesidades específicas y ello se debe al

factor tiempo de la producción. Cada fabricante ha desarrollado su propia marca comercial y su cubierta, en función de la utilidad específica a que se destinaba. El resultado ha sido una gran confusión al intentar identificar los neumáticos de aptitudes similares.

La Asociación de Fabricantes de Neumáticos y Llantas rectifica actualmente este problema, para lo que procede a una nueva identificación basada en un código o clave donde figuran una letra y un número. La diapositiva 25 muestra las cuatro categorías que se han reconocido:

- C - Para desempeño del compactador.
- E - Movimiento de tierras.
- G - Niveladoras.
- L - Cargadora-Explanadora.

Se ha asignado un número a cada una de estas categorías por el que se identifica la cubierta, su profundidad y/o su especial confección.

He aquí el significado de estos números:

- 1.- Modelo de pisada homogénea o no agresiva.
- 2.- Modelo de tracción.

De los anteriores nos ocuparemos más adelante. Ahora pasemos a analizar este sistema de claves para la selección de los neumáticos y empecemos con los:

Compactadores

Por lo general se han limitado a la dimensión del neumático del equipo original y a un diseño, debido a su aplicación específica. Se está estudiando la posibilidad de que puedan optar por los diferentes pliegues.

El neumático liso (C-1) se usa principalmente en pavimentos asfaltados, materiales de base y aplicaciones de compactación de lotes de estacionamiento. El neumático acanalado (C-2) se usa generalmente para compactar las explanaciones. En uno y otro caso, se trata de cubiertas que no son agresivas ni direccionales para reducir las alteraciones del suelo.

Máquinas para movimiento de tierra (Camiones y Traíllas)

Por lo general, si se desea modificar la dimensión de los neumáticos que se presentan con el equipo original, los cambios que hay que imprimir a la rueda y a las llantas son muy costosos. Es decir, la elección del neumático se limita a la clasificación del pliegue y a su diseño.

La carga que soporta el neumático determina la clase de pliegues que hay que utilizar. Todos los esfuerzos deben tender a acoplar la clase del pliegue y la presión a la carga, lo que resulta ineluctable cuando se prevean grandes velocidades. Recuerden la importancia que reviste la sobrecarga en el recalentamiento que produce.

La selección de las bandas o superficies de rodadura deben regirse por el trabajo que haya que efectuarse. Pueden elegir entre la E-1 y la E-7 (véase la diapositiva 29). Cuando lo primordial sea la duración de servicio, el neumático con más goma por dólar será el apropiado, con tal que las condiciones lo permitan; por ejemplo, los neumáticos E-3 y E-4 son de tacos más anchos, con menos espacio entre ellos, lo que permite un mejor contacto superficial, mejor protección del tramado y mayor duración de la banda.

Cuando deban reunirse las condiciones siguientes, serán posibles en las posiciones delanteras para obtener una mayor resistencia al deslizamiento lateral.

Tracción.- El E-2 es más intenso y los tacos amplios y separados permiten una buena presa; la orientación de las bandas le proporciona un autodespeje, aunque presente menos desgaste de goma.

Mayor capacidad térmica o calorífica.- E-6 ha reducido la banda de rodamiento para mejor eliminar el calor.

Capacidad térmica máxima.- Neumáticos radiales y cerco de acero.

Flotación.- E-7, neumáticos radiales - amplia pisada - flexible para la presión del suelo.

Motoniveladoras

Tracción.- (G-2) los neumáticos que más aceptación tienen para nuestras Motoniveladoras a causa de su traccionabilidad. Para una mayor flotación hay que tomar en consideración al neumático de base más ancha.

Estrías.- (G-1) neumáticos para uso delantero que permiten eliminar las fluctuaciones cuando las ruedas delanteras se ladean por el peso de cargas laterales (normales en las máquinas ABC). Los neumáticos de flotación se utilizan también en la arena (E-7).

Roca.- (G-3) estos neumáticos se adaptan al trabajo en rocas escarpadas o terraplenes, cuando puedan temerse los pinchazos, rozaduras o cortes.

Cargadores y Explanadoras con Ruedas

La selección para estos vehículos depende sobre todo de las exigencias en cuanto a la tracción y la flotación, así como de la resistencia al deterioro y a los cortes. El equipamiento de fábrica de la mayor parte de estas cargadoras y explanadoras consta de neumáticos de base amplia, pudiendo optar por neumáticos y llantas de mayores dimensiones. Con ello se mejoran la tracción y la flotación, proporcionando peso adicional cuando los neumáticos se han lastrado.

Si las máquinas se utilizan en materiales blandos y adhesivos, los neumáticos de tracción (L-2) resultarán los indicados.

El gráfico de la diapositiva 35 representa la diferencia existente en la construcción de los neumáticos. Observemos, por ejemplo, el neumático tamaño 988. Verán el tipo de tracción L2, el de roca L3, el neumático de banda profunda L4 y el extraprofundo L5. Observen que existe una diferencia radical en cuanto al grosor de las bandas que van desde 1 1/2 a 3 3/4 pulgadas. Como el costo es mínimo, si imprimen una mayor profundidad a la banda, obtendrán un uso mucho mayor. En otras palabras, resulta una buena adquisición porque utilizarán la misma configuración básica del neumático, pero añadiéndole más superficie de rodadura.

Factores que ejercen una influencia en la duración de los neumáticos

¿Qué es lo que puede hacerse, después de seleccionados, para asegurar la mejor duración de servicio de los neumáticos? Primeramente, ¿por qué se malogran? Varias son las respuestas, a saber: subpresión, superpresión, sobrecarga, velocidad excesiva, impactos severos, patinaje, descolocación del par, irregularidades mecánicas de la máquina y/o de las llantas y ruedas, depósito indebido, manejo y montaje, exposición a la grasa, al aceite o a la gasolina. Por lo general, el mayor enemigo de los neumáticos de transporte es el calor, mientras que los fallos debidos a los cortes o a los impactos amenazan a los neumáticos de trabajo. Por ello hemos desarrollado la clasificación TMPH y los neumáticos de estrías profundas.

El Calor (Temperatura)

La avería más corriente debida al calor es la desunión entre los pliegues o hilos entretrejidos, o entre el entramado y la parte inferior de la banda, o entre los bordes y el tramado, o entre la banda de rodadura y la subbanda. La causa se debe a la ruptura de la fuerza adhesiva entre el caucho y la textura o entre las capas de caucho.

Por ejemplo: a una temperatura de 250°F, la fuerza adhesiva de los materiales se reduce en el 50% aproximadamente; la fuerza traccional en el 40% y la de textura en el 30% de la medida a inferior temperatura.

El calor no sólo puede causar la desunión entre los pliegues, sino que puede también ablandar la resistencia a los cortes y a los pinchazos. Podemos citar el ejemplo dramático acaecido en nuestro Campo de Pruebas de Arizona donde habíamos puesto en circulación un neumático frío sobre una chapa de acero sin que se advirtiera ningún perjuicio aparente. Seguidamente se procedió a accionar dicho neumático hasta que alcanzó una temperatura de 250°F, volviendo a hacerlo girar sobre la chapa y reventó. El aumento de la temperatura que experimentan se debe a su flexión al girar. Los factores que contribuyen al aumento de la dosis soportable de temperatura son la velocidad, la carga y la temperatura ambiental.

La velocidad regula la frecuencia del codillo o curvatura del tramado; la carga regula el monto de esta última y la entalladura de los pliegues; y la temperatura ambiental controla el punto de nivelación. Conociendo estos factores y la temperatura máxima permisible, puede programarse el régimen de utilización de cada neumático. El régimen de utilización consiste en la combinación de la velocidad, carga y temperatura ambiental y se sitúa en 225° (temperatura interna de nivelación), siendo de 220° en los neumáticos radiales de hilo de acero. En este último caso la fuerza adhesiva del caucho con el acero es inferior a la del caucho con el nylon o el algodón.

Ing. Héctor Sosa Hernández
Gerente de Ingeniería.



UNION MEXICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS
PALACIO DE MINERIA - TACUBA No. 5 MEXICO S. D. F. TEL. 521-86-44
SEDE DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)
MIEMBRO DE LA FEDERACION MUNDIAL DE ORGANIZACIONES DE INGENIEROS (FMOI)

Ciudad de México, Junio de 1977.

SR. ING. JOSE ANTONIO ARTIGAS,
PRESIDENTE Y DIRECTOR
ADMINISTRATIVO DE "MEXTRAC"
P R E S E N T E .


Como es de su conocimiento, la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros con la colaboración del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, la Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas, la Asociación Mexicana de Ingenieros Industriales y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos, han organizado el -- PRIMER SIMPOSIUM NACIONAL DE RECONSTRUCCION DE BIENES DE CAPITAL.

Nos permitimos recordar a usted que será llevado a cabo el día 17 de Junio en el Palacio de Minería, Tacuba # 5, México 1, D.F.

Con el fin de darle la formalidad que requiere, solicitamos a usted (es) su colaboración para que los ponentes se apeguen en lo posible a las recomendaciones que para este efecto anexamos. Asimismo, atentamente les solicitamos -- nos haga llegar la relación de asistentes que por parte de la Institución que dignamente preside, estarán presentes -- en el evento.

Para cualquier aclaración, sea usted tan amable de comunicarse con el Inq. Armando Sandoval Juárez a los teléfonos 559-16-61 y 559-17-30 o bien con el suscrito a los teléfonos 559-16-49 y 559-17-38.

A t e n t a m e n t e .


ING. CARLOS A. HERBER HOCUEL,
Coordinador General del Simposium.

ANEXOS.



UNION MEXICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS
PALACIO DE MINERIA - TACUBA No. 5 MEXICO 1, D.F. TEL. 521-86-44
SEDE DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPACI)
MIEMBRO DE LA FEDERACION MUNDIAL DE ORGANIZACIONES DE INGENIEROS (FMOI)

PRIMER SIMPOSIUM NACIONAL DE RECONSTRUCCION
DE BIENES DE CAPITAL

T E M A R I O

- I MAQUINAS HERRAMIENTAS
- II MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA CONSTRUCCION

- III MAQUINARIA, VEHICULOS Y EQUIPOS PARA TRANSPORTES
- IV MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA ELECTRICA
- V MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA PETROLERA
- VI MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA SIDERURGICA
- VII MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA
- VIII MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA AGRICOLA
- IX MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA MINERA
- X MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA TEXTIL
- XI MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA PAPELERA
- XII MAQUINARIA Y EQUIPO PARA INDUSTRIAS VARIAS

SIMPOSIUM DE RECONSTRUCCION DE BIENES
DE CAPITAL.

RECOMENDACIONES PARA LA PRESENTACION DE TRABAJOS.

En vista de que el propósito principal del Simposium es la discusión abierta sobre las ventajas e inconvenientes que un plan de reconstrucción pueda tener para el país - el Comité Organizador ha considerado más útil sustituir la presentación convencional de ponencias por la exposición de pequeños trabajos que sirvan de lineamiento para las discusiones que se desarrollarán en las Mesas Redondas.

No obstante se requiere contar con una presentación por escrito de cada expositor que permita estructurar un resumen final y que sirva asimismo como la guía de discusión anteriormente mencionada.

Por las razones expuestas, los expositores deberán presentar a más tardar el próximo 9 de junio un resumen de una cuartilla, que servirá para integrar la secuencia del programa.

Todos los trabajos, para los que se solicita no excedan de 10 cuartillas, deberán presentarse a más tardar el próximo 14 de junio en Miguel Laurent # 340 - 4o. piso, - Col. Vértiz Harvarte, México 13, D.F.

Para facilitar la integración de los trabajos, deberán presentarse en hojas tamaño carta, escritas a máquina a doble espacio, numerando las hojas y con márgenes de 3 cms. en los lados, exceptuando en la parte izquierda, donde tendrán 4 cms.

Cada trabajo deberá contener el título de la misma, así como los nombres completos de los autores así como la Asociación o Institución por la que presentan el trabajo en su caso.



UNION MEXICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS
PALACIO DE MINERIA - TACUBA No. 5 MEXICO I. D. F. TEL. 521-86-44
SEDE DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)
MIEMBRO DE LA FEDERACION MUNDIAL DE ORGANIZACIONES DE INGENIEROS (FMOI)

Ciudad de México, Mayo de 1977.

MEXICO
Y MARI

1977 JUN 3 PM 4 30

SR. ING. JOSE ANTONIO ARTIGAS,
PRESIDENTE Y DIRECTOR
ADMINISTRATIVO DE "MEXTRAC"
P R E S E N T E .

La Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros con la colaboración del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, la Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas, la Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos Electricistas, la Asociación Mexicana de Ingenieros Industriales y la Asociación Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos, se permiten hacer a usted la más cordial invitación a participar en el Primer Simposium Nacional de "Reconstrucción de Bienes de Capital" que se llevará a cabo en el Palacio de Minería el día 17 de junio del año en curso.

El problema económico por el que atraviesa el país, afectado en buena medida por el encarecimiento creciente de los bienes de capital y su repercusión en los artículos que con ellos se elaboran, obliga a la búsqueda de alternativas que permitan utilizar con mayor ventaja nuestra capacidad instalada. La reducción consecuente de su importación constituye una de las actividades más importantes para el crecimiento de la productividad de nuestros recursos.

La Ingeniería Nacional ha programado esta reunión, para analizar la conveniencia técnico-económica de desarrollar estrategias orientadas a la solución de este trascendente problema, considerando el impacto que la reconstrucción intensiva de maquinaria y componentes puede tener, tanto a corto como a largo plazo en la generación de empleos, el desarrollo tecnológico y el saneamiento de la balanza de pagos nacional. Especial atención merece asimismo el análisis del papel que en tal actividad toca desempeñar a las instituciones de educación media y superior.

ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS EN COMUNICACIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOLOGOS PETROLIFEROS, ASOCIACION DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS METALURGISTAS Y GEOLOGOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS PETROLIFEROS DE MEXICO, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA PORTUARIA, ASOCIACION DE INGENIEROS EN ESTRUCTURAS, ASOCIACION DE INGENIEROS UNIVERSITARIOS MECANICOS ELECTRICISTAS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOGRAFICOS DE EDUCACION, COLEGIO DE INGENIEROS ECONOMICOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS ELECTRICISTAS, COLEGIO DE INGENIEROS MILITARES, COLEGIO DE INGENIEROS DE MINAS, METALURGISTAS, PETROLIFEROS Y GEOLOGOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS, COLEGIO DE INGENIEROS TEXTILES, COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, COMITE MEXICANO DE INGENIERIA DE LOS RECURSOS OCEANICOS, FEDERACION DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPUBLICA MEXICANA, INSTITUTO NACIONAL DE ECONOMIA AGRICOLA, SOCIEDAD GEOLOGICA MEXICANA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA SANITARIA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIEROS, INSTITUTO MEXICANO DE PLANTACION Y OPERACION DE SISTEMAS, ASOCIACION DE INGENIEROS ALFAREROS MEXICO, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA DE COSTOS, ASOCIACION MEXICANA DE CAMINOS, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE TRANSPORTES, SOCIEDAD MEXICANA DE FOTOGRAFIA, FOTOINTERPRETACION Y GEODESIA, ASOCIACION NACIONAL DE FACULTADES Y ESCUELAS DE INGENIERIA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS INDUSTRIALES, COLEGIO DE INGENIEROS MUNICIPALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS QUIMICOS INDUSTRIALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS TEXTILES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE VIAS FERREAS, ASOCIACION DE INGENIEROS GEOLOGOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, SOCIEDAD MEXICANA DE CONSTRUCCION, FEDERACION MEXICANA DE PROFESIONALES DE LA QUIMICA, ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES.

1º DE JULIO - DIA NACIONAL DEL INGENIERO



UNION MEXICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS
PALACIO DE MINERIA - TACUBA NO.5 MEXICO I. D. F. TEL. 521-86-44
SEDE DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)
MIEMBRO DE LA FEDERACION MUNDIAL DE ORGANIZACIONES DE INGENIEROS (FMOT)

Por las razones expresadas anteriormente, le encareceremos nos comunique por escrito a nuestras oficinas o en su caso telefónicamente al 521-86-44 y 544-56-87 las personas que participarán como ponentes en el evento, dada la trascendencia que éste reviste.

ING. VICTOR LOMELI DELGADO
PRESIDENTE

ING. CARLOS A. MORAN MOGUEL
COORDINADOR GENERAL

ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS EN COMUNICACIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOLOGOS PETROLEROS, ASOCIACION DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS METALURGISTAS Y GEOLOGOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS PETROLEROS DE MEXICO, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA PORTUARIA, ASOCIACION DE INGENIEROS EN ESTRUCTURAS, ASOCIACION DE INGENIEROS UNIVERSITARIOS MECANICOS ELECTRICISTAS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION, COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS Y QUIMICOS, COLEGIO DE INGENIEROS MILITARES, COLEGIO DE INGENIEROS DE MINAS, METALURGISTAS, PETROLEROS Y GEOLOGOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS, COLEGIO DE INGENIEROS TEXTILES, COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, COMITÉ MEXICANO DE INGENIERIA DE LOS RECURSOS OCEANICOS, FEDERACION DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPUBLICA MEXICANA, INSTITUTO NACIONAL DE ECONOMIA AGRICOLA, SOCIEDAD GEOLOGICA MEXICANA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA SANITARIA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIEROS, INSTITUTO MEXICANO DE PLANTACION Y ORIBACION DE SISTEMAS, ASOCIACION DE INGENIEROS ALEMANES MEXICO, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA DE COSTOS, ASOCIACION MEXICANA DE CAMINOS, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE TRASNITO, SOCIEDAD MEXICANA DE FOTOGRAFIA, FOTOINTERPRETACION Y GEODESIA, ASOCIACION NACIONAL DE FACULTADES Y ESCUELAS DE INGENIERIA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS INDUSTRIALES, COLEGIO DE INGENIEROS MUNICIPALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS QUIMICOS INDUSTRIALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS TEXTILES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE VIAS FERREAS, ASOCIACION DE INGENIEROS GEOLOGOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, SOCIEDAD MEXICANA DE CONSERVACION, FEDERACION MEXICANA DE PROFESIONALES DE LA QUIMICA, ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES.

1º DE JULIO - DIA NACIONAL DEL INGENIERO



UNION MEXICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS
PALACIO DE MINERIA - TAGUBA NO.5 MEXICO I, D.F. TEL. 521-86-44
SEDE DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (UPADI)
MIEMBRO DE LA FEDERACION MUNDIAL DE ORGANIZACIONES DE INGENIEROS (FMCI)

PRIMER SIMPOSIUM NACIONAL DE RECONSTRUCCION DE BIENES DE CAPITAL

TEMARIO

- I MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION
- II MAQUINAS HERRAMIENTAS
- III INDUSTRIA PETROLERA
- IV INDUSTRIA AZUCARERA
- V INDUSTRIA ELECTRICA
- VI INDUSTRIA MINERA
- VII INDUSTRIA TEXTIL
- VIII INDUSTRIA PAPELERA
- IX TRANSPORTES

ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS EN COMUNICACIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOLOGOS PETROLEROS, ASOCIACION DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS METALURGISTAS Y GEOLOGOS DE MEXICO, ASOCIACION DE INGENIEROS PETROLEROS DE MEXICO, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA PORTUARIA, ASOCIACION DE INGENIEROS EN ESTRUCTURAS, ASOCIACION DE INGENIEROS UNIVERSITARIOS MEXICANOS, ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION, COLEGIO DE INGENIEROS AERONAUTICOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS ELECTRICISTAS, COLEGIO DE INGENIEROS MILITARES, COLEGIO DE INGENIEROS DE MINAS METALURGISTAS, PETROLEROS Y GEOLOGOS DE MEXICO, COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS, COLEGIO DE INGENIEROS TEXTILES, COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, COMITE MEXICANO DE INGENIERIA DE LOS RECURSOS COCINEROS, FEDERACION DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPUBLICA MEXICANA, INSTITUTO NACIONAL DE ECONOMIA AGRICOLA, SOCIEDAD GEOLOGICA MEXICANA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA SANITARIA, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIEROS, INSTITUTO MEXICANO DE PLANIFICACION Y ORGANIZACION DE SISTEMAS, ASOCIACION DE INGENIEROS ALEMANES MEXICO, SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA DE COSTOS, ASOCIACION MEXICANA DE CAMINOS, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE TRAFICO, SOCIEDAD MEXICANA DE FOTOGRAFIA, FOTOCOPIACION Y DECORACION, ASOCIACION NACIONAL DE FACULTADES Y ESCUELAS DE INGENIERIA, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS INDUSTRIALES, COLEGIO DE INGENIEROS MUNICIPALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS QUIMICOS INDUSTRIALES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS TEXTILES, ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA DE LAS FIBRAS, ASOCIACION DE INGENIEROS GEOLOGOS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, SOCIEDAD MEXICANA DE CONSERVACION, FEDERACION MEXICANA DE PROFESIONALES DE LA QUIMICA, ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES.

1º DE JULIO - DIA NACIONAL DEL INGENIERO



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

OPERACION DEL EQUIPO

ING. FERNANDO ALCARAZ LOZANO

AGOSTO, 1979.



5.1.- SELECCION Y CAPACITACION DE PERSONAL.

La selección de operadores de equipo de construcción en nuestro medio, es una de las actividades más absurdas e incongruentes que se conocen. Mientras que para contratar un chofer para un camión volteo, cuyo costo es de \$ 180,000.00, le exigimos varios documentos como licencia de primera, conocimientos mecánicos, examen médico, fianza de garantía, etc., cuando contratamos a un operador de tractor que vale 2 millones de pesos, lo más que hacemos es platicar con él unos minutos, en los que nos asegura que tiene la capacidad suficiente, que ha trabajado con tal o cual empresa más o menos conocida en el medio y cerramos la entrevista con la discusión sobre el salario que percibirá, mandándolo después a que opere la máquina sin mayor trámite.

Sin embargo, pocas empresas se dan cuenta del daño tan grande que reciben cuando un "seudo - operador" trabaja deficientemente una máquina, obteniendo por una parte una baja productividad al no operarla correctamente y por otra, al no conocer los principios fundamentales de mantenimiento, control de movimientos, etc., en poco tiempo vuelve inservible una máquina nueva, provocando la descapitalización de la empresa.

Este problema está íntimamente ligado con el de la falta de capacitación de operadores de equipo de construcción. Con excepción del grupo de operadores que egresaron hace tiempo del Centro de Adiestramiento de Operadores (C.A.O), el que actualmente no opera como tal, ya que únicamente prepara mecánicos diesel y mecánicos para Volkswagen, la mayor parte de los operadores de equipo "se hacen" en el campo, empezando como ayudantes, "subiendo" después a la máquina y aprendiendo lo que buensamente les enseña su operador, los mecánicos y algún sobrestante o superintendente que se preocupe de la operación del equipo.

Se ve a todas luces que es urgente no solamente planear un sistema de capacitación (que lo mismo que un buen planeador se queda mucho tiempo en el aire) sino

100%
INCORPORACION
AL EQUIPO



VACANTE

INTEGRACION

INCENTIVOS

CAPACITACION

PROGRAMA

SACMAG
CONSULTORES
MEXICO

N O R M A R E V.

HOJA DE

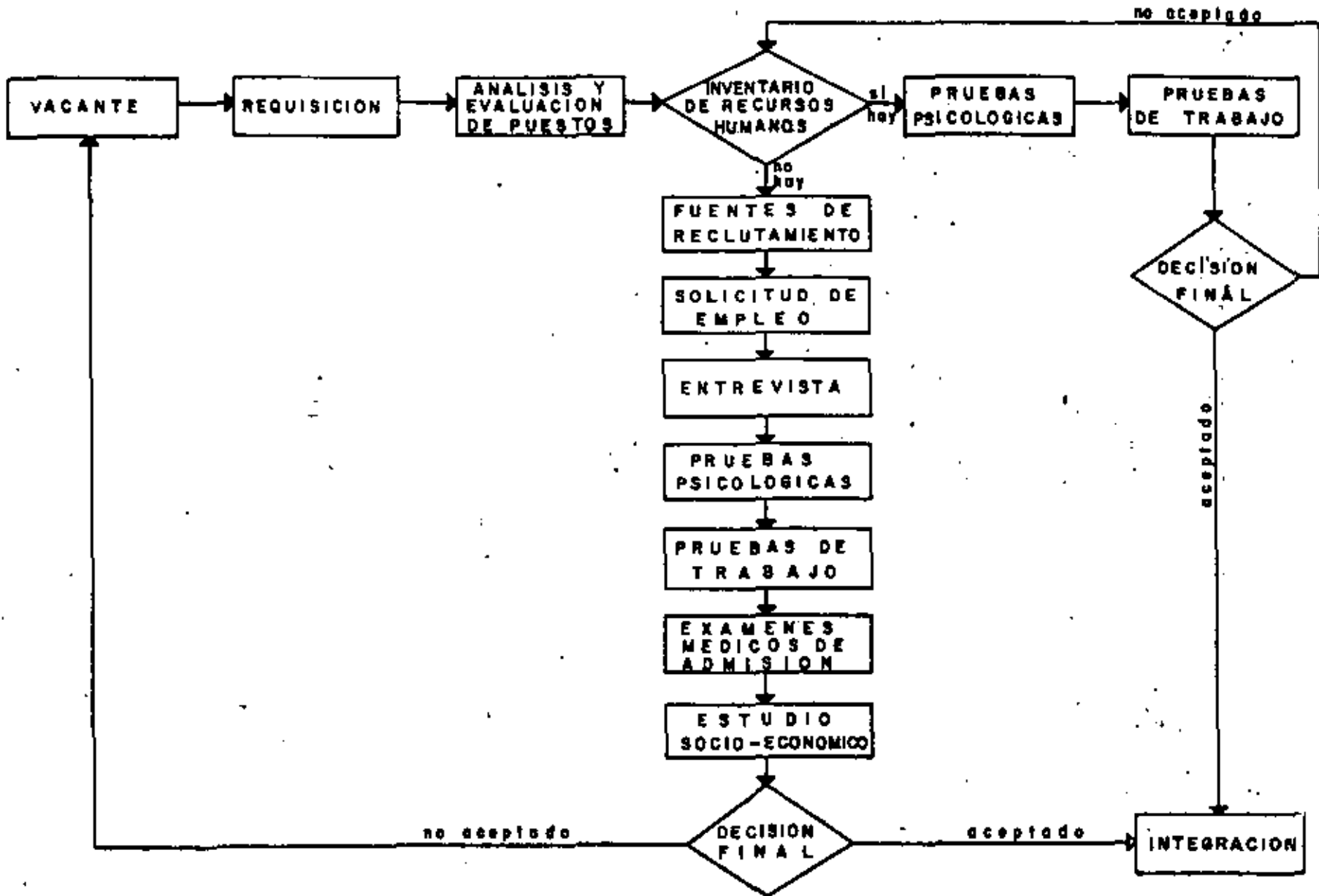


DIAGRAMA DE UN ANALISIS DE PUESTOS

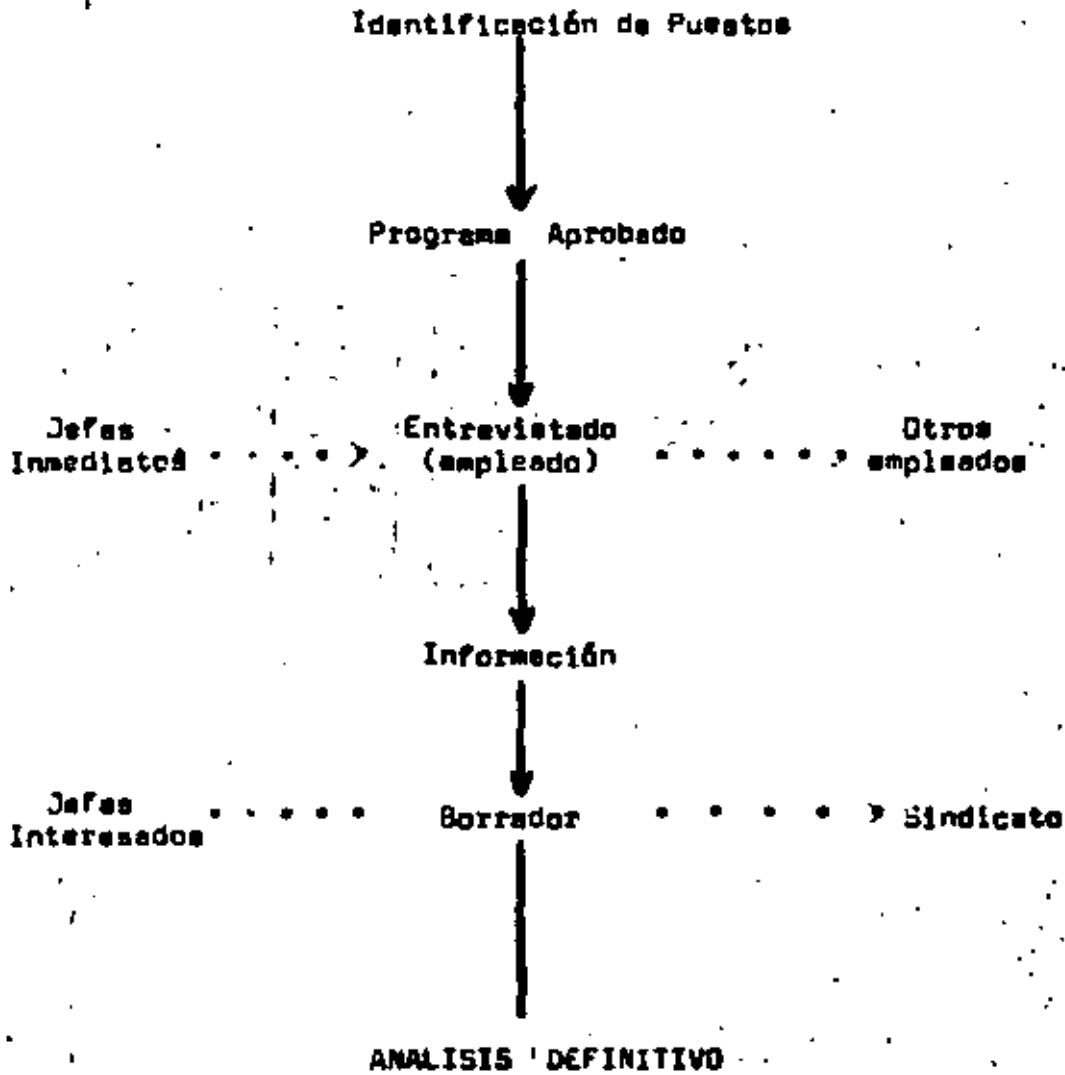
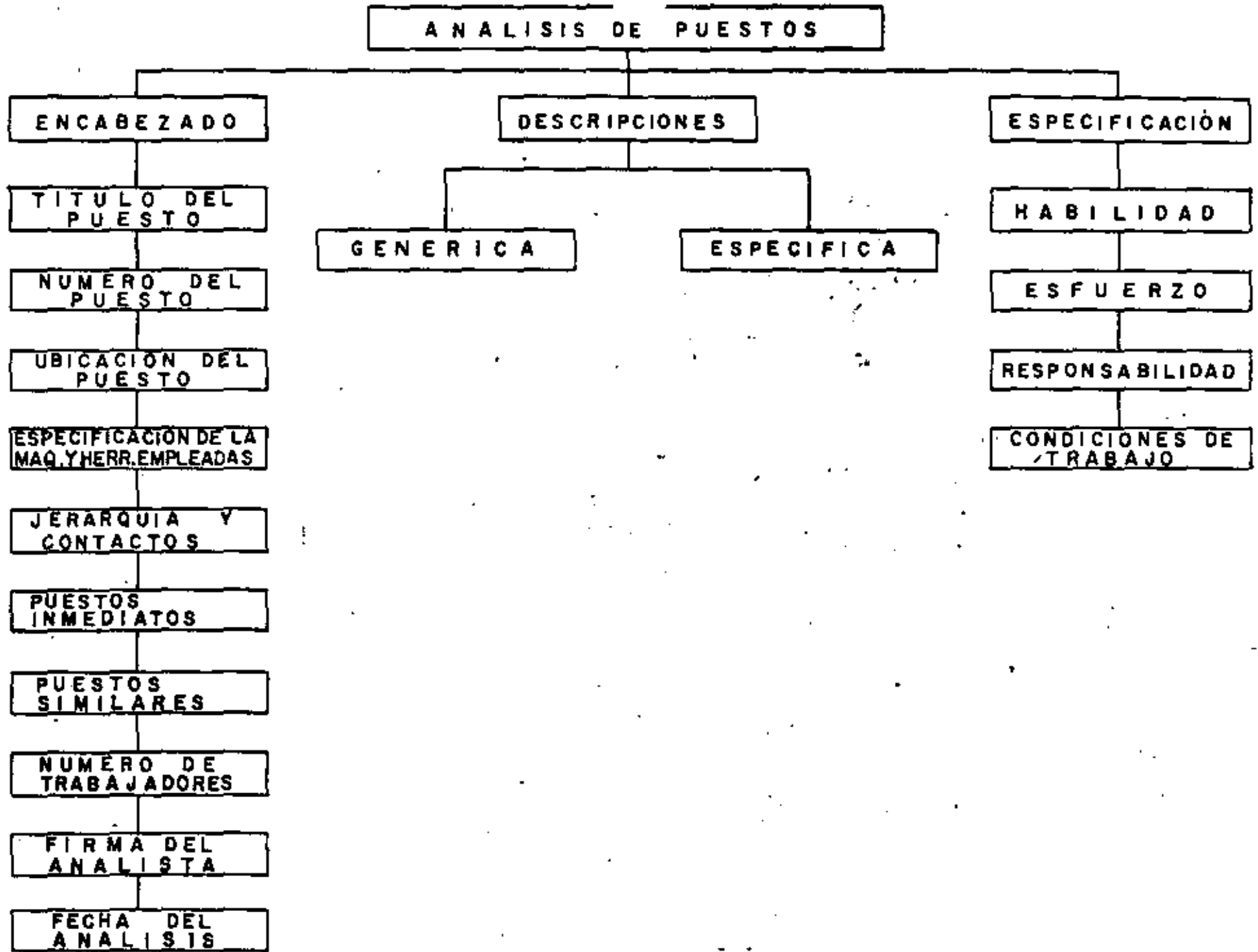


DIAGRAMA DE PARTES FUNDAMENTALES QUE DEBE CONTENER TODOS LOS ANALISIS DE PUESTOS



ANEXO No. 11

LISTA ASOCIATIVA DE ALGUNOS DE LOS FACTORES UTILIZADOS CON MAS FRECUENCIA EN EL SISTEMA " VALUACION POR PUNTOS "

<p>Exactitud. (en general) exactitud en cálculos. exactitud en medidas. exactitud en selección. exactitud en lecturas. exactitud en registros.</p>	<p>HABILIDAD detalles. educación. prevención. originalidad. inventiva. conocimiento de la tarea. pericia. criterio propio. conocimiento de otras operaciones. conocimiento del equipo. conocimiento del instrumental. conocimiento de los métodos. conocimiento de los materiales. capacidad de mando. escolaridad. capacidad de dirección. destreza manual.</p>	<p>habilidad manual. habilidad mecánica. capacidad mental. mentalidad. precisión motora. requisitos personales. capacidad física. precisión. experiencia previa. tacto y diplomacia. recursos. adiestramiento. veracidad. circunspección. prudencia. etiqueta.</p>
<p>adaptabilidad. ajuste. análisis.</p>		
<p>capacidad analítica.</p>		
<p>aptitud.</p>		
<p>habilidad artística.</p>		
<p>atención a los detalles.</p>		
<p>complejidad. coordinación. cooperación.</p>		
<p>dominio.</p>		

Continúa al reverso.

actividad.
aplicación.
resistencia.
esfuerzo.
fatiga.
lesiones en el esfuerzo.

ESPUEBRO

memoria.
esfuerzo mental.
estabilidad mental.
sensibilidad.
coordinación muscular.
esfuerzo físico.

energía.
rapidez de comprensión.
vigil.
esfuerzo visual.
esfuerzo auditivo.
estética.

RESPONSABILIDAD

Evitar demoras.
políticas de la empresa.
información confidencial.
costo de los errores.
efectos sobre trabajos
subsecuentes.

equipo.
buena voluntad.
contener el ritmo.
material.
dinero o valores.

producto.
calidad.
seguridad de los datos.
informes y registros.
trabajos de otros.
estética.

CONDICIONES DE TRABAJO

Riesgos de accidentes.
incandescencia.
riesgo de enfermedades.
ruidos.

deterioro del vestido.
malos olores.
temperatura excesiva.
falta de ventilación.

iluminación deficiente.
incandescencia física.
sensación corporal.
estética.

ANALISIS DE PUESTOS

Si el espacio no es suficiente para llenar el cuestionario, use una hoja adicional, haciendo referencia al número del cuadro correspondiente.

Nombre de la Compañía:	Nombre del Empleado:
Departamento:	Cargo:
Recibido:	Antigüedad:
Sus. So:	Fecha:

1. Nombre y Cargo de su Jefe Inmediato:

2. Personal inmediato a su cargo:

Nombre	Cargo

3. Liste usted las labores que desempeña, usando un renglón separado para cada tarea:

A) RUTINARIAS:	TIEMPO	
	Horas	Mensual %
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

B) PERIODICAS:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

TIEMPO	
Horas	Mensual

C) ESPECIALES:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

TIEMPO	
Horas	Mensual %

4. Equipo de oficina que uso para el desempeño de sus tareas:

TIEMPO	
Horas	Mensual %

5. Enumere las formas que utiliza en el desarrollo de su trabajo, y acompañe un juego de las mismas, llenando al reverso de cada una de éstas, el procedimiento de manejo:

Nombre	Número de Forma

Nombre	Objeto	Periodicidad

7. Enumere los registros que lleva:

Nombre	Objeto

8. Detalle usted su trabajo retrasado:

Trabajo Retrasado	Causa del Retraso	Tiempo para actualizarlo y para estar al corriente

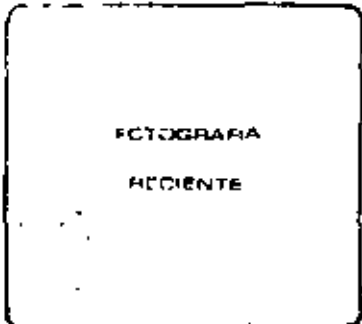
9. Indique usted cuáles son los elementos necesarios para acorrientar su trabajo y qué persona o Departamento debe proporcionarlos:

10. Indique usted cuáles serían las medidas a adaptar para mejorar su trabajo, en cuanto tiempo y calidad:

FIRMA

SOLICITUD DE EMPLEO CONFIDENCIAL

A



LLENARSE A MANO NO USE LETRA DE MOLDE

DATOS PERSONALES

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Fecha	Edu. Civil	Religion	Estatura	Peso
Lugar de Nacimiento	Fecha de Nacimiento	Edad	Nacionalidad (si es extranjero No. Su #M-2)				
Domicilio			Telefono	Sexo <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino			

DOCUMENTACION

No. Acreditacion AFMSS	No. Reg. Federal de Causantes	No. de Cedula Direccion Gral. de Profesionas	
No. Licencia de Manejo	Clase	Fecha de expedicion	No. Cedula Militar <input type="radio"/> Cumpliendo Servicio <input type="radio"/> Servicio Cumplido <input type="radio"/> Exento
No. de Pasaporte	Clase	Fecha de expedicion	Otros

REFERENCIAS PERSONALES (No incluye parientes o jefes anteriores)

NOMBRE COMPLETO	OCUPACION	DIRECCION	TELEFONO

DATOS ECONOMICOS

Tiene Ud. Bienes Inmuebles?	Valor	Posee Ud. Automovil?	Marca	Modelo	Valor
Tiene Ud. Deudas?	Tipo	Monto	Este Ud. al comenta en sus Pagos?		
Tiene Ud. Fianza?	En cual empleo	Nombre Cia. Afianzadora	Ha sido rechazado su Fianza?		
No. de Cta. de Cheques	Banco	No. de cta. de ahorros	Banco		
Tiene Ud. Seguro de Vida?	Nombre Cia. Aseguradora	Suma Asegurada	Primo Anual		

DATOS FAMILIARES

NOMBRE	VIVE		DOMICILIO	OCUPACION
	SI	NO		
Padre				
Madre				
Espos(a)				
Numeros y edades de los Hijos				

EXPERIENCIA DE TRABAJO (Empiece por el actual o último primero)

DESDE	HASTA	NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCION	SALARIO		PUESTO DESEMPEÑADO	MOTIVO (SI) DE SU SEPARACION
				INICIAL	FINAL		

ESCOLARIDAD

NOMBRE DE LA ESCUELA	COMPLETO	No. DE AÑOS QUE ASISTIO	FECHAS		TERMINO UD	OBTUVO CERTIFICADO DIPLOMA O TITULO
			DE	A		
Primaria						
Secundaria						
Comercio						
Preparatoria						
Profesional						
Estudios de Post-Graduado						
Otros						
Idiomas que domina						
Máquinas de oficina o taller que pueda manejar						

DATOS GENERALES

Sírvase indicar si tiene alguna experiencia en: <input type="checkbox"/> Administración <input type="checkbox"/> Economía <input type="checkbox"/> Producción <input type="checkbox"/> Rel. Industriales <input type="checkbox"/> Ventas <input type="checkbox"/> Tiendas	<input type="checkbox"/> Contabilidad <input type="checkbox"/> Inv. de Mercado <input type="checkbox"/> Publicidad <input type="checkbox"/> Rel. Públicas <input type="checkbox"/> Compras
Aceptaría Ud. someterse a un examen médico completo? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)	Estaría dispuesto a cambiar su lugar de residencia? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)
¿Estaría dispuesto a trabajar cualquier turno? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)	¿Estaría Ud. dispuesto a viajar? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)
¿Algún pariente suyo trabaja con nosotros? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Quién)	¿Conoce Ud. alguna persona en nuestra Cia? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Quién)
¿Qué tipo de trabajo desea Ud. desempeñar?	¿Aceptaría Ud. entrar a prueba? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)
¿Qué sueldo mensual pretenda?	¿Podemos solicitar informes de Ud. <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No (Razones)
¿En qué fecha podría empezar a trabajar?	Las declaraciones anteriores hechas por mí son absolutamente verdaderas
¿Cómo supo de este empleo? <input type="checkbox"/> Anuncio <input type="checkbox"/> Otro medio (Anótalo)	_____ Firma del solicitante

C O N S T R U O C A S. A.

SOLICITUD DE EMPLEO
(Debe ser manuscrita por el interesado en su totalidad)
(Todos los datos presentados serán investigados)

Este solicitud será
rechazada si no es
acompañada por
fotografía reciente
del solicitante

NOMBRE COMPLETO _____

PUESTO O ACTIVIDAD QUE SOLICITA _____

SUELDO MINIMO DESEADO _____

PRECISION U OFICIO _____

DOMICILIO ACTUAL, CALLE Y NUMERO _____

COLONIA Y ZONA POSTAL O LUGAR _____

TELEFONOS _____

DOMICILIO PERMANENTE, CALLE Y NUMERO _____

COLONIA Y ZONA POSTAL O LUGAR _____

TELEFONOS _____

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO _____

AÑOS CUMPLIDOS _____

NACIONALIDAD _____

ESTADO CIVIL _____

ESTATURA _____

PESO _____

CARTILLA DE SERVICIO MILITAR No. _____

CEDULA SEGURO SOCIAL No. _____

REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES _____

PARIENTES O AMIGOS TRABAJANDO EN LA COMPANIA _____

GRADO DE PARENTESCO _____

NUMERO Y PERSONAS QUE DEPENDEN ECONOMICAMENTE DE UD. _____

¿ESTA DISPUESTO A RADICAR FUERA DE ESTA CIUDAD? _____

ANOTE DEFECTOS FISICOS _____

ANOTE SEÑAS PARTICULARES _____

¿QUE ENFERMEDADES HA SUFRIDO DURANTE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS? _____

¿E ACCIDENTES HA SUFRIDO DURANTE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS? _____

MODELO Y TIPO DE AUTOMOVIL QUE POSEE _____

¿QUE AFICCIONES TIENE? (CINE, DEPORTES, ETC.) _____

MAQUINAS DE OFICINA QUE OPERA _____

¿QUE CELEBRA SU ONOMASTICO O CUMPLEAÑOS? _____

¿EN QUE FECHA? _____

ANOTE TRES REFERENCIAS (NO FAMILIARES NI DE TRABAJO)

NOMBRE COMPLETO 1. _____

DOMICILIO _____

LUGAR _____

TELEFONOS _____

NOMBRE COMPLETO 2. _____

DOMICILIO _____

LUGAR _____

TELEFONOS _____

NOMBRE COMPLETO 3. _____

DOMICILIO _____

LUGAR _____

TELEFONOS _____

ANTECEDENTES ACADEMICOS:

ANOTE:	NOMBRE DE LA ESCUELA	DOMICILIO	AÑOS DE ESTUDIO	DOCUMENTOS PROBATORIOS
PRIMARIA	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
SECUNDARIA	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
COMERCIO	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
PREVOCACIONAL	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
VOCACIONAL	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
PREPARATORIA	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
PROFESIONAL	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
OTROS, ANOTE	_____	_____	de 19__ a 19__	_____
	_____	_____	de 19__ a 19__	_____

¿CUAL OBTENDIO Y NUMERO DE REGISTRO? _____

PARA CADA IDIOMA

INDIQUE: BIEN, REGULAR, O POCO

ANTECEDENTES DE TRABAJO

TRABAJO ACTUAL O ÚLTIMO

NOMBRE DE LA EMPRESA

DOMICILIO

LUGAR

GIRO O TIPO DEL NEGOCIO

SUELDO INICIAL Y FINAL

DESCRIPCION DE SU TRABAJO

TITULO DEL PUESTO

AÑOS DE SERVICIO (Anotar fechas inicial y final)

NOMBRE DE SU JEFE INMEDIATO

NUMERO DE PERSONAS QUE SUPERVISO

MOTIVO DE SEPARACION

PREVIO TRABAJO

NOMBRE DE LA EMPRESA

DOMICILIO

LUGAR

GIRO O TIPO DEL NEGOCIO

SUELDO INICIAL Y FINAL

DESCRIPCION DE SU TRABAJO

TITULO DEL PUESTO

AÑOS DE SERVICIO (Anotar fechas inicial y final)

NOMBRE DE SU JEFE INMEDIATO

NUMERO DE PERSONAS QUE SUPERVISO

MOTIVO DE SEPARACION

TRABAJO ANTERIOR

NOMBRE DE LA EMPRESA _____

DOMICILIO _____

LUGAR _____

GIRO O TIPO DEL NEGOCIO _____

SUELDO INICIAL Y FINAL _____

DESCRIPCION DE SU TRABAJO _____

TITULO DEL PUESTO _____

AÑOS DE SERVICIO (Anote fechas inicial y final) _____

NOMBRE DE SU JEFE INMEDIATO _____

NUMERO DE PERSONAS QUE SUPERVISO _____

MOTIVO DE SEPARACION _____

ACTIVIDADES O ASIGNATURAS QUE SON MAS DE SU AGRADO _____

ACTIVIDADES O ASIGNATURAS QUE SON DE SU DESAGRADO _____

¿AUTORIZA SER INVESTIGADO DONDE AHORA TRABAJA? _____

ASOCIACIONES O CLUBES A QUE PERTENECE O HA PERTENECIDO _____

SINDICATOS O CENTRALES A QUE PERTENECE O HA PERTENECIDO _____

CARGOS DIRECTIVOS O COMISIONES EN LOS ANTERIORES _____

¿CUANDO PUEDE UD. EMPEZAR A TRABAJAR EN ESTA COMPAÑIA? _____

LUGAR Y FECHA DE SOLICITUD _____

FIRMA DEL SOLICITANTE _____

ENTREVISTADO POR: 1- _____ FECHA _____

2- _____

3- _____

El Control es el Sistema de Alarma del Proceso Constructivo.

Un Sistema de Alarma avisa cuando algo no marcha de acuerdo con lo previsto.

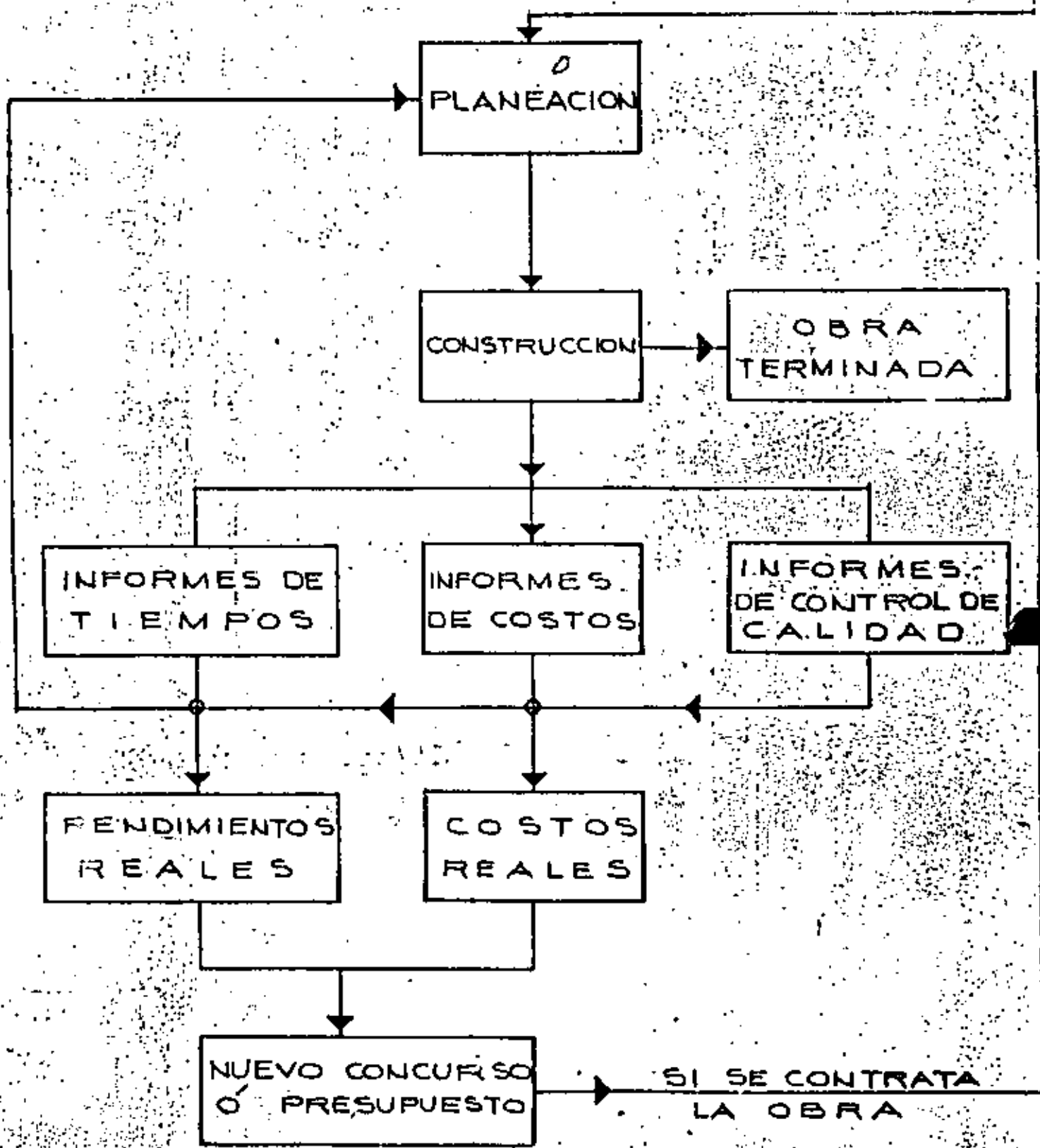
Por ejemplo: Una alarma de alta temperatura de un motor, avisa cuando la temperatura alcanza un cierto límite.

El Control nos permite saber cuando, dentro del proceso constructivo los resultados no están de acuerdo con lo planeado.

Por esta razón:

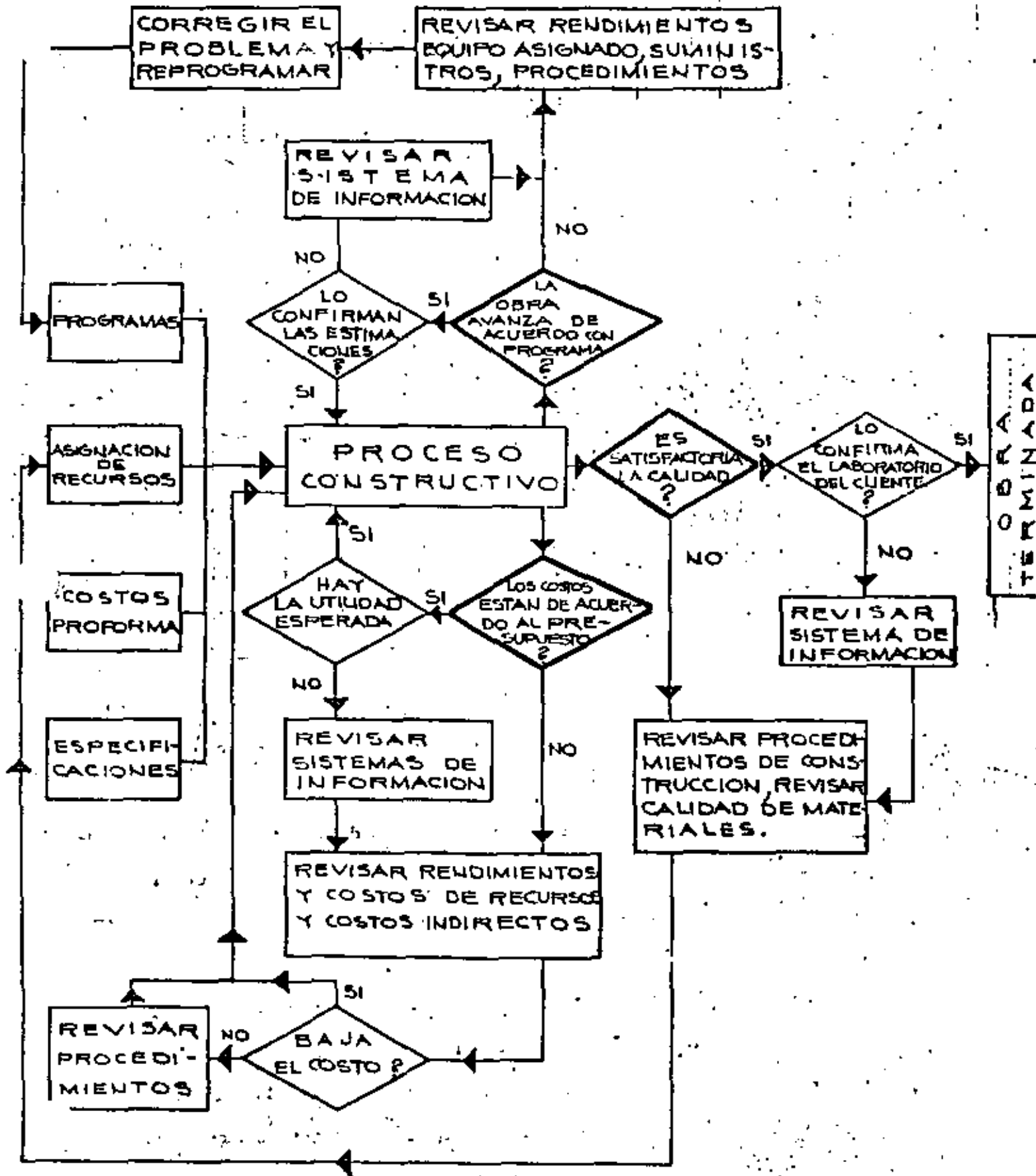
Un buen control comienza con una buena planeación, que a su vez está en función de ciertos objetivos.

FLUJO DE INFORMACION



COMO MANEJAR FLUJO DE INFORMACION

19



5.2.- CONTROL DE LA OPERACION.

Al iniciar una obra fijamos ciertas normas para el control de la operación de la maquinaria, que entre otras, son las siguientes:

- a).- Programación de horas que debe trabajar un equipo.
- b).- Consumo normal de combustibles y lubricantes.
- c).- Gasto normal y frecuencia de las reparaciones.
- d).- Actividad que debe desarrollar y forma en que debe efectuarse.
- e).- Rendimiento horario esperado.
- f).- Rendimiento volumétrico, etc.

Para fijar estas normas o parámetros, es necesario partir de la experiencia que tenga la empresa en trabajos similares o la que pueda obtener de otras fuentes, pero tomando siempre en cuenta las producciones reales esperadas y no caer nunca en las producciones "ideales" de catálogo.

Establecidos los parámetros, se puede proceder al control, que como sabemos, es un proceso en el cual se comparan los resultados reales con los programados, y en caso de existir diferencias, se investigan cuales son las causas y se corrigen, modificando si es necesario el proceso constructivo ó las actividades técnicas y administrativas. Este proceso de control es un proceso de retro-alimentación del sistema.

Para la obtención de mediciones en los puntos de control fijados (diarios, semanales, mensuales, etc.) debemos recurrir a reportes escritos y de ninguna manera a informaciones verbales o apreciativas de que "todo anda bien" o "algo anda mal".

Uno de los aspectos más importantes en este control es el del tiempo de operación de la maquinaria, que deberá reportar el operador diariamente y ser verificado por el checador. Como no es posible tener un checador por cada máquina, sobre todo en obras en las cuales los equipos se encuentran muy alejados, es recomendable el uso de horógrafos o "relojes de equipo", que marcan el tiempo que un motor de un equipo está en actividad y lo registran gráficamente. Por lo

general consisten en un reloj sellado que se adosa a la máquina y que en su interior tiene un disco de cartón que va girando y un estilete que al girar el disco va trazando un círculo en él.

Quando la máquina está parada marca una raya delgada y cuando la máquina está en movimiento marca una raya gruesa.

Este disco tiene impresas divisiones cada 15 minutos que permiten hacer lecturas aproximando hasta los 5 minutos.

Hay discos con duración de 24 horas, de 72 horas y hasta de una semana; de esta manera, al terminar el período considerado se recogen los discos, se concentran en la oficina de la obra y se puede determinar exactamente el tiempo que la máquina estuvo trabajando y el tiempo que estuvo inactiva (Ver figura).

Este dispositivo de control nos permite comprobar los reportes escritos que diariamente hace el operador en la forma que se adjunta, en la cual indica lo siguiente:

- a).- Datos de la máquina.
- b).- Fecha del reporte.
- c).- De qué Km., estación, etc. a qué Km., estación etc. trabajó en cada una de las actividades que ejecutó en el día.
- d).- Descripción somera de estas actividades.
- e).- Cantidad ó volumen ejecutado y su unidad (cuando sea posible medirlo).
- f).- Tiempo que ocupó durante el turno en cada uno de los grupos siguientes:
 - 1.- Horas efectivas.- Tiempo en el que realmente ejecutó un trabajo productivo.-
 - 2.- Horas engrase.- Tiempo en el que el trabajo se detuvo por la necesidad de engrasar la máquina, cargar combustible, etc.
 - 3.- Horas reparación.- Tiempo en el que la máquina paró totalmente para corregir descomposturas.
 - 4.- Horas ociosas.- Tiempo en que la máquina no efectuó ningún trabajo que pudo deberse a: Tiempo de comida, lluvia que impidió efectuar trabajo, falta de combustible, falta de datos de proyecto para tra

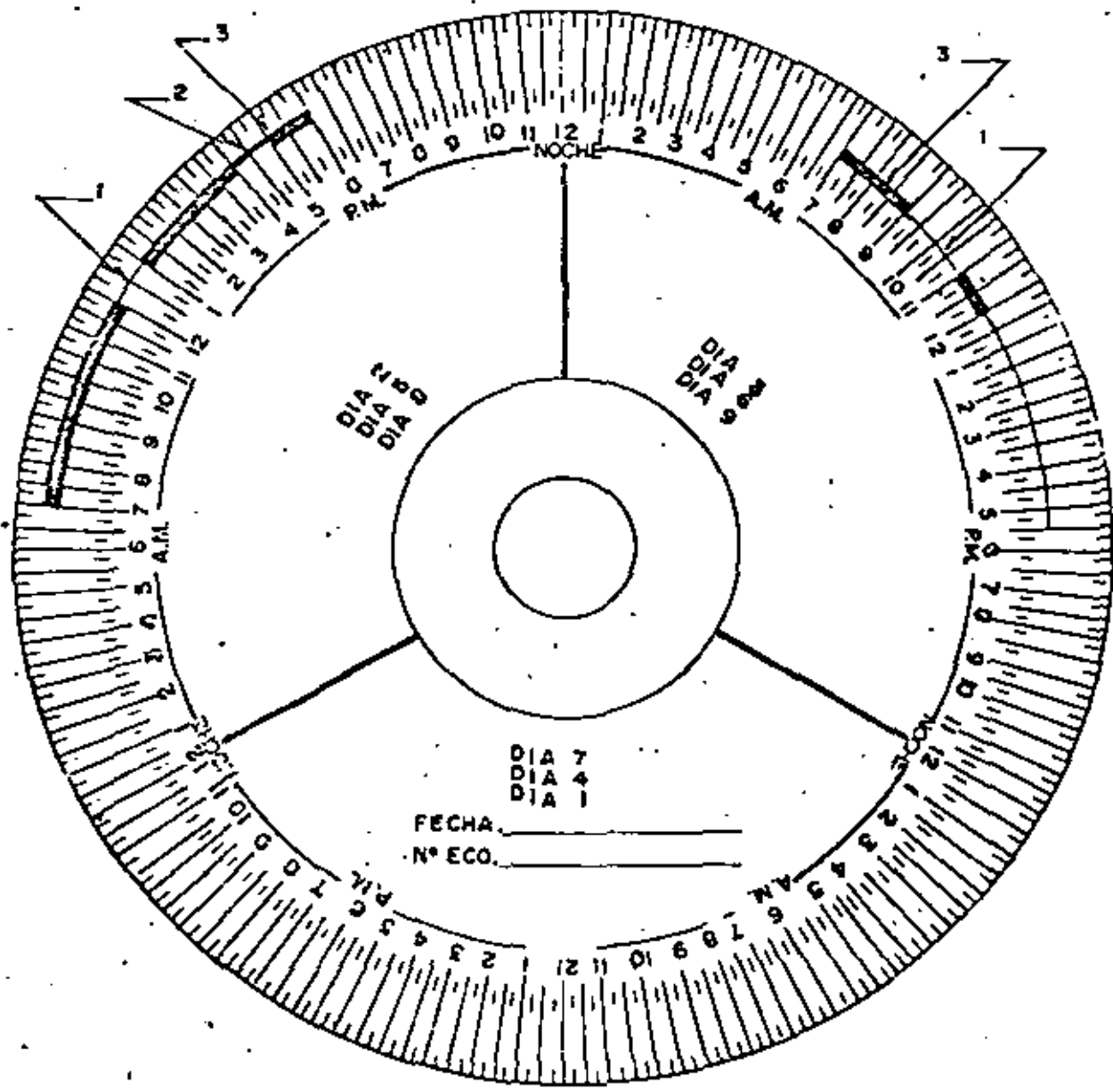
bajar, falta de tramo por ejecutar por no haberse concluido un concepto anterior en la secuencia de trabajo, etc.- Estas causas deberán indicarse en el renglón de Notas de esta forma.

5.- Horas en tránsito.- Tiempo que la máquina ocupó en moverse de un frente a otro de la obra.

g).- En los renglones para NOTAS se indicará lo mencionado anteriormente y también el tipo de reparación efectuada así como las piezas cambiadas. Asimismo se indicará la observación de alguna falla de la máquina aunque no haga necesario que ésta se pare, si es una llamada de atención al mecánico para su revisión inmediata.-

Estos reportes se firman debidamente y se concentran en las oficinas de la obra, para su revisión diaria por el Superintendente y la concentración semanal y mensual de estos informes.

Este tipo de control se puede llevar en forma manual o bien codificado por su procesamiento por computadora, para aquellas empresas que cuenten con este servicio.



- 1 _____ MAQUINA PARADA Y MOTOR PARADO
- 2 _____ MAQUINA PARADA Y MOTOR EN MOV.
- 3 **_____** MAQUINA EN MOV. Y MOTOR EN MOV.

H O R O G R A F O

DIVISION
 INFORME DIARIO DE MAQUINARIA

Fecha Turno Máquina No. Eco.
 Equipo Complementario
 Operador Ayudante

DE	A	CLASE DE TRABAJO	CANTIDAD	Unidad	TIEMPO
					Hs. Efectivas
					" Engrase
					" Reparación
					" Ociosas
					" Tránsito
					Total Turno

Notas

Operador, Checador, Vo. Bo. Sobrestante

Forma : ITT-40

CONSTRUCCIONES PESADAS, S. A.
 DIVISION NOZAS - EL RODEO, Dgo
 INFORME DIARIO DE MAQUINARIA

Fecha 8 de Julio 76 Turno primero Máquina Tractor No. Eco. TCG-07
 Equipo Complementario Angle dazer y Ripper
 Operador Jesus Rendon Ayudante Manuel Meros

DE	A	CLASE DE TRABAJO	CANTIDAD	Unidad	TIEMPO
42+300	42+500	carre o desperdicio	200	m ³	Hs. Efectivas <u>5 hs</u>
42+500	42+600	" a Terraplen	150	"	" Engrase <u>1/2 h.</u>
42+600	42+680	formando Terraplen y bandeando	150	m ³	" Reparación <u>1 h.</u>
					" Ociosas <u>1 1/2</u>
					" Tránsito <u>1 h.</u>
					Total Turno <u>9 hs</u>

Notas Reparación, cambio de bandas ventilados. - Ociosa 1/2 h. Muja este tomando alimentor - Tránsito al terminar el turno al 45+80.0

Operador, Jesus Rendon Checador, Luis Gomez Vo. Bo. Sobrestante Manuel Gonzalez

Forma : ITT-40

ANALISIS DE PUESTOS

FECHA : 10 de agosto de 1977.

NOMBRE DEL PUESTO : Operador de tractor.

CUAL OTRO NOMBRE PUEDE DARSELE : Tractorista.

HAY EN LA EMPRESA PUESTOS MUY SEMEJANTES.:

(X) SI () NO

EN CASO DE CONTESTAR AFIRMATIVAMENTE LA PREGUNTA ANTERIOR, CUALES SON:

- 1.- Operador de motoconformadora.
- 2.- Operador de motoescrepa.
- 3.- Operador de pala.
- 4.- Operador de compactadora.
- 5.- Operador de tractor.
- 6.- Operador de vehículos de acarreo.
- 7.- Operador de pavimentadoras.

DONDE ESTA UBICADO EL PUESTO QUE SE ESTA ANALISANDO : En el -- campo.

QUIEN ES EL JEFE INMEDIATO : El sobrestante.

CUANTOS Y QUIENES SON LOS TRABAJADORES A SUS ORDENES : Ninguno
 A QUE OTRO FUNCIONARIO O JEFE INMEDIATO, INFORMA ACERCA DE SUS
 ACTIVIDADES : Ninguno.

SE TIENE TRATO CON PERSONAS AJENAS A LA EMPRESA, QUIENES SON :
 El topografo del cliente.

CUAL ES LA JORNADA NORMAL DE TRABAJO :

DE 8 A 13 ; Y DE 14 A 17 HORAS.

CUAL ES LA HORA DE DESCANSO O PARA TOMAR ALIMENTOS :

DE 13 A 14 HORASDESCRIPCION GENERAL :

EN ESTE APARTADO SE DESEA OBTENER UNA IDEA MUY GENERAL DEL CONTENIDO ESENCIAL DEL PUESTO QUE SE ANALISA:

Maneja una máquina haciendola producir; a la vez de detectar -- las probables deficiencias y fallas de la misma atendiendo a su mantenimiento.

DESCRIPCION ESPECIFICA :

EN LAS HOJAS SIGUIENTES SE TRATA DE OBTENER UNA DESCRIPCION MUY DETALLADA DE LAS OBLIGACIONES QUE TIENE EL PUESTO, SIN TOMAR EN CONSIDERACION A LA PERSONA QUE LO DESEMPEÑA

PARA EMPEZAR, SE TRATA DE HACER UNA LISTA QUE COMPRENDA EL TOTAL DE LAS ACTIVIDADES QUE ESTAN A CARGO DEL PUESTO:

ACTIVIDADES DIARIAS Y CONSTANTES (Solo las que ocupan media hora o mas) :

- 1.- Revisar mecánicamente la máquina.
- 2.- Reportar los defectos mecánicos.
- 3.- Recibir órdenes del sobrestante.
- 4.- Manejar la máquina.
- 5.- Atender las operaciones de mantenimiento programadas para el día.
- 6.- Hacer el reporte diario.

ACTIVIDADES PERIODICAS (las que se repiten a intervalos regulares) :

Ninguna.

ACTIVIDADES EVENTUALES (Las que se presentan en ciertas circunstancias o a intervalos irregulares) :

- 1.- Cuando la máquina está descompuesta, ayuda a los mecánicos.

ESPECIFICACION DEL PUESTO :

PARA CONOCER LA IMPORTANCIA Y SIGNIFICACION DEL PUESTO QUE SE ANALIZA RESPECTO DE LOS DEMAS DE LA EMPRESA. HAY QUE CONSIDERAR CON DETENIMIENTO LOS APARTADOS QUE SIGUEN, Y LUEGO DE PENSARLO, SEÑALAR CON "X" EL GRUPO QUE UD. CREA QUE REPRESENTA MEJOR LA SITUACION DE SU PUESTO.

INSTRUCCIONES: PIENSE UD. EN LO QUE SE NECESITA PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO, NO EN LOS QUE UD. TENIA AL TOMARLO.

PIENSE UD. EN LOS CONOCIMIENTOS GENERALES Y ESPECIALIZADOS QUE SE NECESITAN PARA DESEMPEÑAR EL TRABAJO QUE TIENE A SU CARGO :

_____ Basta con saber leer, escribir y realizar las operaciones fundamentales

- XX: Se necesita saber leer, escribir, realizar operaciones fundamentales y conocimientos de mecánica.
- Requiere haber terminado la instrucción primaria.
- Requiere haber terminado la instrucción primaria y la secundaria o equivalente.

DETALLE LOS CONOCIMIENTOS QUE CONSIDERE NECESARIOS PARA LA REALIZACION DEL PUESTO QUE SE ANALISA.

- XX Leer.
- XX Escribir.
- XX Realizar operaciones fundamentales
- XX Manejo de máquina. ESPECIFIQUE : Tractor.
- Otros., ESPECIFIQUE : _____

EXPERIENCIA :

- No se necesita.
- Menos de tres meses.
- Mas de tres meses, pero menos de un año.
- XX Un año o mas.

INICIATIVA :

- Se requiere habilidad solamente para interpretar las ordenes recibidas, y ejecutarlas convenientemente en condiciones normales de trabajo.
- XX Requiere iniciativa para poder resolver algunos problemas sencillos que se presentan eventualmente en el trabajo.
- Se requiere iniciativa para resolver problemas sencillos que se presentan constantemente en el trabajo.
- Se requiere mucho juicio para resolver problemas difíciles y de trascendencia.

ESFUERZO FISICO:

- El trabajo exige muy poco esfuerzo físico.
- El trabajo requiere un esfuerzo físico pero no intenso
- El trabajo requiere de esfuerzo físico intenso, pero no constante.

XX El trabajo exige esfuerzo físico intenso y constante.

DETALLE LAS MAQUINAS UTILIZADAS:

- Motoescropa.
- Compactadora.
- Pavimentadoras.

Excavadoras:

- Palas.
- Dragas
- Cargador.

Vehículos de acarreo:

- Volteo.
- Pipas.
- Pavimentadoras.
- XXV Tractor.

DIGA EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL EQUIPO O MAQUINA QUE :

- Perfecto.
- XX Buen estado.
- Estado regular.
- Deplorable.

DIGA UD. LA FRECUENCIA CON QUE USA DICHO EQUIPO O MAQUINA (Los porcentajes sirven para indicar mas o menos la proporción de su tiempo de trabajo en que ocupe el equipo o máquina):

- Poco (10 %)
- Frecuente (de 11 a 35 %)
- Repetido (de 36 a 60 %)
- XX Constante (mas del 60 %)

ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL

- XX Solo se requiere la atención normal que debe ponerse en cada trabajo.
- Se requiere de mucha atención pero solo en periodos cortos.
- Se requiere que se ponga atención intensa en periodos regulares.

_____ Se requiere una atención constante, intensa y sostenida

RESPONSABILIDAD EN EL TRATO CON EL PUBLICO.

_____ No tiene ningún contacto con el público

XX Puede causar pequeños resentimientos, por falta de atención a clientes o proveedores.

_____ Puede causar daños a la empresa, por indiscreciones o falsas informaciones.

_____ Puede causar muy graves daños a la empresa, inclusive la pérdida de negocios, por falta de tacto, de discreción o educación.

RESPONSABILIDAD EN EL TRABAJO DE OTROS.

_____ Solo es responsable de su propio trabajo.

XX Tiene de 1 a 3 subordinados.

_____ Tiene de 4 a 10 subordinados.

_____ Tiene mas de 10 subordinados.

AMBIENTE DE TRABAJO: (se trata de resumir las condiciones generales en que se desenvuelve el personal durante el tiempo que permanece en su puesto.

LUGAR	TIPO
<u>XX</u> Exterior.	_____ Escritorio.
_____ Interior.	<u>XX</u> Campo
_____ Otros _____	_____ Mostrador.
ACTIVIDAD.	OPERACION.
_____ De pie	<u>XX</u> Repetitiva.
<u>XX</u> Sentado.	_____ Vatiada.
_____ Caminando.	<u>XX</u> Programada.
_____ Cargando.	_____ Automática.
	_____ Semiautomática.
	<u>XX</u> De mucha actividad.

AMBIENTE	INSTRUCCIONES
<u>XX</u> Limpio	<u>XX</u> Personales.
_____ Sucio.	_____ Telefónicas.
_____ Grasiento	_____ Formularios.
_____ Ordenado.	<u>XX</u> Verbales.
<u>XX</u> Ruidoso.	_____ Escritas.

ILUMINACION.	ATMOSFERA.
<u>XX</u> Natural.	_____ Buena.
_____ Artificial.	<u>XX</u> Con corrientes.
_____ Excelente.	_____ Humos y/o olores
<u>XX</u> Buena.	_____ Mal ventilado.
_____ Regular.	<u>XX</u> Polvosa.
_____ Mala.	_____ Humeda.
_____ Deslumbrante.	_____ Calurosa.

RIESGOS.

_____ Vista.

_____ Oído.

_____ Hernias.

_____ Heridas de manos.

_____ Choques eléctricos.

XX Choques mecánicos.

_____ Enfriamientos.

_____ Neurosis.

CONDICIONES DEL PUESTO.

EDAD : de 25 a 50 años.

SEXO : HOMBRE (X) MUJER ()

ESTADO CIVIL : SOLTERO () CASADO () INDISTINTAMENTE ()

EB (X)

EDUCACION MINIMA:

XX Saber leer y escribir.

_____ Primaria.

_____ Secundaria.

Preparatoria

IX Otros: ESPECIFIQUE : Conocimientos de mecánica

Idiomas : ESPECIFIQUE : _____

OBSERVACIONES QUE SE CONSIDEREN PERTINENTES, EN RELACION CON
TODO LO ANTERIOR.

Aunque no es necesario, se recomienda que se exija la educa-
ción primaria completa.

FIRMA DEL ANALISTA

Principios de la Integración:

1. Adecuación del Hombre y Funciones. "El hombre adecuado para el puesto adecuado". Todos los trabajadores de una empresa deben seleccionarse bajo el criterio de que reúnan los requisitos mínimos para desempeñar el puesto, ya que, si escogemos a una persona que carezca de esos requisitos mínimos, ya sean físicos, intelectuales o de aptitudes, por sencillas que parezcan las actividades a realizar, las efectuará mal.

Cabe señalar que en los niveles directivos, sí puede darse cierta adecuación de la función al hombre, porque las actividades a desarrollar son más flexibles, pero en los niveles medios o inferiores, es práctica común en las empresas, adaptar el hombre a las funciones que habrá que desempeñar y esto, según Drucker, es el problema básico de la industria moderna.

2. Previsión de Elementos Administrativos. "Cada trabajador debe tener a su disposición todos los elementos administrativos necesarios para el desempeño de su puesto". Así como es incorrecto que un trabajador carezca de los elementos materiales, tales como herramientas, maquinaria, materia prima, etc., también es incorrecto y traerá graves deficiencias, el hecho de que un trabajador carezca de los elementos administrativos como adiestramiento, sistema de estímulos, trato humano y justo, etc.

3. Importancia de la Introducción. "La introducción de un trabajador a la empresa reviste importancia básica".

Si al introducir una máquina se cuida que tenga un lugar apropiado, que las conexiones estén correctas, se le aceita, se le prueba, etc., con mayor razón se debe cuidar la introducción de un trabajador, que como ser humano, tiene sentimientos, inteligencia, etc., de que carece la máquina.

llevar a la PRACTICA esta capacitación, como mencionaremos más adelante. Mientras tanto se propone que en el inter, se lleve a cabo lo siguiente al seleccionar los operadores de maquinaria, cuando estos sean necesarios para llevar a cabo una obra y la empresa no pueda contar con sus operadores "de casa" por estar ocupados en otro trabajo.

- 1).- Anunciar la necesidad de operadores, indicando número necesario, tipo de máquina y trabajo, ubicación y período de tiempo. Esto se puede hacer desde avisos en las oficinas de la obra, oficinas centrales, etc., hasta avisos en los periódicos locales o en publicaciones del Area de Construcción.
- 2).- Al presentarse los aspirantes, hacerlos que llenen una forma de curriculum, en la que indiquen su experiencia anterior, conocimientos de mecánica, nombre de las empresas en que laboraron y a las órdenes de quién estuvieron y de ser posible exigirles cartas de recomendación de esas empresas.
- 3).- Si estos datos son inicialmente satisfactorios, "subir" al operador a la máquina y que sea calificado por el sobrestante y el intendente de maquinaria, cada uno en lo que respecta a su rama.
- 4).- Muchas veces se tiene que al "probar" un operador este resulta bueno para una capacidad diferente de máquina de la que originalmente se le proponía o bien para un tiempo de equipo diferente, en donde puede ser utilizado con mayor ventaja.
- 5).- En base a los resultados anteriores, se podrá entonces plantear la forma de pago, incentivos, etc.
- 6).- Independientemente de lo antes mencionado, se le deberá hacer hincapié en que estará bajo observación durante un plazo mínimo de un mes, para comprobar que en las condiciones reales de trabajo "rinda" lo mismo que al examinario.
- 7).- Cuando en un futuro (?) se cuente ya con capacitación de operadores, se le exigirá como registro previo el documento en el cual se certifi-

ca que es capaz de operar tal o cual tipo o tipos de equipo.

En lo referente a la capacitación, y después de infructuosos intentos por parte de varios Organismos y Asociaciones, se ha firmado el 14 de julio de 1976 un Convenio entre la Asociación Mexicana de Distribuidores de Maquinaria y la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, con la meta de implementar un sistema operante para la mejor utilización del equipo y de la maquinaria de construcción. Este convenio se inició con la constitución de una Comisión Técnica integrada por representantes de ambos organismos.

Esta Comisión realizará el programa que incluye el inventario de instituciones y organismos actualmente existentes, públicos o privados, orientados a capacitar al tipo de trabajador de que se trata y susceptibles de utilización en los planes específicos que se tienen; diseñar los cursos y seminarios que sean necesarios a nivel de superintendentes y gerentes; programar las carreras que se juzgen adecuadas y planear a corto, mediano y largo plazo, soluciones permanentes que puedan ser adoptadas por la Secretaría de Educación Pública, implementadas con el concurso de organismos como el ARMO o mediante la utilización de recursos como los de los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial en unos niveles o el CENETI en niveles superiores.

El convenio en cuestión inicia labores estudiadas para seguir mejorando sistemáticamente las condiciones y aumentando la capacidad de nuestra industria de la construcción; y responde al propósito de la Cámara de promover una mejor aplicación de recursos que tan necesarios son para el esfuerzo que en pro del desarrollo de nuestro país realizan sus constructores.

Es loable el interés y empeño que se demuestra con estas actividades, pero por desgracia sus frutos no serán tan inmediatos como se desearían, por lo cual las empresas tendrán que poner, mientras tanto, un mayor cuidado en la selección y aceptación de operadores de equipo.

4. TECNICAS DE DIRECCION

4.1. Formas de Motivación para el trabajo.

Una persona sin motivación en su trabajo se vuelve perezosa y maniática, siempre encuentra justificaciones para dejar de trabajar; - una persona motivada trabaja entusiastamente, posee una iniciativa asombrosa y siempre encuentra formas de producir más y mejor.

Por eso el problema más difícil de todo mando medio es encontrar la forma más atinada para que la gente trabaje. Este problema consiste básicamente en crear una situación en la que los trabajadores puedan satisfacer sus necesidades individuales mientras trabajan para alcanzar las metas de la empresa.

En este capítulo estudiaremos las principales formas de motivación para el trabajo que se han practicado en las diversas empresas - a través de los años, a fin de que los mandos medios seleccionen la forma o formas que más se adapten a las circunstancias que prevalecen en la industria petrolera.

4.1.1. Autoritarismo. Esta forma de motivación hace incapie en la autoridad y consiste en obligar a las personas a trabajar amenazándolas con despidos y castigos si no lo hacen. El supervisor autoritario sostiene la frase "sé fuerte", "sé rudo". Consigue que se haga el trabajo quebrantando toda resistencia y todo antagonismo, mantiene una supervisión muy estrecha y acosa continuamente para que el trabajo se logre.

Esta forma de motivación es muy antigua, fué la que utilizaron los conquistadores con nuestros indígenas y aunque todavía existen

supervisores autoritarios, parece que esta forma de motivación está pasando a la historia por sus resultados negativos y desastrosos. Entre las consecuencias destacan por su importancia las siguientes:

- a). Los trabajadores sabotean el trabajo. Disminuye el ritmo de producción, echan a perder gran parte de ésta y causan averías a la maquinaria.
- b). Los directivos y los trabajadores derrochan gran cantidad de energías queriendo ser más listo el uno que el otro.
- c). La dirección sintiéndose defraudada replica a menudo en forma irracional, imponiendo restricciones innecesarias.
- d). Los miembros del grupo conspiran para cubrirse mutuamente los errores y para castigar a los soplones.
- e). Los trabajadores se buscan chivos expiatorios, es decir, se lanzan contra los débiles e indefensos culpándoles de cosas que no han hecho.
- f). Se insiste en actividades infructuosas, ejemplo: Ir continuamente al baño.
- g). Puede tener como resultados huelgas locas y un estado general de irritabilidad, etc.

Como lo dijimos anteriormente, esta forma de motivación está desapareciendo completamente de la empresa. Es cierto que dió buenos resultados en la antigüedad y en épocas de crisis pero en la actualidad un supervisor autoritario constituye una amenaza.

4.1.2. Paternalismo. Si el autoritarismo sostiene "sé fuerte", el paternalismo sostiene "sé bueno". Esta forma de motivación surgió para contrarrestar los efectos negativos del autoritarismo. Consiste en que el jefe trata a los subordinados como un padre a sus hijos pequeños - los protege, les da todo tipo de prestaciones, considerando que de esa manera los empleados trabajarán árdamente por lealtad o gratitud.

Esta teoría es exageradamente simplista, pues todos participan en igual medida de los beneficios, no hay ninguna recompensa al buen trabajo, así como ningún estímulo para aumentar el rendimiento, por otra parte no considera que a nadie le gusta sentir que depende de otro y en ocasiones engendra rencores más que gratitud. Sin embargo las prestaciones siempre son buenas y contribuyen a atraer para la empresa buenos trabajadores, disminuyen las bajas del personal, reducen las tensiones entre los empleados, lo que indiscutiblemente redundará en beneficios de la empresa.

4.1.3. La Competencia. Es una de las formas de motivación utilizada en la empresa actual, consiste en poner a competir dos o más personas, dos o más grupos entre sí. En casi todas las competencias los ganadores reciben premios pero también se puede competir por la simple satisfacción de ganar.

Se ha encontrado que entre los obreros resulta más efectiva la competencia entre grupos que entre individuos, pues parece como si los trabajadores gozaran con mayor sensación de pertenecer al grupo.

con la excitación del juego y con la emoción de vencer. Sin embargo, - entre los empleados y directivos cuenta con mayor aceptación la competencia entre individuos, no obstante, en uno y otro tipo de trabajadores es bien recibida la competencia en grupos.

La competencia combinada a otras formas de motivación ha dado magníficos resultados en la empresa, aunque su abuso ha originado - serios perjuicios. Entre sus inconvenientes se señalan:

1. En muchas labores resulta difícil medir quien ha tenido más éxito, puesto que hay labores donde es casi imposible medir el rendimiento en forma exacta de cada empleado.

2. Hay individuos que no les gusta competir, ya sea por que se encuentren satisfechos o porque estén frustrados.

3. La competencia exagerada ha llegado a desmembrar organizaciones enteras por las razones antes expuestas.

Tomando en consideración las limitaciones señaladas, la competencia, y sobre todo en equipo, es una de las formas de motivación - que mejores resultados ha dado.

4.1.4. Convenio Implícito. Esta forma de motivación consiste en negociar. La dirección alienta a los obreros para que rindan un volumen razonable de producción estableciendo un convenio en el que se - determina que a cambio de ello habrá una supervisión también razona- -

ble. (Este convenio suele ser más por entendimiento tácito de las partes que por contrato explícito.)

El supervisor puede hacer concesiones ligeras tales como: permisos para salir, aceptar excusas notoriamente fingidas por la llegada tarde, ciertos descansos para tomar café o refrescos, ocupar el teléfono de la empresa para asuntos personales, llevarse el lápiz u otros objetos pequeños a casa y en general que se cometan violaciones sin importancia a las reglas convenidas y a cambio de estas indulgencias el trabajador acepta implícitamente trabajar con más ardor. Estos privilegios se mantienen solamente mientras el supervisor comprueba que los subordinados llevan a cabo una labor satisfactoria. De otro modo se suprimen tales privilegios.

De igual modo que el supervisor puede retirar las indulgencias si no encuentra la colaboración por parte de los subordinados, también los trabajadores pueden retirarle su colaboración si aquel deja de mostrarse indulgente. Es prácticamente una política de vivir y dejar vivir.

Esta forma de motivación tiene la ventaja de que los trabajadores gozan de una sensación de independencia que les es negada bajo las formas del paternalismo y del autoritarismo; pero tiene la desventaja de que brinda muy pocas posibilidades de aumentar la producción. La verdad es que muy a menudo la producción se estabiliza en un nivel bajo.

4.1.5. Proporcionar Satisfacciones en el trabajo. Esta forma de motivación consiste en proporcionar oportunidades de satisfacer necesidades mediante la realización del trabajo. Los empleados se sienten motivados a realizar esfuerzos cuando gozan de oportunidades para satisfacer necesidades por medio del trabajo.

Entre las principales satisfacciones que se pueden obtener en el trabajo tenemos:

1. Necesidades Orgánicas. Bueno sueldo, comedores, bebederos, sanitarios higiénicos, lugares de trabajo confortables, etc.
2. Necesidades de Seguridad. Proporcionar todo el equipo de protección, no permitir la realización de actividades peligrosas sin haber tomado todas las medidas de seguridad necesarias, no ser arbitrarios ni tener amenazados a los trabajadores, etc.
3. Necesidades Sociales. Formar equipos deportivos, hacer reuniones de todo el personal con diversos motivos, festejar onomásticos, cumpleaños, etc.
4. Necesidades de estimación. Acompañar y ayudar al trabajador en sus enfermedades, en la pérdida de un ser querido, respetarlos íntegramente, etc.
5. Necesidades de Autorrealización. Ascensos, cursos de capacitación, supervisión general, etc.

Todas las formas de motivación para el trabajo que hemos visto, son formas puras, simples, pero pueden combinarse y estructurarse una nueva forma que reúna a dos o más de las motivaciones vistas.

El jefe debe adecuar a su trabajo estas distintas formas, de acuerdo a las circunstancias especiales de la gente que manda y de las actividades que realicen.

4.6. LAS NECESIDADES HUMANAS.

"El hombre es un ser insatisfecho. En cuanto satisface una de las necesidades, tendrá otra, para la que exige el mismo trabajo. El esquema es interminable, no se interrumpe desde el nacimiento hasta la muerte; pues el hombre está constantemente esforzándose, trabajando para satisfacer sus necesidades". Douglas Mc Gregor "El Aspecto Humano de las Empresas", Pág. 37, Primera Edición.

Así como una deficiencia alimenticia trae aparejada el raquitismo también una insatisfacción de las necesidades de seguridad, sociales, de estimación y autorrealización traerá aparejada una enfermedad denominada, desequilibrio emocional, por eso la empresa debe tratar de satisfacer todas estas necesidades.

Una necesidad satisfecha, deja de representar un estímulo para la conducta humana, así por ejemplo, si tenemos agua, no nos preocupará la necesidad de la sed; pero si ésta se agota, sin duda que nos veremos impulsados a conseguirla.

Según Abraham Maslow, las necesidades humanas más importantes pueden jerarquizarse en el siguiente orden:

- a). Necesidades orgánicas.
- b). Necesidades de seguridad.
- c). Necesidades sociales.
- d). Necesidades de estimación.
- e). Necesidades de autorrealización.

4.6.1. Orgánicas. Las necesidades orgánicas, también conocidas con el nombre de necesidades primarias o fisiológicas: son aquéllas, sin las cuales nuestros organismos no pueden existir como por ejemplo: - beber, comer, respirar, defecar, vestir, etc., de acuerdo con la clasificación de Maslow las encontramos en primer lugar porque son las más importantes, dado que el individuo que tiene hambre, sed, frío, etc., pondrá - por encima de todo, la satisfacción de estas necesidades, es decir, poco le interesará que corra peligro, que los demás lo critiquen, o que no se le estime, etc., pues solamente le preocupará la consecución de estos satisfactores elementales. Puesto que el sueldo se utiliza para satisfacer este tipo de necesidades (comida, vestido, casa, etc.), es seguro que el trabajador que no tenga satisfecha esta necesidad, siempre querrá ganar más.

4.6.2. De Seguridad. Incluye la necesidad de seguridad -- tanto en el aspecto físico como en el psicológico, es decir que no corra peligro nuestro cuerpo, o que no nos sintamos amenazados en nuestro trabajo, etc.

Una vez que se encuentran razonablemente satisfechas las necesidades orgánicas, las necesidades de seguridad también conocidas como de protección contra el peligro, la amenaza o privación, comienza a motivar la conducta humana. La necesidad aparecerá cuando el temor sea considerable, en caso de no ser así el hombre tomará los riesgos. Cuando se sienta en peligro o amenazado, su más grande necesidad es la de seguridad de ahí que las arbitrariedades de los jefes que reflejan favoritismo o - discriminación son motivadores de esta necesidad.

4.6.3. Sociales. Corresponde a esta categoría la necesidad de pertenecer a un grupo. Todo individuo normal desea relacionarse con las personas en general y desea contar con un sitio respetable en ese grupo.

Según el autor, esta necesidad surge hasta que hemos resuelto razonablemente las necesidades orgánicas y de seguridad. Varias investigaciones a este respecto han comprobado que un grupo unido y coherente es más eficiente, trabaja con mayor entusiasmo que un grupo igual de trabajadores aislados, tan buenos resultados ha dado que en la actualidad el equipo se está constituyendo en la forma más común de llevar a cabo las actividades de una empresa. Sin embargo muchos jefes temen esta unión y tratan de desvincularlos.

4.6.4. De estimación. Dentro de este grupo quedan comprendidas las necesidades de amor, respeto y autonomía, y las que se refieren al prestigio. Como son las necesidades de reconocimiento a la categoría, saber y de competencia.

Sin duda alguna que todos sentimos la necesidad de vernos estimados por nuestra familia, por el jefe y compañeros de trabajo, de que todos nos respeten y de tener prestigio entre ellos.

El supervisor que toma en cuenta estas necesidades humanas y demuestra su estimación en las situaciones cruciales del trabajador (pérdida de un ser querido, desgracia personal, etc.) que por otra parte fomenta el respeto entre todos los trabajadores y reconoce los méritos

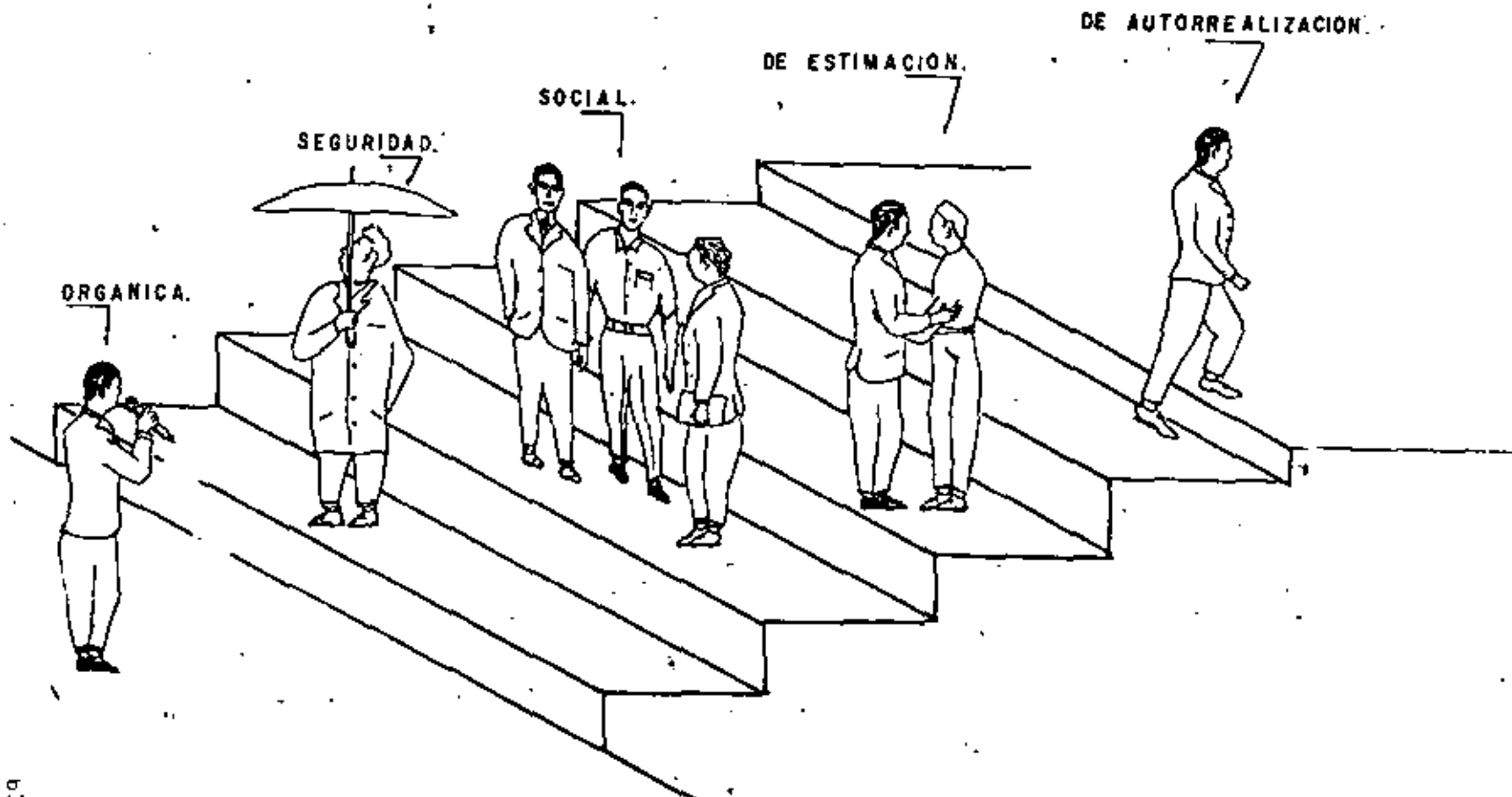
y capacidades de cada uno de ellos, seguramente que mantendrá muy buenas relaciones y la productividad de la empresa será necesariamente elevada ya que todo trabajador satisfecho produce más y mejor.

4.6.5. De Autorrealización. Esta necesidad está representada por el afán de progreso constante, de desarrollo de sus potencialidades y de aprovechamiento de sus facultades creadoras.

En condiciones normales los individuos necesitan estar progresando constantemente, requieren aprovechar todas sus facultades y desarrollarlas, cuando esto no sucede se sienten insatisfechos y vacíos.

Por eso la empresa debe brindar a sus trabajadores posibilidad continua de desarrollo, superación, progreso. De no hacerlo frustrará a sus trabajadores y acarreará con las consecuencias que esto produce.

ESQUEMA QUE REPRESENTA LAS PRINCIPALES NECESIDADES HUMANAS.



4.2. LA ENTREVISTA.

La entrevista puede definirse como la comunicación oral y personal entre dos individuos con un propósito definido. Como es entre dos personas supone la existencia de un entrevistador y un entrevistado. Aunque toda entrevista también supone cierta dirección por parte del entrevistador, ésta se desarrollará mejor cuanto menos pueda apreciarse esa dirección, pues el entrevistado se sentirá con más confianza como se verá más adelante.

4.2.1. Su importancia. Todos los jefes y aún todas las personas hacen uso diariamente de la entrevista, sea para comprar o vender algo, para tratar algún asunto o bien para obtener o proporcionar información, pero el caso es que frecuentemente entrevistamos y está probado que en la medida que sepamos manejar la entrevista en esa medida también obtendremos mayor o menor éxito.

4.2.2. COMO SE PREPARA. Una actividad para que salga bien debe prepararse, debe planearse, debemos anticiparnos a los acontecimientos para poder prever lo que vamos a hacer. Entre las recomendaciones que existen para preparar una entrevista tenemos las siguientes:

a). Fijación de objetivos. Ante todo debe precisarse con toda exactitud lo que desea obtener de la entrevista.

b). Ver si no existen otros medios de investigación. Debemos comprobar que la entrevista sea el medio más indóneo de la investigación, para lo que será necesario analizar todos los medios disponibles para resolver determinados problemas.

c). Preparación guía. Debe prepararse una guía muy breve para la conducción de la entrevista, que nos sirve de recordatorio de los aspectos principales que comprenderá la entrevista.

d). Preparación del lugar. Siempre resulta conveniente cuidar el lugar donde se va a desarrollar la entrevista, procurando que este lugar sea aislado, fuera de ruidos y distracciones (como teléfono, máquinas, etc.), amplio y bien iluminado y ventilado, con asientos amplios, en fin, se debe procurar que el entrevistado se sienta cómodo y tranquilo.

e). Anuncio de la entrevista. Antes de celebrarse la entrevista debe anunciarse; máximo cuando se trata de obtener datos, conviene solicitarlos anunciando los fines de la entrevista. Aunque en la entrevista donde la espontaneidad es lo básico, este anuncio puede ser contraproducente.

4.2.3. COMO SE DESARROLLA. Para desarrollar bien la entrevista es importante cuidar los siguientes aspectos:

a). Explicar el objetivo. Debe comenzarse la entrevista explicando los fines y beneficios que se esperan de ella, tratando de destacar los que pueden interesar al entrevistado.

b). Crear confianza. También desde el principio debe tratar de establecerse plena confianza en el entrevistado, para esto es recomendable iniciar con puntos que sean de interés para esta persona; también se puede contar alguna anécdota y ante todo garantizar la absoluta discreción de lo que nos diga.

c). Deben hacerse primero, las preguntas más sencillas. - Estas facilitan la contestación de las siguientes.

d). Que el entrevistado exponga los hechos a su modo. Debemos dar libertad a que el entrevistado exponga todo lo que piensa y siente a su modo, sin contradecir sus puntos de vista. Siempre hay que recordar que estamos recitiendo un favor y en todo caso debemos ayudarlo a llenar las lagunas y omisiones.

e). Debe formularse una sola pregunta cada vez. Esto se hace para facilitar la respuesta. Si hacemos dos o más preguntas a la vez podemos confundir al entrevistado y hasta omitir ciertas respuestas.

f). Hay que procurar entrevistar y no ser entrevistado. - Existen personas muy comunicativas que por contar sus cosas se olvidan de la entrevista, resultando que apenas si averiguan algo del entrevistado y en cambio han proporcionado a éste una serie de datos que en nada interesan a los fines de la entrevista.

g). Anotar todo dato importante. Pues si no lo anotamos inmediatamente podemos dejar desapercibido lo básico de lo que deseamos saber.

h). Escuchar con atención e interés. Debemos prestar toda la atención y el interés en lo que nos dice el entrevistado, haciendo interrupciones solamente para ampliaciones o aclaraciones.

i). Dar sensación de que no tenemos prisa. Siempre nos debemos presentar pacientes al entrevistado y dar la sensación de que disponemos del tiempo necesario para la entrevista.

j). Observar manifestaciones secundarias. Es conveniente que durante el desarrollo de la entrevista nos fijemos en las gesticulaciones y demás movimientos del cuerpo, así como en la seguridad de sus respuestas, timidez, nerviosismo, etc., que nos ayudarán a formarnos un juicio más completo de lo que se dice.

k). Las preguntas embarazosas y difíciles deben prepararse con información previa. Ejemplo, si preguntamos problemas familiares, debemos aclarar antes, que aún personas de la mejor calidad humana, tienen problemas de esta índole.

l). Garantizarnos de que hemos preguntado todo. Pues a veces resulta molesto y en ocasiones difícil volver a tener otras entrevistas.

ll). Hacer un breve resumen. Al terminar debemos hacer un resumen de la entrevista y leerlo al entrevistado para que manifieste su conformidad o inconformidad con lo anotado. Pues así evita muchos errores de apreciación personal.

4.2.4. COMO SE SUMARIZA. Una vez terminada la entrevista, resulta práctico, llevar a cabo las siguientes actividades:

- 1). Hacer el resumen de nuestras impresiones personales.

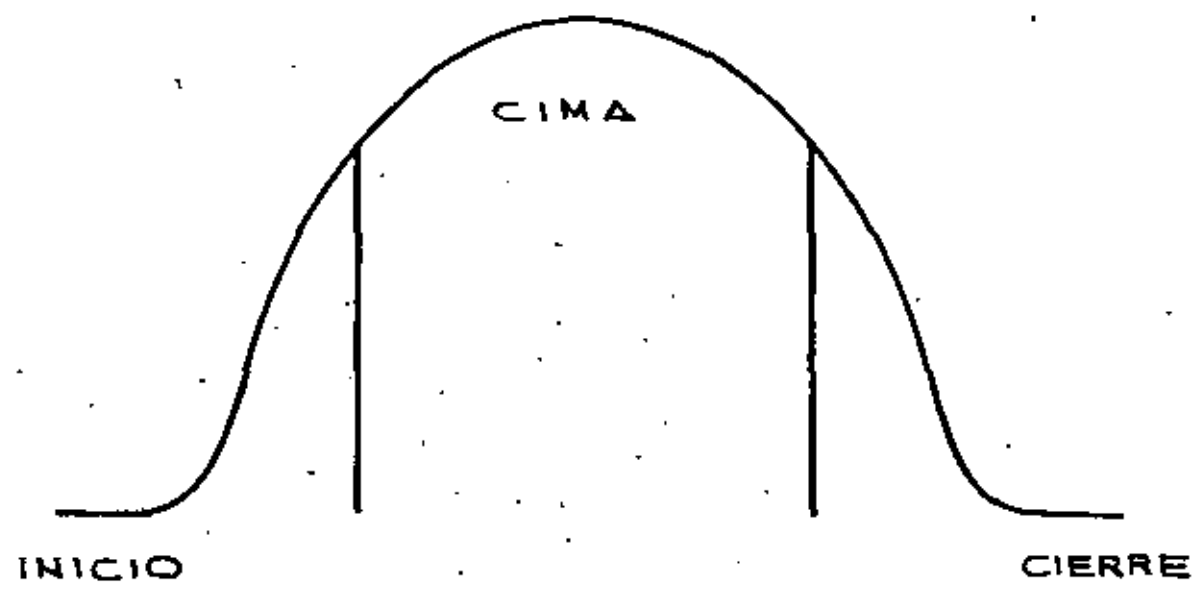
Esto debemos hacerlo inmediatamente después de terminada la entrevista - para que no se nos escapen detalles y a la larga se olviden.

- 2). Distinguir los hechos de las interpretaciones del entrevistado y del entrevistador. Para lograr una cabal apreciación de sus faltas debemos distinguir:

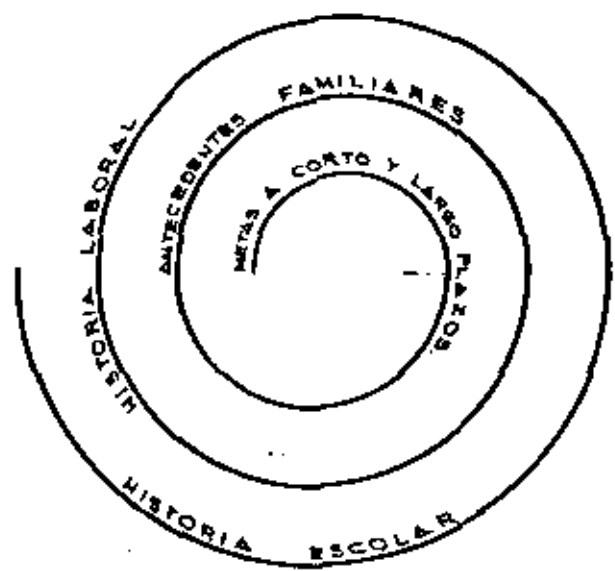
- a). Lo que el entrevistado dijo.
- b). Lo que el opina sobre esos mismos hechos.
- c). Lo que nosotros opinamos.

- 3). Comprobar respuestas. Siempre que se pueda debemos comprobar las cuestiones que el entrevistado nos ha referido.

- 4). Tabular opiniones. Siempre debemos poner en una tabla el resultado de todas las opiniones o hechos motivo de la entrevista, con el fin de observar tendencias.



FASES DE LA ENTREVISTA



DESENVOLVIMIENTO DE LA ENTREVISTA DE EMPLEO

S A C M A G
CONSULTORES
MEXICO

N O R M A R E V.

HOJA DE

Candidato: Selección	Empresa:	Edad:	Fecha:	ENTREVISTA PERSONAL
-------------------------	----------	-------	--------	------------------------

1				1. PRIMERA IMPRESIÓN <ul style="list-style-type: none"> • APARIENCIA. Porte, Adornos, Estilo. • MODALES. Cortesía, Simetría. • TONO DE VOZ — DICCION. • FACILIDADES DE EXPRESION. Vocabulario. • CALIDAD DE LA CONVERSACION.
----------	--	--	--	--

2				2. DATOS PERSONALES Y SOCIOFAMILIARES <ul style="list-style-type: none"> • OCUPACION DEL PADRE. • SITUACION ECONOMICO-FAMILIAR. • N° DE HERMANOS Y TRAYECTORIA SEGUIDA. • FACILIDADES DE DESARROLLO. • RELACIONES CON LOS PADRES. • RELACIONES CON LOS HERMANOS. • ADAPTACION FAMILIAR. • PROBLEMAS.
----------	--	--	--	---

3				3. HISTORIAL FORMATIVO <p>3.1. FORMACION BASICA CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • LUGAR DE ESTUDIOS. • APROVECHAMIENTO ESCOLAR. • INTERES POR LAS MATERIAS. • ESFUERZOS AUTODIDACTAS. • AFICIONES. <p>3.2. ESTUDIOS SUPERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • MOTIVACION DE LA ELECCION. • AÑOS EN LA OBTENCION DEL TITULO • DIFICULTADES: TRABAJO / ESTUDIO. <p>3.3. PROFESIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESFUERZO ADQUISICION CONOCIMIENTOS. • PERFECCIONAMIENTO. • MEDIOS (Consultas, conferencias, autodidacta, experiencia).
----------	--	--	--	--

4				4. HISTORIAL LABORAL <p>4.1. ESTABILIDAD LABORAL</p> <p>4.2. INTEGRACION EN LA EMPRESA</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRITICA. • DESAGRADO. • FRUSTRACION. • ALIENACION. <p>4.3. ADAPTABILIDAD</p> <p>4.4. LABORIOSIDAD</p> <p>4.5. TRAYECTORIA PROFESIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASCENDENTE. • REGRESIVA. • ZIGZAGUEANTE. • PANTANOSA.
----------	--	--	--	--

5				5. MOTIVACIONES DE CAMBIO E INTERES POR EL PUESTO <p>5.1. MOTIVACIONES NEGATIVAS (de rechazo)</p> <p>5.2. MOTIVACIONES POSITIVAS (Interés)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ECONOMICAS. • PROFESIONALES. • PROMOCION.
----------	--	--	--	---

6				6. NIVEL DE ASPIRACIONES <ul style="list-style-type: none"> • SEGURIDAD EN EL EMPLEO. • NIVEL PROFESIONAL. • RETRIBUCION. • CONTENIDO DE SUS RESPONSABILIDADES Y TAREAS. • IMAGEN DE EMPRESA. • CORRELACION CON SUS EXPECTATIVAS.
----------	--	--	--	--

7				7. AUTODEFINICION <ul style="list-style-type: none"> • CONCEPTO DE SI. • SATISFACCION POR SUS LOGROS. • ASPIRACIONES - PROYECTOS. • ASPECTOS IDONEOS PARA EL EXITO EN EL PUESTO QUE PRETENDE.
----------	--	--	--	--

ENTREVISTA MODELADA
(Forma abreviada)

Nombre _____ Sexo M. F. Fecha de nacimiento _____ Edad de _____ años

Dirección _____

¿Sexo?	1	2	3	4	Observaciones
¿Especialización?					Al hacer la evaluación total, se dejó de hacer en cuanto la posibilidad de especialización.
¿Experiencia en el trabajo?					Experiencia limitada, necesidad para llevarse bien con los demás, del solicitante, su seguridad en el mismo, sus tendencias de líder, su motivación y su motivación: situación en situación doméstica y su salud.
¿Interesado?					Enfoca que se considere Fecha

¿Por qué desea usted trabajar en esta compañía?
 La más de que deseara, ¿cuando de _____ ¿Hay algún inconveniente en esto?
 ¿Cómo lo haría usted? _____

EXPERIENCIA EN EL TRABAJO. Cubra todos los períodos. Esta información es de mucha importancia. El entrevistador deberá saber la misma posición en primer lugar. Debe darse cuenta de cada uno desde la salida de la escuela. Así como en el récord al servicio militar si alguna tiempo con los empleos desocupados desde entonces.

	ULTIMO EMPLEO O ACTUAL		PENULTIMO EMPLEO		ANTEPENULTIMO EMPLEO	
	Origen	Fecha	Origen	Fecha	Origen	Fecha
Nombre de la compañía						
Dirección						
Fecha de los empleos						
Naturaleza del trabajo	¿Están estos datos de acuerdo con su servicio?					
Salario inicial	¿Le servirá en este trabajo su experiencia anterior?					
Salario al retirarse	¿Ha progresado en su trabajo? ¿Es sólo un progreso general o específico?					
¿Hay algo en el trabajo que le haya gustado?	¿Se ha sentido contento y satisfecho en su trabajo?					
¿Hay algo en el trabajo que no le haya gustado en especial?	¿Era insatisfecho en servicio?			¿Es crítico en satisfacción?		
Razones de su retiro	¿Son razonables y convincentes sus motivos para retirarse?					

OTROS EMPLEOS

Nombre de la compañía	Claso de trabajo	Salario	Fecha en que comenzó	Fecha en que terminó	Razones para retirarse
¿Ha permanecido lo menor parte del tiempo en una misma clase de trabajo?					
¿Ha desocupado sus los empleos?					
¿Es así para sus sus personas?					
¿Ha mostrado interés en el trabajo creativo, en trabajos que requieren independencia?					
¿Ha progresado en el mismo y en su posición?					

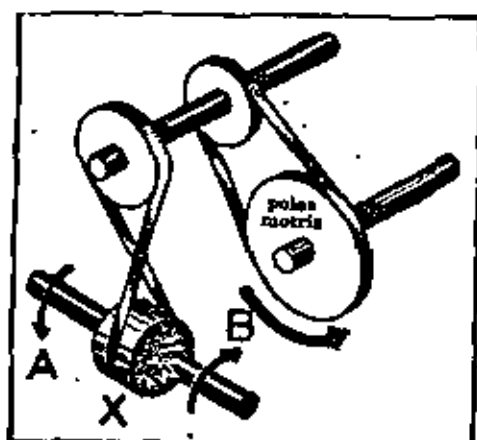
Fig: 2. Formulario de entrevista modelada.

¿Cuándo ha obtenido usted su certificación de trabajo? _____ ¿Cuál? _____ ¿Por qué? _____														
¿Cuántos meses ha estado en trabajo durante los cinco años anteriores? _____ ¿Cómo ha pasado dicho tiempo? _____														
¿Qué actividades ha hecho en los últimos años? _____ ¿Justifica este tiempo las condiciones de su ocupación? ¿Ha hecho buen uso de su tiempo?														
EDUCACIÓN ¿Es "previsto a los accidentes"? ¿Padece de algún impedimento de interferencia con su trabajo?														
¿Hasta dónde llegó su educación? _____ Grado: 1 2 3 4 5 7 8 Secundaria: 1 2 3 4 Superior: 1 2 3 4 La escuela _____ Fecha de salida de _____														
¿Se le ha prestado en la escuela atención lo que se debía? _____ ¿En su educación adecuada para el empleo? _____														
¿Qué enseñanza especial ha recibido? _____ ¿Cómo pagó por su educación? _____ ¿Tiene certificaciones en sí mismo?														
¿De manera especial ha recibido? _____ ¿Le servirá esta? ¿De muestra de permanencia, de independencia? _____														
Actividades extracurriculares _____ ¿De qué tipo son con los demás? _____ ¿Más en estos grupos? _____ ¿Muestra independencia de líder?														
SITUACIÓN ECONOMICA ¿Vive en soltero? _____ ¿Vive en pareja? _____ Situación económica Anticipación normal del padre Procedencia de ingresos Número de hermanos o hermanos mayores Menores Apoyo económico o familiar Actividades durante su tiempo libre ¿Tiene el hábito de la industria? _____ Vacaciones en verano Apoyos religiosos Ac. (No proporción a qué religión pertenece) Fidelidad de grupo Exigencia los grupos religiosos	SITUACIÓN DOMESTICA Y SOCIAL ¿Le pertenece su casa? _____ ¿Hace Alquiler de su casa Vive con sus padres Con uno o varios ¿Son tuyos los muebles? Número de cuartos Costo mensual de la vida ¿Está de acuerdo con la realidad? ¿Tiene alguna deuda pendiente? ¿Le ha sido embargado el sueldo alguna vez? ¿Ha recibido dinero de alguna fuente de préstamos? _____ Cantidad ahorrada Por último meses _____ Valor total ¿Está empleado de agosto? _____ ¿Cuánto gana? _____ Otros Efectos sobre la motivación laboral Seguro de vida Seguro contra accidentes ¿Es previsto?	ANTECEDENTES FAMILIARES ¿Es soltero? _____ ¿Está comprometido? ¿Es casado? _____ ¿Cuándo se casó? ¿Es hijo? _____ ¿Es divorciado? Edades de los hijos ¿Cura o cura con su esposa Metodología [Muestra madura] Diversión Pasatiempos favoritas ¿Muestra madurez? Otras preocupaciones en su vida? _____ ¿La vida? (Mala mala) Actividades ¿Se lleva bien con los demás? de grupo [Exhibir los grupos religiosos y de nacionalidad] ¿Cuándo fue la última vez que tomó una copa? _____ ¿Muestra madurez? ¿Qué clase de personas le son más? ¿Ha sido arrestado alguna vez? _____ ¿Participación? Cargas ¿Falta de madurez?												
SAUD ¿Qué enfermedades, operaciones o así deben ser en su infancia? _____ ¿Qué enfermedades, operaciones o así ha tenido usted en los últimos años? _____ ¿Cuál de ellas le ha causado más problemas? ¿Este tiempo ha perdido durante el año pasado en el trabajo por causa de enfermedad? _____ ¿Son sus enfermedades reales o indican más bien una tendencia a sentir dolor al estar enfermo? ¿Hay alguien en su familia que sufra de un tumor? _____ ¿Podrá desarrollar el cáncer? ¿Son relativamente bien su esposa, sus hijos o demás miembros de su familia?			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"><tr><td>Podría sufrir de:</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Vista deficiente</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Nefrosis</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Neumonía</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Anemia</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> El corazón</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Diabetes</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Ulcera</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Faltas del hígado</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Pese general</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Esquizofrenia</td></tr></table>	Podría sufrir de:	<input type="checkbox"/> Vista deficiente	<input type="checkbox"/> Nefrosis	<input type="checkbox"/> Neumonía	<input type="checkbox"/> Anemia	<input type="checkbox"/> El corazón	<input type="checkbox"/> Diabetes	<input type="checkbox"/> Ulcera	<input type="checkbox"/> Faltas del hígado	<input type="checkbox"/> Pese general	<input type="checkbox"/> Esquizofrenia
Podría sufrir de:														
<input type="checkbox"/> Vista deficiente														
<input type="checkbox"/> Nefrosis														
<input type="checkbox"/> Neumonía														
<input type="checkbox"/> Anemia														
<input type="checkbox"/> El corazón														
<input type="checkbox"/> Diabetes														
<input type="checkbox"/> Ulcera														
<input type="checkbox"/> Faltas del hígado														
<input type="checkbox"/> Pese general														
<input type="checkbox"/> Esquizofrenia														
INFORMACIÓN ADICIONAL _____ _____ _____														
<small>Form No. 40000</small> <small>Copyright 1968 The General Corporation, Chicago, Illinois Printed in U.S.A. Revised by Robert M. Williams & Company</small>														

Fig: 2. (continuación)

DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS PLANADAS PARA LA CALIFICACION DE APTITUDES		
PRUEBA No.	NOMBRE DE LA PRUEBA	DESCRIPCION
1	INSPECCION	Esta prueba sirve para medir la capacidad para distinguir rápidamente y con exactitud fallas e imperfecciones en ciertos artículos. La prueba ha sido diseñada para evaluar la clase de habilidad necesaria en la inspección de artículos manufacturados elaborados y semielaborados.
2	ELABORACION DE CLAVES	Esta prueba sirve para valorar la rapidez y exactitud para pasar un alfiler de información típica de una oficina. Se puede obtener una calificación alta ya sea al avanzar rápidamente las claves o al operar con rapidez las llaves cuando se emplea perforador.
3	MEMORIA	Con esta prueba se evalúa la capacidad de memorizar las claves que usaba la prueba No. 2.
4	PRECISION	Con esta prueba se evalúan la rapidez y precisión que se ejecutan ciertos movimientos circulares muy repetidos con los dedos de una mano y con ambas manos a la vez. La prueba demuestra la capacidad de ejecutar trabajos de precisión con pequeños objetos.
5	PERCEPCION DE CONJUNTOS	Con esta prueba se evalúa la capacidad de "ver" el aspecto que presentaría un objeto si armado de acuerdo con las instrucciones, sin depender de un modelo para trabajar. La prueba demuestra la habilidad de representar la apariencia de un objeto partiendo de las partes separadas.
6	ESCALAS	Esta prueba sirve para evaluar la rapidez y exactitud en la lectura de escalas, gráficas y curvas. La prueba requiere la lectura de escalas del tipo que se usaba en la Ingeniería y otras ocupaciones técnicas similares.
7	COORDINACION	Con esta prueba se evalúa la capacidad de coordinar los movimientos de brazos y manos (incluye la capacidad de controlar los movimientos de mano sobre y por debajo de la superficie) y ajustar los movimientos continuamente de acuerdo con las observaciones de los resultados.
8	DISCERNIMIENTO Y COMPRENSION	Con esta prueba se evalúa la capacidad de leer comprensivamente, razonar con lógica, y de usar el buen sentido en la práctica.
9	ARITMETICA	Con esta prueba se evalúa la habilidad para trabajar con cifras—adición, sustracción, multiplicación y división.
10	DISEÑOS	Con esta prueba se evalúa la capacidad de reproducir diseños sencillos de manera precisa y exacta. Una parte de la prueba requiere la capacidad de representar un diseño como se veía al darlo vuelta.
11	COMPONENTES	Con esta prueba se evalúa la capacidad de identificar las partes componentes importantes. Las muestras que se usan son dibujos lineales y dibujos hallográficos. Se usa una clave de identificación para considerar como representativas de la capacidad de identificar los componentes en todo caso de identificación compleja.
12	TABLAS	Con esta prueba se evalúa la lectura de los datos de tablas. La primera muestra únicamente números; la segunda es similar más que palabras y letras del alfabeto.
13	MECANICA	Con esta prueba se evalúa la comprensión de los principios de la mecánica y la capacidad de evaluar los movimientos mecánicos.
14	EXPRESION	Con esta prueba se evalúa la comprensión y conocimiento del lenguaje escrito. La prueba comprende ciertos tests de asociación implícita en lenguaje compuesto por medio de la escritura y de la palabra.

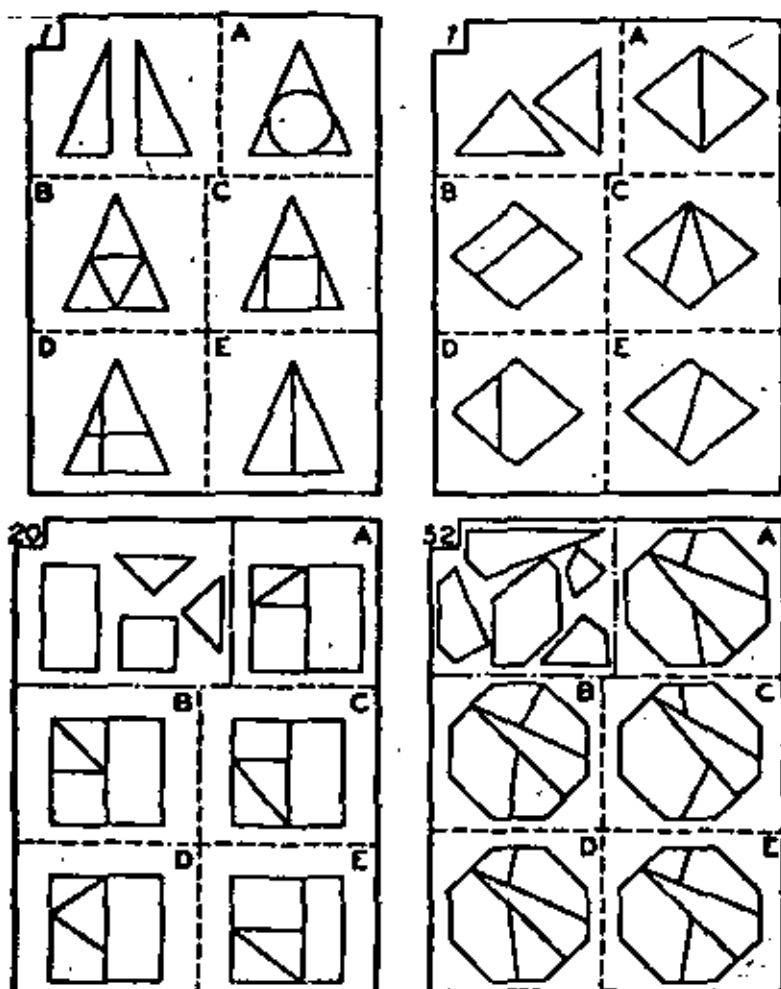
Fig: 5. Descripción de las aptitudes que califican distintas pruebas de una batería.



Para responder a la pregunta ¿Si la pulea motriz da vueltas en la dirección señalada, en qué dirección dará vueltas la pulea 'X', el sujeto deberá marcar A o B.

Fig. 6.3. Ejemplo de uno de los puntos de la Forma B de la Prueba de Razonamiento Mecánico, de Bennett, Seshore y Westman.

Fig: 6. Evaluación de la aptitud mecánica.



El sujeto debe escoger la figura (de A a E) que indica la forma que tendrán los componentes una vez reunidos.

Fig. 6.4. Puntos tomados de la Prueba Revisada del Tablero de Figuras de Papel de Minnesota.

Fig: 7. Evaluación de la actitud para el dibujo.

CONSTRUOCA S. A.

DEPTO. DE PERSONAL

F. I. S. C.

NOMBRE _____ EDAD _____ FECHA _____

INSTRUCCIONES

En seguida encontrara usted ochenta y nueve frases incompletas. Lea las usted y vaya completandolas escribiendo lo primero que se le venga a la cabeza. Trabaje tan rapidamente como le sea posible. Si no puede completar alguna frase, encierre en un circulo el numero que le corresponde y detela para despues. Conteste al final las frases que encerro con un circulo.

- 1.- Creo que mi padre pocas veces
- 2.- Lo que es mas importante
- 3.- Cuando las probabilidades estan en mi contra
- 4.- Siempre he deseado
- 5.- Me caen mal por
- 6.- Si estuviera al mando yo
- 7.- Para mi, el futuro parece
- 8.- Mis superiores
- 9.- Ante una desgracia
- 10.- Cuando no me entiende, procuro
- 11.- Se que es tonto, pero tengo miedo

- 12.- Creo que un verdadero amigo
- 13.- Cuando yo era niño
- 14.- No se tiene éxito en la vida
- 15.- Para mí, la mujer perfecta
- 16.- Cuando veo a un hombre y a una mujer juntos
- 17.- En comparación con la mayoría, mi familia
- 18.- El cambio de mas,
- 19.- En el trabajo me llevo mejor
- 20.- Mi madre,
- 21.- Lo admiro porque
- 22.- Haria cualquier cosa para olvidar la vez que
- 23.- Si mi padre solamente
- 24.- Para vivir bien
- 25.- Yo creo que tengo capacidad para
- 26.- Yo podría ser perfectamente feliz si
- 27.- Esas cualidades son errores pues
- 28.- Si trabajaran gentes para mi
- 29.- Mas adelante yo quiero
- 30.- En la escuela, mis maestros
- 31.- La mejor manera de auxiliar
- 32.- A un ignorante le explico
- 33.- La mayoría de mis amigos no saben que tengo miedo de
- 34.- Me cae mal la gente que
- 35.- Antes de que tuviera doce años
- 36.- El impedimento para triunfar

- 37.- Creo que la mayoría de las muchachas
- 38.- Para mí la vida matrimonial es
- 39.- Mi familia me trata como
- 40.- Estaba en el cine y recorde el recado
- 41.- Mis compañeros de trabajo son
- 42.- Mi madre y yo
- 43.- En mi infancia desea ser
- 44.- Mi error mas grande fue
- 45.- Yo quisiera que mi padre
- 46.- Lo que vale la pena
- 47.- Mi defecto mas grande es
- 48.- Lo mas desagradable en otros
- 49.- Mi ambicion secreta es
- 50.- Las gentes que trabajan para mí
- 51.- Algun día yo
- 52.- Cuando veo venir al jefe
- 53.- Ante dos soluciones
- 54.- Cuando veo jugar a los niños
- 55.- quisiera poder perderle el miedo a
- 56.- La gente que me cae mejor
- 57.0 Si yo fuera niño otra vez
- 58.- El obstaculo por el que no se alcanza la meta
- 59.- Yo creo que la mayoría de las mujeres
- 60.- Si tuviera relaciones sexuales
- 61.- La mayoría de las familias que conozco

- 62.- Lo justifique con mis superiores y
- 63.- Me gusta trabajar con gente que
- 64.- Yo creo que la mayoría de las mamas
- 65.- Me gustaría parecerme
- 66.- Cuando era mas chico, me sentia culpable de
- 67.- Creo que mi padre es
- 68.- Prefiero luchar
- 69.- Cuando la suerte se me voltea
- 70.- Lo que mas deseo en la vida
- 71.- Lo que me molestaba de
- 72.- Al darle ordenes a los
- 73.- Cuando sea mas grande
- 74.- Las personas quienes considero mis superiores
- 75.- Las dificultades para realizar
- 76.- Al tratarlo pierdo la paciencia, pues
- 77.- Algunas veces el miedo me obliga a
- 78.- Cuando no estoy presente, mis amigos
- 79.- El recuerdo mas vivo de mi niñez
- 80.- No esta en la cumbre, porque
- 81.- Lo que menos me gusta de las mujeres
- 82.- Mi vida sexual
- 83.- Cuando yo era niño, mi familia
- 84.- Lo que me encargan
- 85.- Mis compañeros de trabajo generalmente
- 86.- Quiero a mi madre pero



S. S. A.
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA
HOSPITAL PARA LAS ENFERMEDADES NERVIOSAS Y UNIDAD DE INVESTIGACIONES CEREBRALES
MEXICO 22, D. F.
LABORATORIO DE INMUNOLOGIA Y L. C. R.

Reg. No. _____

Reg. Lab. _____

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____

Procedencia _____ Cama _____

Fecha _____ Médico Solicitante _____

Volumen extraído _____ Hemoglobina _____

Tensión Inicial _____ Reacción de Pandy _____

Queckenstedt _____ Reacción de Noguchi _____

Tensión Final _____ Reacción de Nonne Appelt _____

Consistencia _____ Cloruros _____

Aspecto _____ Glucosa _____

Color _____ Proteínas _____

Sedimento _____ Células por mmc. _____

Coágulos _____ Cuenta diferencial por ciento: _____

REACCIONES INMUNOLOGICAS

WASSERMANN _____

R. A. LA CISTICERCOSIS _____

EXAMEN DE L. C. R.



U. S. A.
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA
 Hospital para las Enfermedades Nerviosas y Unidad de Investigaciones Cerebrales
 MEXICO 22, D. F.
SOLICITUD DE ESTUDIO RADIOLOGICO

Departamento de Rayos X.

Nombre _____ Registro _____
 Servicio _____ Cama _____ Sexo _____ Edad _____
 Estudio solicitado: Primer estudio _____
 Subsecuente _____

Datos clínicos:

Fecha _____
 Solicitado por el Dr. _____
 Hora _____ (Hora y Firma)



U. S. A.
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA
 Hospital para las Enfermedades Nerviosas y Unidad de Investigaciones Cerebrales
 MEXICO 22, D. F.
LABORATORIO DE HEMATOLOGIA
BANCO DE SANGRE

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____ Reg. No. _____
 Procedencia _____ Cama _____ Reg. Banco de Sangre _____
 Fecha _____ Médico solicitante _____
 Producto _____ Tomado por _____
 Estudio solicitado _____
 Resultados _____
 Observaciones _____
 Practicó el Examen _____ Fecha _____

DETERMINACION DE GRUPO SANGUINEO Y FACTOR RH



S. S. A.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUROLOGIA
 TLAXPAN, D.F.

LABORATORIO DE QUIMICA Y PRUEBAS FUNCIONALES

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____ Reg. No. _____
 Procedencia _____ Casa _____ Reg. Lab. _____
 Fecha _____ Médico Solicitante _____

RESULTADOS	CIFRAS NORMALES	TECNICA
<input type="checkbox"/> Reserva Alcalina _____	25 á 29 mEq./lt.	Van Slyke
<input type="checkbox"/> Sódio _____	138 á 148 mEq./lt.	Flamométrico
<input type="checkbox"/> Potasio _____	4.0 á 5.5 mEq./lt.	Flamométrico
<input type="checkbox"/> Calcio _____	4.5 á 5.5 mEq./lt.	Flamométrico
<input type="checkbox"/> Cloro _____	99 á 111 mEq./lt.	Whitehorn
<input type="checkbox"/> pH, Sanguíneo _____	7.3 á 7.5	Potenciométrico
Practicó el examen _____	Fecha _____	

FORPRACOSA - MNH - 61

ELECTROLITOS



S. S. A.
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA
 Hospital para las Enfermedades Nerviosas y Unidad de Investigaciones Cerebrales
 MEXICO 22, D. F.
LABORATORIO DE QUIMICA Y PRUEBAS FUNCIONALES

INN - 55 - Interpr. 61

Reg. No. _____
 Reg. Lab. _____

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____
 Procedencia _____ Casa _____
 Fecha _____ Médico Solicitante _____

RESULTADOS	CIFRAS NORMALES	TECNICA
<input type="checkbox"/> Urea _____	20 a 32 mgrs. %	Folin-Wu
<input type="checkbox"/> Acido Úrico _____	2 a 4 mgrs. %	Herman-Brown
<input type="checkbox"/> Creatinina _____	1 a 2 mgrs. %	Folin-Wu
<input type="checkbox"/> Creatina _____	3 a 7 mgrs. %	Mac-Fate
<input type="checkbox"/> Glucosa _____	80 a 120 mgrs. %	Folin-Wu
<input type="checkbox"/> Colesterol T. _____	150 a 250 mgrs. %	Pearson
<input type="checkbox"/> Colesterol est. _____	50 a 70 %	Bloor-Knudson
<input type="checkbox"/> Proteínas Tot. _____	6 a 8 grs. %	Biuret
<input type="checkbox"/> Seroproteínas _____	3.5 a 4.5 grs. %	Biuret
<input type="checkbox"/> Seroglobulinas _____	2 a 3.5 grs. %	Biuret
<input type="checkbox"/> Fósforo inorg. _____	2.7 a 4.5 y 5.6 (Adultos) (Niños)	Fiske-Sulzbarron
Practicó el Examen _____	Fecha _____	

QUIMICA SANGUINEA

4.3. El Arte de Escuchar.

Los mandos medios como jefes que son, tienen la obligación básica de escuchar a sus subordinados. Aunque el saber escuchar parece cosa fácil, generalmente al escuchar a otra persona se cometen numerosos errores que trataremos de superar con el desarrollo de este interesante tema.

Al establecer un programa de entrevistas en la Western Electric, muy rápidamente se estableció que era inútil, el tipo de entrevista pregunta - respuesta. Pues se descubrió que los trabajadores querían platicar libremente bajo el sello de la confianza, con alguien que representara a la Compañía. La experiencia fue una cosa inusitada. Se encontró que hay pocas personas que han tenido la experiencia de platicar con una persona inteligente, que preste atención y que tenga deseos de escuchar sin interrumpir a todo lo que se le quiera decir. Para llegar a este importante punto, fue necesario enseñar a los entrevistadores cómo escuchar, cómo evitar interrupciones. En este mismo experimento se formularon las reglas que sirven de guía para aprender a escuchar.

1. Preste toda su atención a la persona entrevistada y consiga que ella se dé cuenta de eso.
2. Escuche. Dedíquese a oír, no a exponer sus problemas personales.
3. No discuta. No contradiga.

4. No dé consejos. Solamente oriente.

5. Escuche por:

a) Lo que quiere decir.

b) Lo que no quiere decir.

c) Lo que no se puede decir sin ayuda.

6. Haga un resumen de lo que se ha dicho y presên-
telc para comentarios. Hágalo con la mayor precaución, es decir, aclare pe-
ro no distorsione.

7. Sea discreto, acuérdesse que todo lo se platica
se considera de confianza personal y que jamás se lo podrá divulgar a nadie.

I.- Dentro de la organización de una empresa constructora, es indispensable la creación de incentivos para todo el personal que trabaja en ella y - muy especialmente para el personal de operación de los equipos de construcción.

Los incentivos, que generalmente se conocen como bonificaciones, pueden y deben ser tabulados en función del tipo de trabajo y máquina que maneja cada operador.

Los sistemas de bonificación de mayor aplicación en nuestro medio son - los siguientes:

- A).-Por hora efectiva de máquina trabajando.
- B).-Por metro cúbico movido.
- C).- Por metro cúbico acarreado.
- D).-Por viaje ejecutado.
- E).-Por metro cuadrado tendido o compactado.
- F).-Por metro cule, para perforadoras y compresores.
- G).-Por volumen total de etapa determinada de trabajo.

Con todas estas formas de bonificación pueden y deben hacerse combinaciones tales que satisfagan a todos los elementos de trabajo que estén realizando la obra.

Si consideramos la bonificación uniforme para todo el número de unidades de obra que ejecute un operador tendremos un incentivo prácticamente fijo, ya que la única variable será el número de unidades ejecutado.

Por lo anterior, consideramos importante y benéfica para ambas partes, - la creación de la bonificación combinada y escalonada. Esta se basará siempre en un estudio detallado de los diversos movimientos que tiene - que realizar cada operador; en síntesis el sistema funcionaría así:

Un operador de tractor que ejecuta varios trabajos y cada uno de ellos - diferente, deberá tener un tabulador que contemple cada forma de traba-

jo, o que logre agrupar en un sistema las diferentes etapas que ataque, pudiendo así considerar:

Para excavación en corte, la bonificación podría ser por M3 movido. El control se llevaría, en función del volumen del corte por ejecutar y las bonificaciones diarias serían un porcentaje estimativo del volumen total, dejando el último día para el ajuste final.

Para tractor empujando escrepas, la bonificación podría ser igual al 110% del promedio obtenido al calcular la suma de las bonificaciones de las escrepas.

Con esto, la bonificación del tractorista sería igual al promedio de las bonificaciones de los escreperos, más un 10% que consideramos tiene por objeto estimular el cuidado de la producción, ya que el tractor siempre se considera como máquina primaria de la cual depende toda la producción de las motoescrepas empujadas.

Cuando el tractor ejecuta durante un turno, varios trabajos de difícil cuantificación, como son: bandeado en terraplenes con material no compactable, tendido de estos materiales, afinamiento de cortes, etc., la bonificación podrá ser por hora efectiva trabajada.

Como podrá notarse, este último sistema generalizaría el pago de incentivos para cualquier máquina; pero no es aconsejable, ya que el operador se dedica a trabajar horas efectivas sin que le importe la producción, y es bien sabido que en una hora efectiva pueden tenerse rendimientos diferentes en función de la aplicación que el operador haga de su equipo de producción, ya que, en un ciclo de corte, el rendimiento depende de varios factores como son; la carga que se lleve en la cuchilla, la distancia a que se acarree y el sistema de acarreo, ya que puede llevarse el material confinado (sistema de zanjas) o libre, en ambos casos la producción es diferente.

El incentivo escalonado, se basa en el cálculo del rendimiento máximo para obtener la producción proyectada, a éste rendimiento se le asigna una bonificación unitaria, la cual se incrementa en un 10 ó 20% al rebasar este rendimiento y hasta otro rendimiento lógico, a partir del cual vuelve a incrementarse en la misma proporción; pero sobre la nueva bonificación; esto podrá hacerse por las veces en que lógicamente pueda aumentarse la producción.

Un ejemplo de esto lo tendríamos así:

Tractor D-8 equipado con dozer y ripper cortando cierto material:

- a) Bonificación a \$0.20/M3 hasta 400 M3/turno.
- b) Bonificación (20%) sobre la anterior: \$ 0.24/M3 desde el primer metro cuando rebase los 400 M3/turno y hasta 600 M3/turno.
- c) Bonificación (20%) sobre el anterior: \$ 0.29/M3 desde el primer metro cuando rebase los 600 M3/turno.

Cuantificando lo anterior tenemos:

Cuando produzca 380 M3/t x \$ 0.20.- Bonif.: \$ 76.00

Rebasando los 400 M3 y con rend. de

472 M3/t x \$ 0.24.-Bonif.: \$ 113.28

Pasando de los 600 M3 con rend. de

610 M3/t x \$ 0.29.-Bonif.: \$ 176.90

Como puede observarse el incentivo que representa este sistema de bonificación es muy importante, pues el operador siempre tratará de sobrepasar el límite inmediato superior ya que en muchos casos 10 ó 15 M3 más de rendimiento incrementa su percepción por este concepto, en un 20% mínimo.

Ahora viendo el beneficio que estos 10 ó 15 M3 representan para la empresa y analizándolo en pesos tenemos que representan un incremento de 10 a 15 M3, que suponiéndolos con costo unitario de \$5.00 M3, representan un importe de venta de \$150.00 a \$225.00 por turno equivalente, según el número de unidades que se tengan trabajando, hasta un 5% de pro

Analizando lo visto en el ejemplo anterior proponemos una tabla de incentivos - para operadores de equipos de construcción:

PROPOSICION DE UNA TABLA DE BONIFICACIONES PARA LA OPERACION DE DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCION.

Clase de Máquina.-	Sistema.-	Producción.-	Bonifi- cación.-	Porcent. de incremento.-
Tractores Grandes	M3-Escalonado	hasta 400 M3/turno	\$ 0.20/M3	- o -
		de 400 a 600 M3/turno	\$ 0.24/M3	20%
		de 600 M3 en adelante	\$ 0.29/M3	20%
Tractores Chicos	M3-Escalonado	hasta 320 M3/turno	\$ 0.25/M3	- o -
		de 320 a 480 M3/turno	\$ 0.30/M3	20%
		de 480 M3 en adelante	\$ 0.36/M3	20%
Equipos de Acarreo (dependiendo de la distancia).	Viaje-Escalonado	hasta 60 viajes/tur.	\$ 1.00/viaje	- o -
		de 60 viaj. a 80 viaj/t	1.25/viaje	25%
		de 80 viaj. en adelante	1.56/viaje	25%
Cargadores	M3-Escalonado	hasta 500 M3/turno	\$ 0.16/M3	- o -
		de 600 a 700 M3/turno	\$ 0.21/M3	30%
		de 700 M3 en adelante	\$ 0.27/M3	30%
Perforadoras (Pistolas)	M Cuele-Escalonado	hasta 50 m.c./turno	\$ 0.60/m.c.	- o -
		de 50 a 75 m.c./turno	\$ 0.72/m.c.	20%
		de 75 m.c. en adelante	\$ 0.86/m.c.	20%
Compresores		110% del promedio obtenido por los Perfo- ristas.		
Motoconformado ras.	En homogeneización, mezclado y tendido de Sub-bases y ba- ses en caminos hasta 7 m. de corona.			
	M.L.-Escalonado	hasta 300 m/turno	\$ 0.30/m.l.	- o -
		de 300 a 500 m/turno	\$ 0.39/m.l.	30%
		de 500 m. en adelante	\$ 0.50/m.l.	30%

Acabadoras (finisher)	M3-Escalonado	hasta 2000 M2/turno	\$ 0.04/M2	
		de 2000 a 2600 M2/turno	" 0.06/M2	40%
		de 2600 M2 en adelante	" 0.08/M2	40%
Extendedoras (buck-eye)	M2-Escalonado	hasta 3000 M2/turno	" 0.01/M2	-
		de 3000 a 4000 M2/turno	" 0.015/M2	50%
		de 4000 M2 en adelante	" 0.02/M2	50%
Compactadores para trabajos de terracerías.	M3-Escalonado	hasta 4000 M3/turno	" 0.02/M3	-
		de 4000 a 6000 M3/turno	" 0.025 /M3	25%
		de 6000 en adelante	" 0.03/M3	25%
Compactadores para pavimentación. (bases hidráulicas, carpetas asfálticas, etc.)	M2-Escalonado	hasta 2000 M2/turno	" 0.03/M2	-
		de 2000 a 2600 M2/turno	" 0.045/M2	50%
		de 2600 M2 en adelante.	" 0.07/M2	50%
Productoras de agregados	M3-Escalonado	en función del tamaño máximo del agregado y del trabajo por ejecutar, cribado, trituración ó ambos, considerando porcentajes para los auxiliares.		
Plantas Mezcladoras de Concreto hidráulico y concreto asfáltico-(según el tamaño).	M3-Escalonado	hasta 60 M3/turno	\$ 1.50/M3	-
		de 60 M3 a 80 M3/turno	" 1.80/M3	20%
		de 80 M3 en adelante	" 2.16/M3	20%

II.-Los operadores de equipos de acarreo como son motoescrapas, camiones pesados (fuera de carretera) y camiones volteo, podrán bonificarse por viaje-distancia o por M3-distancia.

Para ello y en función de los acarreos promedio de la obra, se elaboraría una tabla de distancias promedio a los bancos y con ajuste a ellos se calcularía la bonificación posible, haciendo el análisis en forma escalonada, para lo cual se procedería de acuerdo con lo explicado para el caso del tractor.

III.-Los operadores de equipos cargadores, traxcavos, palas, retroexcavadoras, dragas de arrastre, etc. podrían bonificarse en función del M3 cargado y en forma escalonada de acuerdo con la capacidad de los equipos.

IV.-Las máquinas diseñadas para, tendido y compactación de materiales como son motoconformadoras, acabadoras (finisher), esparcidores, compactadores lisos, neumáticos, vibratorios, de patas, etc. podría bonificarse a los operadores en función de la superficie tendida y se pagaría por metro cuadrado.

El estudio para este pago se haría para cada máquina, en función del tratamiento que se dé a la capa, su espesor y área para las motoconformadoras, y del espesor y área solamente para las acabadoras (finisher), extendedoras y equipos de compactación.

V.- Máquinas productoras de agregados y mezcladoras de materiales.

Sugerimos para los incentivos correspondientes a estos equipos, el pago de bonificaciones en función del volumen producido, escalonándolo de tal manera que incite a obtener los máximos rendimientos.

Tomando en consideración que en estos equipos se tienen además del responsable general, algunos auxiliares y operadores de partes de la planta, la bonificación de ellos podría ser en porcentaje del que se otorgue al jefe de planta.

VI.-Los operadores de transportes de agua, autotanques, tornaspipas y camiones-pipa, podrían ser bonificados en forma combinada, es decir, por viaje-distancia

cia, cuando el agua sea empleada de inmediato o con pequeñas demoras y por hora-espera cuando por necesidad del trabajo (riegos de alivio) el operador tenga que esperar tiempos largos en que no pueda usarse en otro lugar.

VII.-Finalmente trataremos de los incentivos para intendentes de maquinaria, mecánicos, jefes de engrase y suministro.

A este personal podría bonificársele en función de horas efectivas de trabajo de los equipos base o pesados, otorgándose el 100% de lo estudiado para el intendente de maquinaria y porcentajes de ello para cada mecánico, en función de la importancia de su trabajo en la obra.

Podría bonificarse al intendente de maquinaria por ejemplo a razón de \$ 0.50 /hora efectiva de máquina y considerando un equipo total de 15 máquinas que trabajó en total 2152 horas en el mes, la bonificación sería de $2152 \times \$0.50 = \$ 1,076.00$

Como este equipo podría trabajar hasta 3000 hs. en el mes el intendente tratará de llegar a ello que representaría para él \$ 1,500.00 mensuales de bonificación.

El resto del personal mecánicos, ayudantes, etc. podrían obtener incentivos del 80%, 70% ó 60%, como ya dijimos según su importancia.

VIII.-Influencia del estado mecánico general en el estudio de incentivos para el personal.

Como vimos anteriormente, el sistema que juzgamos más apropiado para el cálculo de bonificaciones al personal es el escalonado, en función de producciones base; sin embargo, cuando el equipo se encuentra en malas condiciones mecánicas o desbalanceado en cuanto a capacidades, el personal se resiste a la aceptación del sistema yá que en ocasiones los equipos trabajan cuando más el 50% del tiempo posible o utilizando sus capacidades en la misma proporción. Para este caso, es indispensable el cálculo de bonificaciones combinadas dan-

do además de la ya estudiada una bonificación, aunque menor por hora, en el caso de reparaciones no imputables al operador. Como puede observarse esta combinación encarece el costo de producción, pero su influencia es mínima - para los resultados que se obtienen, por lo que la recomendamos para este caso.

BIBLIOGRAFIA.

- CONTROL Y CAPACITACION DE OPERADORES DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION.- Vicente Saisó Sempere.- Ponencia en el 9.^o Congreso Mexicano de la Industria de la -- Construcción - 1973.-
- CONTROL DE OPERACION DE MAQUINARIA.- Ing. José Arias Duforeq.- Ponencia en la la. Reunión Nacional de Analistas de Precios Unitarios.- 1975.
- INSTRUCTIVO PARA SUPERINTENDENTES.- Ing. Francisco Ricci Chacón - Construcciones Pesadas, S. A. - 1976. .
- BOLETIN INFORMATIVO 412 - Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.- 31 de Julio de 1976.

M O T I V A C I O N

1.- TEORIA DE ABRAHAM MASLOW.

El doctor Abraham Maslow (1954) postuló que el hombre posee una escala de necesidades, a saber:

a) Necesidades fisiológicas - (o primarias).- Indispensables para la conservación de la vida: alimentarse, respirar, dormir, etc. Pueden saciarse, a diferencia de las secundarias. Aunque rara vez se presentan como fuerzas motivadoras en nuestra sociedad, a veces pueden dominar la conducta, por ejemplo, en las épocas de depresión.

b) Necesidades de seguridad. - El inevitable desconocimiento del futuro hace que el hombre se provea de satisfactores por si algo perturba su seguridad. Requiere sentir seguridad en el futuro aprovisionamiento de satisfactores, para él y para su familia, - de acuerdo a las necesidades primarias; necesita igualmente, sentir seguridad en cuanto al respeto y la estimación de los demás componentes de sus grupos sociales.

c) Necesidades sociales.- Para sobrevivir, el ser humano, necesita, salvo raras excepcio-

nes, aliarse; requiere vivir dentro de una comunidad. Hasta ahí el aspecto netamente utilitario de la sociedad; pero, además, el ser humano necesita sentir que pertenece al grupo y que se le acepta dentro del mismo.

d) Necesidades de estima.-Al hombre le es imprescindible emocionalmente, darse cuenta que constituye un elemento estimado dentro del contexto de relaciones interpersonales que se instauran dentro de la comunidad, no solamente necesita sentirse apreciado y estimado sino que, además le precisa destacar, contar con cierto prestigio entre los integrantes de sus grupos en una jerarquía.

e) Necesidades de autorrealización.- El ser humano, por su vida en sociedad requiere comunicarse con sus congéneres, verterse hacia el exterior, expresar sus conocimientos y sus ideas; así mismo requiere trascender, desea dejar huella de su paso en este mundo. Una manera de lograrlo es perpetuándose en la propia obra, a través de la creación. Según Maslow expresa el descubrimiento del yo real y de su expresión y desarrollo, o sea que es la tendencia de realizarse en aquello que potencialmente se es. Maslow dice que las personas que tienen esta característica como que perciben mejor la realidad, aceptan su propio yo y el de los demás, son autónomos, espontáneos, con sentido del humor y sobre todo creativos, es decir, tienen una capacidad especial de originalidad e inventiva.

Maslow considera que las necesidades superiores no aparecen sino cuando ya se han satisfecho las fundamentales y a esto lo ha denominado "la propotencia de las necesidades".

2.- TEORIA DE HERZBERG.

Esta teoría dice que la insatisfacción no es lo opuesto a la satisfacción, sino que ambas tienen diferentes formas de medición y que van de la satisfacción a la no satisfacción y de la insatisfacción a la no insatisfacción; por esta razón se le denomina teoría dual.

Herzberg considera que los factores intrínsecos causan en el puesto una satisfacción, no llegando a la insatisfacción cuando desaparecen estos factores, sino cuando desaparecen los factores extrínsecos o ajenos al puesto como son limpieza, luz, lugar, etc.

Básicamente la teoría dice que los factores intrínsecos o pertenecientes al puesto, tales como responsabilidad, iniciativa, interés, etc. Cuando están presentes motivan favorablemente al personal; es decir, causan satisfacción; pero su ausencia no ocasiona insatisfacción.

Herzberg y sus colaboradores dicen que en cambio se llega a la insatisfacción cuando factores extrínsecos al puesto, como simpatía con los compañeros, limpieza, etc. están ausentes; o sea la teoría dice que carencias experimentadas por las personas en el medio de trabajo le causan insatisfacción, pero contar con todas las comodidades y clima adecuados no le causan satisfacción.

3.- TEORIA DE McCLELLAND

Es ya clásica la exploración que realizó Weber (1958) sobre la ética protestante y el capitalismo. Como es bien sabido, éste arguye que uno de los factores básicos en la formación de grandes capitales en los países sajones se debió al ascetismo de las sectas protestantes, especialmente el calvinismo. Afirma Weber que los calvinistas adictos a este grupo creen que una vida de frugalidades aunada a un trabajo intenso constituye un pasaporte seguro para la salvación. Por otro lado, la salvación no se logra, como en el catolicismo, aislándose del mundo sino luchando en él. Por ende el trabajo intenso y la vida ascética conducen a la acumulación de capitales.

McClelland (1962) recoge estas ideas y formula su teoría sobre motivación; para él las personas están motivadas primordialmente por tres factores: uno de realización, de logro; otro de afiliación y otro de poder.

Las personas motivadas por el primer factor, desean lograr cosas, se plantean metas que persiguen con el fin de realizar algo, con la mira de alcanzarlas. Los motivados por la afiliación, están más interesados en establecer contactos personales cálidos. La persona motivada por la realización desea lograr sus metas, aunque ello implique no ser aceptado plenamente por un grupo. Por ejemplo, un gerente quiere imponer ciertas normas de producción y lucha por lograrlo, aunque ello implique ganarse algunas antipatías. Los realizadores son los jefes de empresas, los ejecutivos interesados en lograr ganancias, en establecer compañías bien acreditadas, en fincar industrias, etc., según este autor. Las personas motivadas por el poder tratan de influir sobre las demás.

Tal teoría se basa principalmente en que la cultura influye sobre el ser humano, incrementando en éste su deseo de superarse o realizarse; según McClelland las condiciones geográficas y de recursos naturales son un factor secundario para el desarrollo de un país; lo importante es la motivación de logro que los individuos de tal nación posean. Este autor hace del factor "logro" el centro del desarrollo económico; dicho factor se origina en el individuo principalmente por la influencia que los padres ejerzan sobre él. Factores tales como la confianza, libertad, afecto y responsabilidad, son los que determinan un mayor o menor motivo de logro. También se debe a los padres el desarrollo del motivo de poder.

4.- TEORIA DE DOUGLAS Mc. GREGOR.

Douglas Mc. Gregor ha sido el autor que ha revolucionado completamente las teorías que se tenían acerca del elemento humano en las empresas. Primeramente criticó la forma tradicional en que se han venido desarrollando las empresas en el aspecto humano. A este punto de vista tradicional le ha llamado Teoría "X" (Mc. Gregor 1969) o sistema autoritario explorativo (Likert 1968).

Los supuestos de esta Teoría son:

a) El ser humano ordinario siente una repugnancia intrínseca hacia el trabajo y lo evitará siempre que pueda.

b) Debido a esta tendencia humana de rehuir el trabajo la mayor parte de las personas tienen que ser obligadas a trabajar por la fuerza, controladas, dirigidas y amenazadas con castigos para que desarrollen el esfuerzo adecuado a la realización de los objetivos de la organización.

c) El ser humano común prefiere que lo dirijan, quiere soslayar responsabilidades, tiene relativamente poca ambición y desea más que nada su seguridad.

Conociendo los supuestos de la Teoría "X" el autor considera que las políticas a seguir son las siguientes:

a) Hay que dar a la gente tareas simples y repetitivas.

b) Hay que vigilar de cerca a la gente y establecer controles estrechos.

c) Hay que establecer reglas y sistemas rutinarios.

Si la organización sigue este sistema tradicionalista, estará a la expectativa de que controlada estrechamente, la gente alcanzará los estándares que se le han fijado.

Si se piensa en que la mayoría de las personas detestan el trabajo y son irresponsables, puede esperarse que cumplan con el mínimo posible de trabajo. Este tipo de pensamiento, entonces, da origen a una organización centralizada en la cual existe uno o pocos centros de decisión.

Este sistema ha recibido el nombre de tradicional porque es el que ha seguido la humanidad desde tiempo inmemorial. Bien entrado el siglo XX seguía imperando en muchas organizaciones incluso en nuestros días continúa vigente con múltiples lados. Esta teoría pertenece al bando pesimista.

TEORIA "Y" (Mc. Gregor 1969);- sistema participativo (Likert 1968) o de recursos humanos (Miles 1966).

La teoría "Y" constituye una nueva doctrina para el manejo y la administración de los recursos humanos, la teoría "Y" consiste en la integración de los intereses individuales con los objetivos de la organización.

Vamos a referirnos ahora a los supuestos, políticas y expectativas de la teoría que estamos tratando.

La teoría "Y" da por sentado que el individuo va a ejercer la decisión y el control de sí mismo en sus esfuerzos por lograr los objetivos de la organización en el grado en que se comprometa al logro de dichos objetivos.

Las ideas de la teoría "Y" no niegan la eficacia de la autoridad pero sostienen que no

es conveniente para todos los efectos y en todas las circunstancias .

La teoría "Y" es una invitación a la innovación.

SUPUESTOS (o Características)

- a) La gente tienen iniciativa y es responsable;
- b) Quiere ayudar a lograr objetivos que considera valiosos;
- c) Es capaz de ejercitar autocontrol y autodirección.
- d) Posee más habilidades de las que está empleando actualmente en su trabajo.

POLITICAS:

- a) Crear un ambiente propicio para que los subordinados contribuyan con todo su potencial a la organización .
- b) Los subalternos deben participar en las decisiones.
- c) El Jefe debe tratar constantemente de que sus colaboradores amplíen las áreas en las cuales éstos ejerzan su autocontrol y autodirección.

EXPECTATIVAS:

- a) La calidad de las decisiones y actuaciones mejorará por las aportaciones de los subordinados;
- b) Estos ejercerán sus potencialidades en lograr los objetivos valiosos de la organización;
- c) Su satisfacción se incrementará como resultante de su propia contribución .

Como es fácil apreciar; esta postura es radicalmente opuesta a la teoría anterior. Sus principios son más dinámicos pues indican la posibilidad de desarrollo y crecimiento del trabajador como ser humano. Uno de los puntos vitales en la Teoría "Y" es que muestra que la Gerencia es directamente responsable del buen funcionamiento de la empresa, a diferencia de la Teoría "X" - que culpa a la naturaleza humana.

TEORIA "Z".- En base a los experimentos de Hawthorne, surgió un nuevo enfoque que cupo a tomar forma y el cual se refiere a:

I) SUPUESTOS.

- a) La gente quiere sentirse importante.
- b) ser informada.
- c) pertenecer al grupo.
- d) que se le reconozcan sus méritos.

II) POLITICAS.

- a) ensalzar por un trabajo bien hecho.
- b) informar a los subordinados.
- c) lograr que la gente se sienta importante.
- d) establecer un espíritu de "la familia"
- e) vender las ideas.
- f) el jefe debe explicar el "por qué" de las órdenes.

III) EXPECTATIVAS.

- a) un trabajador satisfecho producirá más.
- b) los subordinados cooperarán de buen grado.
- c) los elementos tendrán una resistencia menor a la autoridad.

De lo anterior resulta que el enfoque paternalista se ha ampliado ahora para incluir las necesidades sociales y de estima preconizadas por ABRAHAM MASLOW.

En este caso la tarea fundamental es "vender la idea", o sea que, el jefe es quien tiene la capacidad para pensar y el empleado debe ejecutar el futuro de ese pensamiento, aunque aquél obtendrá mejores resultados si logra que el subordinado acepte la orden como algo valioso; estará entonces "motivado".

Dicho enfoque propugna el modelo siguiente para expresar las relaciones entre la satisfacción en el trabajo y la productividad.

NECESIDADES → SATISFACCION → PRODUCCION.

Una serie de investigaciones - han fallado en mostrar esa relación. A mayor abundancia - otros estudios han señalado un incremento en la producción después de instalar un sistema, tipo teoría "X", por lo tanto, este resultado no es de sorprender, porque existe una mayor presión.

ANALISIS

MASLOW. Una crítica respecto a la teoría de Maslow es que no ha sido probada. Sería necesario realizar un estudio longitudinal en el tiempo - con diversos grupos de personas y determinar si ha medida - que se van satisfaciendo sus necesidades se cumple el principio de prepotencia. De hecho, existe un estudio en este sentido que no ha probado la veracidad de la teoría; - sin embargo, antes de descartarla, es requisito contar con un mayor número de investigaciones.

Otra crítica a esta teoría es - que las definiciones de las necesidades no son operacionales; en otras palabras; que no presentan las operaciones - y manipulaciones necesarias para obtener las necesidades. Probablemente esta crítica es muy extremista, pues eso requeriría una manipulación experimental, de seres humanos. - Por su propia naturaleza el ser humano presenta innumera - bles factores que impiden un estudio de esta naturaleza.

Este autor señala que llegar a la cumbre indica que pueden ya tomar un respiro y, por ende, desciende su motivación - de logro.

En sus escritos McClelland dice que logro y afiliación son opuestos; en otras palabras, el realizador es un individuo aislado afectivamente. Entonces precisa ser individualista, de acuerdo a este autor; del individualismo al liberalismo económico, no hay sino - un paso. En efecto, McClelland asienta que a fin de lograr el desarrollo económico, urge romper con todo lo tradicional, las mujeres deben trabajar y debe incrementarse un respeto "impersonal" hacia los demás miembros del grupo; es decir, dado que del ambiente cultural el individuo - aprende sus pautas de conducta y sus motivaciones, para - inyectar la motivación de logro que dará como resultado - el desarrollo económico, es necesario cambiar la cultura. - Con esto se ve en los escritos de este autor el desecho de - que la cultura estadounidense sea adoptada por los países - subdesarrollados.

Sin embargo, ¿por qué? hacen opuestas afiliación y logro ¿No pueden ser complementarios?. Por una parte, las organizaciones requieren del esfuerzo coordinado de sus miembros; luego entonces en el grupo está la materia prima de las organizaciones y, naturalmente si estas son productivas el nivel general económico de un país puede elevarse. El individualismo en las organizaciones y en los grupos, acarrearía solamente desintegración y mal funcionamiento de las mismas, con las consecuencias económicas de esta situación.

Por otro lado, ¿no es posible lograr un desarrollo armónico, es decir, social y económico al mismo tiempo?. ¿No es posible buscar el desarrollo teniendo en mente precisamente el conjunto social?. En definitiva, para muchas personas el lograr situaciones económicas, políticas, etc., adecuadas a la sociedad, será una motivación válida y tal vez más atractiva que el solo aspecto económico por sí mismo.

Para el avance integral de un país, ¿no es necesario que sus gobernantes estén motivados tanto por el logro como por la afiliación?. Esa doble motivación permitiría la realización de obras en beneficio de la sociedad. Y en este caso, la motivación de logro y afiliación no son opuestas sino definitivamente complementarias. Tal vez si el gobernante está motivado solo por el logro, busque únicamente el provecho personal. El hombre público motivado por el poder y la realización creará un régimen totalitario, de acuerdo a la teoría de McClelland.

Mc.GREGOR. La teoría "X" explica las consecuencias de una técnica administrativa particular; no señala ni describe la naturaleza humana aunque a si se lo propone, porque sus ideas son tan innecesariamente limitadoras que nos impiden ver las posibilidades de otras prácticas activas.

Lo importante es que las empresas desechen de una vez las doctrinas restrictivas como las definidas en esta teoría, con objeto de que los futuros inventos respecto a los aspectos humanos de las empresas constituyan algo más que cambios ligeros de ideas ya anticuadas sobre el esfuerzo humano organizado. Pero de todos modos mientras las ideas implícitas en la teoría "X" sigan influyendo en la estrategia administrativa no logra-

remos descubrir y menos utilizar, las potencialidades del ser humano común.

PARA LA TEORIA "Y" no faltan autores que duden de la eficacia de este sistema. Dubin (1968) dice que la mayoría de las personas toman su trabajo como un tipo de conducta necesaria más que voluntaria y que tal labor no constituye un interés central en su vida. Strauss (1964, 1968) indica que los propugnadores de la teoría "Y" no son optimistas sino utópicos, ya que no solo desean cambiar las organizaciones sino que además, piensan que pueden hacerlo.

Un punto central en las objeciones de Strauss es que para que la teoría "Y" funcione, precisa que exista un consenso absoluto entre todos los integrantes del grupo y esto es difícil de lograr; frecuentemente es necesario negociar y ceder un tanto hasta llegar a un acuerdo. De cualquier manera, las discusiones conducen a una insatisfacción porque no todos los integrantes del grupo quedan convencidos de que la decisión tomada sea la mejor; además intervienen factores políticos y personales.

Algunas personas ven en la implantación de un sistema "Y" un esfuerzo por parte de la gerencia, para aprovecharse de los recursos que ellas poseen, al permitirles participación en todo, excepto en la propiedad de la organización y sus utilidades; dicen también que los trabajadores no tardarán en advertir esto y que su motivación decaerá si se dan cuenta que su esfuerzo rinde ganancias para otros, pero no para ellos mismos.

Claro, uno puede perderse en argumentaciones en favor y en contra de la teoría "Y", sin

embargo es necesario tomar en cuenta el ambiente cultural. Entendemos aquí por cultura un "patrón" de modos de comportamiento aprendido; cada medio cultural enseña a sus miembros como hay que conducirse, así como ideas sobre la naturaleza del hombre.

Dentro del término de cultura se comprende también la subcultura profesional. En cada ocupación existen pautas de conducta. Si es cierta la hipótesis de que la mayor parte de las personas se dedican al trabajo para el cual tienen mayores posibilidades intelectuales y que a mayor inteligencia corresponde mayor necesidad de autoexpresión, la conclusión sería que no todas las personas ni en todas las ocupaciones se verían impulsadas por un deseo de participación. Los profesionistas exigirán una mayor intervención que los hacendados.

CONCLUSIONES.

El estudio realizado sobre estas cuatro teorías está basado fundamentalmente en que han sido las más aplicables dentro del campo organizacional, - no obstante es procedente hacer mención de que existen - otras teorías que aún teniendo importancia no han sido desarrolladas dentro de este campo.

Todas estas teorías van encaminadas a motivar al trabajador para obtener un rendimiento mayor del mismo, mediante su satisfacción y por lo tanto - en un mejoramiento de las relaciones obrero patronales; - también a que son las que mejor se adaptan al tema estudiado

do, ya que a nivel empresarial son las que más amplia y - directamente tratan el tema de la motivación dentro del - trabajo y proporcionan alternativas que permiten observar desde diferentes puntos de vista la forma de motivar al - trabajador de acuerdo a sus necesidades.

DESARROLLO DE LA MOTIVACION.

1.- FACTORES QUE LA INTEGRAN

Entre los distintos factores - que determinan la conducta de un trabajador figuran las influencias ejercidas sobre él mismo por otras personas. El medio circundante social representa una parte vital en la regulación de sus acciones, en el moldeamiento de sus actitudes y en la orientación de sus motivaciones, el trabajador aporta a la vez su contribución al medio circundante - social, de modo que sus acciones, actitudes y motivaciones influyen en la conducta de los demás. Por consiguiente, - los medios de un grupo interactúan en forma dinámica unos sobre otros. El carácter de las correlaciones y los efectos que éstas tienen sobre la persona dependen de la naturaleza del grupo y de los individuos que la componen.

Las fuerzas sociales que operan sobre el trabajador son poderosas y múltiples. Mientras el medio circundante material constituye un factor en la determinación del rendimiento del trabajador, éste se muestra relativamente tolerante hacia él. Por lo contrario, es muy sensible al medio circundante social, cuando - sus relaciones interpersonales se hayan íntimamente relacionadas con sus ambiciones y objetivos. En la institución para la cual el individuo trabaja existen varias organizaciones formales e informales, que producen un efecto condicionador sobre las acciones del trabajador. En diversos grados, su conducta estará determinada por factores - internos y externos a la labor que desempeña.

- a) Factores internos.- Las actividades y sentimientos que los trabajadores desarrollan en sus tareas influyen en la determinación de sus objetivos (motivaciones). Si la empresa se muestra equitativa y las condiciones de trabajo son buenas, dan base para un buen molde de motivaciones. Si la paga es buena, pero la calidad de la jefatura es mala, surgirá otro molde. En todo caso, la motivación dependerá en cierto grado de la experiencia del individuo; aquellas experiencias que se relacionan con la tarea probablemente representan importante papel.
- b) Factores externos.- Si las actitudes y los sentimientos del trabajador, cuyo origen sea ajeno a la situación del trabajo, afectan a la conducta del mismo en la tarea, no está fuera de razón suponer que las actividades y sentimientos desarrollados en su vida de hogar, su iglesia, su partido político, su comunidad y por muchos otros grupos de los cuales es miembro, según sea el número de grupos con los que tiene contacto, el medio social del trabajador constituye en forma significativa la determinación de su conducta y en otras actividades al margen del empleo, tendrá también efectos importantes.

En consecuencia una vida hogareña poco satisfactoria se reflejará en la reducción de la eficiencia en la tarea.

2.- METODOS PARA SU ESTUDIO

En la mayoría de los casos resulta imposible estudiar la motivación de los trabajadores valiéndose del mismo tipo de investigación experimental controlada que puede utilizarse para factores tales como los métodos y las condiciones del trabajo.

Como los determinantes de motivación de la conducta están tan completamente correlacionados cuando se estudian sus efectos, es difícil mantener todos los factores constantes. Existen tres tipos de métodos para estudiar la motivación.

- a) Aquellos que infieren la motivación por la conducta.
- b) Aquellos que implican informes directos del individuo, concernientes a su motivación.
- c) Aquellos que utilizan las llamadas "técnicas proyectivas".

Ninguno de estos métodos es — enteramente satisfactorio, pero todos ellos de una manera o de otra, sirven para proporcionar alguna información relativa a la motivación de los trabajadores. Para cada uno de estos métodos hay muchos tipos de técnicas y de modificaciones específicas, que mencionaremos brevemente por considerarlo de importancia:

- a) Deducciones sobre la motivación por la conducta; las características de la conducta que llevan a deducciones sobre la motivación son muchas y no están delimitadas claramente; en efecto, incluyen características tales como las de estar orientado hacia una meta, el ser típicas y el implicar satisfacción o descontento.

Pueden obtenerse conocimientos sobre la conducta de los trabajadores en una diversidad de formas; Kornhauser ha resumido estas en tres formas aproximadas:

- 1.- Análisis estadísticos de los conflictos de trabajo, las quejas, el ausentismo, el movimiento de personal, etc.
- 2.- Observaciones de primera mano sobre la conducta de los trabajadores, en los informes de los inspectores y las descripciones de la ejecución de los trabajadores, etc.
- 3.- Análisis del historial del desarrollo y los cambios operados en los sindicatos obreros, análisis de los escritos y expresiones similares de opinión respecto a los problemas de los trabajadores, etc.

- b) Informes del individuo acerca de su motivación; indudablemente que por este método puede obtenerse gran cantidad de valiosa información, pues el individuo puede informar sobre sus pensamientos, sentimientos y objetivos, de modo que en muchos casos, ello dé por resultado un cuadro completo de los factores determinantes de importancia en cuanto a su conducta. Kornhauser señala que este método presenta tres importantes dificultades:

- 1.- Lo relativo a la disposición que tenga el propio individuo de dar informes.
- 2.- La disyuntiva de si el individuo es o no capaz de manifestar sus motivaciones.
- 3.- Los informes obtenidos pueden ser desvirtuados por acontecimientos recientes.

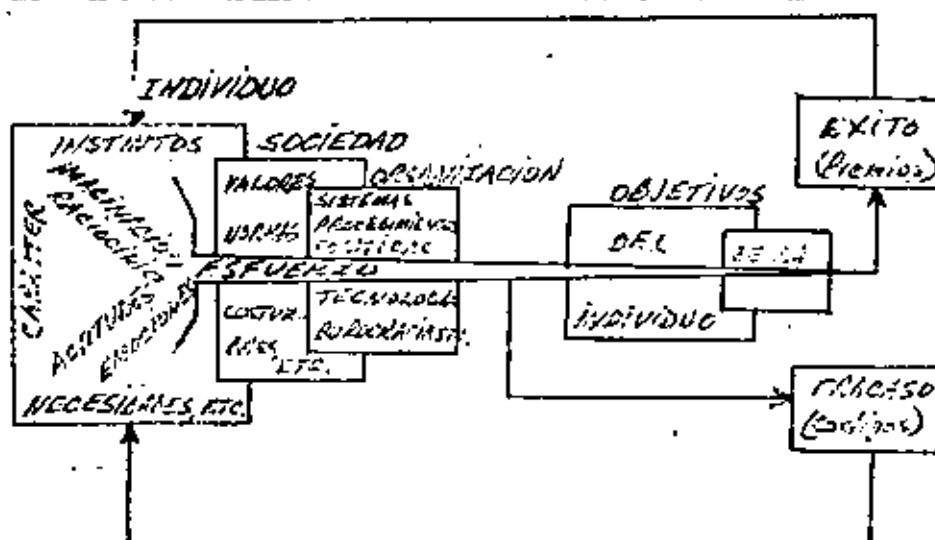
c) Técnicas proyectivas: como interrogar a una persona directamente puede tener sus inconvenientes porque ignorando los verdaderos motivos pudiera malinterpretarlo, por eso se ha sugerido medios indirectos de abordarla. La forma de abordarla indirectamente requerirá el uso de estímulos ambiguos o carentes de estructura, tales como fotografías, figuras sin significado o frases incompletas. Así por ejemplo, puede presentársele la fotografía de un trabajador ordinario frente a su máquina al mismo tiempo que se le formula la pregunta: ¿En qué está pensando este hombre? Puesto que no existe una base establecida para la respuesta, la persona se verá obligada a proyectar su propia personalidad, sus pensamientos y motivos sobre la situación planteada, para poder responder a la pregunta.

Elogio, reprimenda, ridículo y sarcasmo.- Este método es muy importante ya que de su utilización se derivarán beneficios recomendables o resultados negativos, es decir que en el caso del elogio, si se sabe utilizar se podrá contar con una gran ayuda y mejor rendimiento del personal. En el cuadro siguiente veremos algunas comparaciones utilizando los factores enunciados:

CUADRO DE COMPARACION DE INCENTIVOS POSITIVOS Y NEGATIVOS.			
FACTORES	PORCENTAJES RENDIMIENTOS		
	MAYORES	IGUALES	PEORES
Elogio público	87.5 %	12.0 %	00.5 %
Reprimenda en público	34.7 %	26.6 %	38.7 %
Reprimenda en privado	66.3 %	23.0 %	10.7 %
Ridículo en público	17.0 %	35.7 %	47.3 %
Ridículo en privado	32.5 %	33.0 %	34.5 %
Sarcasmo en público	1.1 %	23.2 %	65.1 %
Sarcasmo en privado	27.9 %	27.5 %	44.6 %

4.- LA MOTIVACION HACIA EL TRABAJO.

Es muy común escuchar en las organizaciones la setrencia "Hay que motivar a nuestro personal para que trabaje más". Frecuentemente a este mandato se le da un cariz manipulatorio, como si fueran marionetas a quienes hay que motivar. Generalmente se emplea el término como sinónimo de inducción o exitación. Para hacer las cosas más difíciles, se destaca la "Motivación hacia el trabajo"; pero en esta frase se habla de dirección, como si el trabajo fuera el factor hacia el cual tendiese



El esfuerzo se finca en la motivación individual, pero es matizado por la sociedad y la organización; está en relación a los objetivos individuales y de la organización y puede conducir a premios o castigos que afectarán los esfuerzos futuros a través de la motivación.

IV.- ENFOQUE DE LA MOTIVACION EN MEXICO.

4.1.- CARACTERISTICAS DEL TRABAJADOR.

El ser humano, a diferencia de sus parientes de otras especies, pasa por un período de dependencia particularmente prolongado. Sus necesidades básicas se encuentran a merced de la conducta que para con ellas tengan los objetos y ambiente que le rodea.

En el determinismo de las pautas de conducta, la vida infantil es particularmente importante. Si las necesidades del niño no las podemos comprender aisladas de las personas que las puedan satisfacer esto nos lleva a preguntarnos el efecto que las personas que entran en contacto con él tienen sobre su ulterior desarrollo anímico y emocional.

El ser humano no es una entidad independiente en el tiempo, sino anclada al pasado y determinada por él. La forma con la cual el sujeto resuelve su conflicto con el pasado y sus objetivos, es el resultado de una ecuación personal, no ajena a las pautas y normas culturales en las cuales el sujeto desarrolló su destino.

Se ha mencionado que el trabajador mexicano está hambriento por desarrollar su propia estima, de tener seguridad en sí mismo. De todo lo anterior, podría deducirse que el interés por conquistar — prestigio, y sus concomitantes de seguridad en sí, constituye el "Leit-motiv" del mexicano. (Díaz Guerrero)

Se ha observado que el mexicano mantiene una constante preocupación por escurrir, por pasar inadvertido, de evadirse y escabullirse, de no darse a notar, de ocultamiento de la propia persona, de recato; que colinda casi con el disimulo y la hipocresía y que no es en verdad más que la convicción de la incurable fragilidad. (Uranga)

El mexicano excede en el disimulo de sus pasiones, y de sí mismo, temeroso de la mirada ajena, se contrae, se reduce, se vuelve sombra y fantasma, etc. No camina, se desliza; no propone, insinúa; no replica, resonga; no se queja, sonríe.... (Octavio Paz).

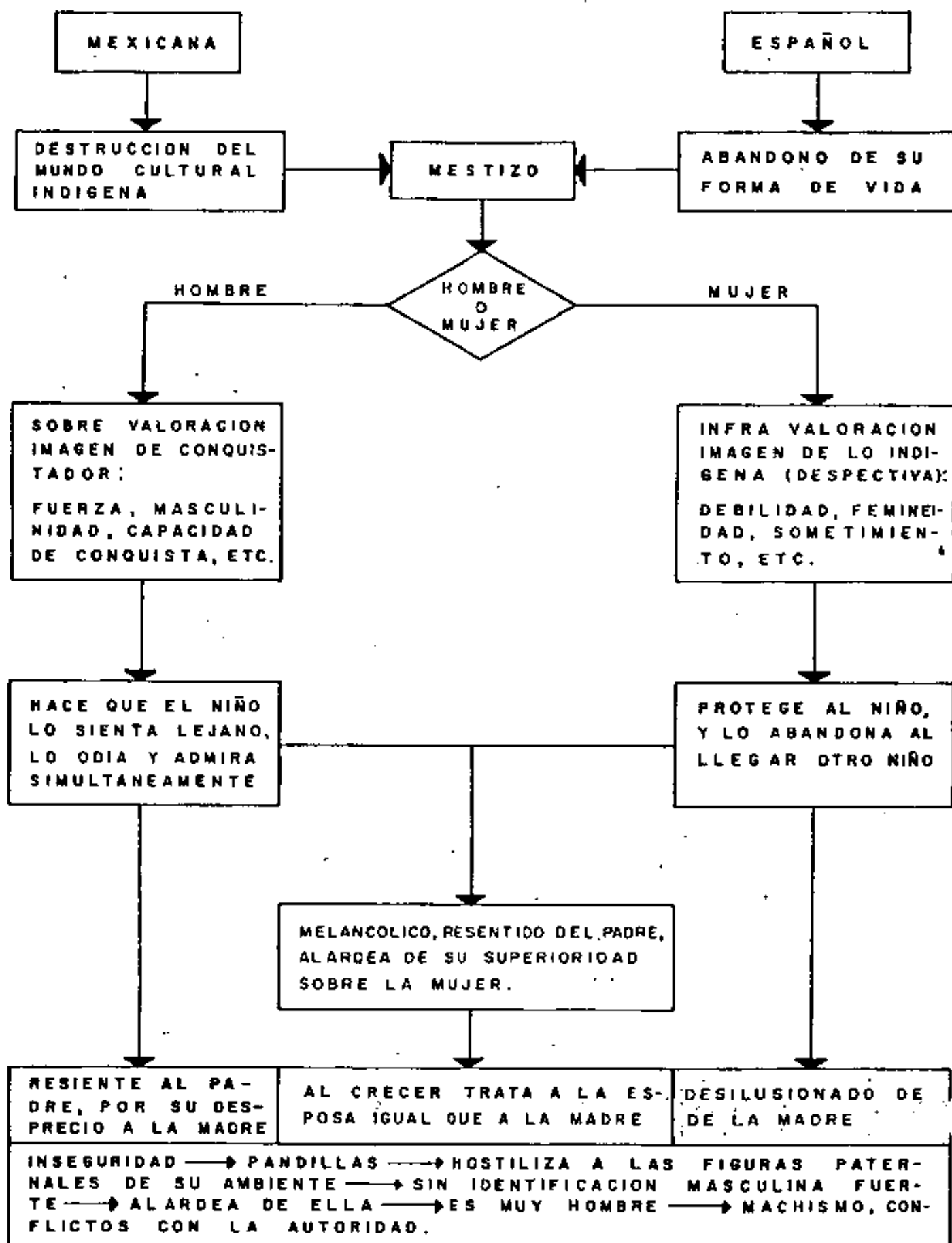
El enfrentamiento a la muerte es expresión de hombría, la indiferencia del mexicano ante la muerte se nutre de su indiferencia ante la vida. Nuestras canciones, refranes, fiestas y reflexiones populares manifiestan de una manera inequívoca que la muerte no nos asusta.

Por ser muy "macho" se mantiene en conflicto con la autoridad, puesto que representa la figura del padre. Cuando subordinado, no perderá ocasión para agredir al supervisor, pero cuando ocupe este — papel no desaprovechará esta oportunidad para desempeñar — el papel de "padre grande y fuerte" que tanto ha anhelado. Cuando gobierna, o cuando ocupa accidentalmente una jerarquía superior frente a los demás, suele conducirse con dureza debido sin duda al mecanismo de resentimiento.

El trabajador mexicano no socializa en la fábrica, no forma grupos, porque ha satisfecho con creces en el seno familiar esta necesidad de pertenencia. Así encontramos que el mexicano es un ser hermético, siempre está lejos del mundo, lejos de los demás, es reservado y sobrio.

MOTIVACION DEL MEXICANO

①



MOTIVACION DEL MEXICANO

91
2

SE EVADE DE LA REALIDAD Y CREA SUS ARMAS DE DEFENSA :
SOLEDAD, IRONIA, CORTESIA, SILENCIO, RESIGNACION, AGRESIVIDAD.
NO FORMA GRUPOS HERMETICOS, INDIFFERENTE A INTERESES DE LA COLECTIVIDAD LEJOS DE LOS DEMAS.
SATISFACE SU INSTINTO SOCIAL EN EL SENO FAMILIAR.

NO LE IMPORTA EL PORVENIR → TRABAJA PARA HOY, NUNCA PARA DESPUES. DESPRECIO A LA MUERTE

LA NECESIDAD DE HACERSE VALER, DE AFIRMAR SU POSICION, ES EL MOTOR PARA BUSCAR SU REALIZACION.
POCOS PUEBLOS TIENEN ESE MOTOR.

Su tendencia al autismo y a la inmovilidad, su condición de introvertido, que le lleva a pasar y repasar los escasos sucesos de su mundo circundante, son el resultado de su desconfianza a un medio social y cultural que le han sido hostiles.

Es indiferente a los intereses de la colectividad, y su acción es siempre de tipo individualista, carece a menudo de espíritu de colaboración. A causa de su sensibilidad, el mexicano riñe constantemente. El mexicano tan rico en contrastes, posee uno notable: el que se advierte entre su acritud y violencia por un lado, y su fina delicadeza y capacidad de ternura por el otro. -

INFLUENCIA DEL TRABAJO EN EL MEXICANO.

Lo primero que haremos es revisar algunas expresiones del mexicano acerca de los tópicos del trabajo. Estas expresiones no son particularmente optimistas en cuanto se refiere a que el mexicano se sienta grandemente motivado a trabajar, pero en vista de nuestra presente preocupación las analizaremos brevemente.

Los mexicanos decimos que "el trabajo embrutece" parodiando la expresión original que indica que el trabajo "ennoblece", decimos que "la ociosidad es la madre de una vida padre", en vez de decir que "la ociosidad es la madre de todos los vicios", nos comentamos unos con otros que lo primero es hacer dinero en esta vida y luego "acostarse a rascarse la barriga", etc. - En esta serie de expresiones encontramos algo de lo que, - por lo menos en un sentido común y superficial, se dice - del trabajo.

Pero no hay que olvidar que el mexicano tiene un gran sentido del humor y que además es - bien posible que con esta serie de expresiones se refiera a los aspectos más difíciles de trabajo, nosotros creemos que el mexicano cuando trabaja es raras veces comprendido (al no ser reconocida su labor, su capacidad, etc) si esto es cierto, si cuando al trabajador mexicano no se le comprende en sus motivaciones, es fácil que se sienta naturalmente molesto, desesperanzado, y quizá humillado, y entonces, naturalmente, no tengan mucho que ofrecer en su trabajo.

Las expresiones anteriores no se refieren al trabajo en sí mismo, sino a las condiciones del trabajo, sobre todo en el pasado, aunque también en el presente en México. Pero sea como sea el trabajo parece que no es agradable para el mexicano sino por el contrario resulta molesto, enojoso y constituye un instrumento de explotación. El trabajo desagradable corresponde a una obligación necesaria.

El trabajador mexicano no aspira a vivir mejor, se conforma como está; pues tiene un sentimiento realista de su condición social, no ha superado aún ese complejo de inferioridad porque inconscientemente no aspira a superarse, no quiere un mundo mejor, desea vivir tal como está; pero ante la elegancia y la alimentación que otros gozan, que sabe no puede llegar, pues tiene un talento suficiente para no creerlo, no siente envidia, pero por eso se le forma un sentimiento de inferioridad, fenómeno consciente ante los demás.

En el mexicano existe una indiferencia hacia la muerte y un resultado inmediato sería el desprecio por los cánones de seguridad e higiene dentro de los centros de trabajo. Las estadísticas sobre accidentes de trabajo deberían de ser muy elevadas, sin embargo sólo el 5.36 % de los trabajadores al año, resultan víctimas de accidentes de trabajo, esta cifra prueba la habilidad manual y la laboriosidad de los mexicanos con mayor razón si se piensa que los equipos industriales (como los textiles y de minas) son bastante anticuados y demasiado peligrosos para los obreros.

Una característica fundamental de la familia mexicana, es que, es muy unida y el mexicano recurre a ella sabedor de encontrar calurosa acogida, tan es así que existen frases como: "échale más agua a la olla de los frijoles", "donde comen dos comen tres", etc. Las cuales pueden indicar que en cualquier momento en muchas familias se aceptan a los familiares desocupados.

OBSERVACIONES EN EL ESTUDIO DE LA MOTIVACION.

Se han realizado muchos estudios sobre la motivación del trabajador, empleándose diversos métodos que apuntan hacia objetivos distintos. Para los fines de presentación tomaremos sólo en cuenta los estudios característicos, dividiéndolos en las categorías siguientes:

- A.-) Objetivos y deseos manifestados por el trabajador. —
Strong determinó los objetivos de los trabajadores, —
tomando nota de sus deseos conforme estos han sido —
manifestados, y registrando los objetivos siguientes:
- a) Empleo estable; eliminación del despido sin causa, anti-
guedad.
 - b) Requisitos del empleo: instrucciones claras, atribución
de responsabilidad definida, libertad de ejecutar la ta-
rea a la manera propia del trabajador, ser consultado —
sobre cambios en la tarea y buen equipo y materiales.
 - c) Condiciones de trabajo: protección contra accidentes y-
enfermedades, calefacción, alumbrado, ventilación y ser-
vicios sanitarios adecuados..
 - d) Salarios: equitativos, suficientes para proveer el bien-
estar,, diferenciación adecuada de acuerdo con la capaci-
dad.
 - e) Horas de trabajo: más cortas, vacaciones .
 - f) Liberarse de la fatiga, del agotamiento, de la monotonía.
 - g) Tratamiento del trabajador: como persona, respeto hacia
sus opiniones, tener voz en el control de las condicio-
nes benéficas, libertad individual, libertad para con-
sultar y para hacer sugerencias, gozar de la confianza-
de los superiores .
 - h) Satisfacción en el trabajo: conocimiento de los resulta-
dos y un conocimiento más amplio de los asuntos del ne-
gocio .
 - i) Tener voz y libre determinación para fijar las condicio-
nes de trabajo, sentido de responsabilidad.
 - j) Ajuste satisfactorio de las quejas.
 - k) Oportunidad para ascender por méritos.
 - l) Tener un patrón honrado, un verdadero dirigente; justia-
cia o simpatía.
 - m) Aprobación de los compañeros y del público, prestigio .
 - n) Facilidades recreativas, descansos.
 - ñ) Ahorros, ser propietario de su vivienda.
 - o) Seguro de vida, contra accidentes, enfermedades, vejez
y muerte.

p) Vida desahogada, más ilustración para él mismo y para sus hijos una existencia mejor y la felicidad de la familia.

No se pretende que la lista precedente de los motivos de los trabajadores sea completa, pero se presenta simplemente para proporcionar una noción de sus deseos más importantes; existen notables diferencias entre las manifestaciones que ambicionan los trabajadores sindicalizados y los no sindicalizados.

B.-) Quejas, agravios y temores del trabajador. Por medio del método de entrevistas, Centers compiló las quejas concretas de trabajadores que estaban descontentos con sus empleos, las comprobaciones presentadas en la tabla siguiente muestran diferencias sorprendentes entre los trabajadores manuales y los de escritorio, pero en un grado considerable, esas diferencias provienen de la propia naturaleza de los empleos; así, los trabajadores manuales se quejan mucho más a menudo de las exigencias de la tarea que los trabajadores de oficina. Sin embargo en cierto grado las diferencias obedecen probablemente a diferencias en la manera de ser de las personas.

QUEJA	TRABAJADORES DE OFICINA	TRABAJADORES MANUALES
Remuneración inadecuada	26	18
Inseguridad	9	14
Trabajo demasiado duro	2	18
Ambiciones	13	5
Pocas probabilidades de ascenso	11	8
Malas horas de trabajo	6	8
Falta de libertad	6	5
Trabajo monótono	9	2

Principales quejas de trabajadores descontentos con sus empleos.

Hall y Locke comprobaron que el temor a lo novedoso, al ridículo y a la desaprobación son considerados también como factores importantes por los trabajadores. El estudio de los temores de los empleados parecería ser fuente fructífera de información concerniente a las determinantes de la conducta de los trabajadores; desgraciadamente, la mayor parte del interés parece haberse concentrado en torno a los temores basados en consideraciones económicas. Hall y Locke indican en sus estudios que una investigación de los temores originados por la situa-

7. EL ADIESTRAMIENTO

La ciencia y la técnica evolucionan día tras día, y como consecuencia lógica, la industria también progresa constantemente, desarrollando nueva maquinaria, nuevos instrumentos y nuevos métodos. Ese progreso de los recursos materiales demanda el progreso de los recursos humanos, - quienes se ven en la necesidad de aprender el manejo y aplicación de esas máquinas, así como adquirir los conocimientos, hábitos y habilidades de los nuevos métodos.

Podemos definir el adiestramiento como la comunicación de nuevos conocimientos, habilidades y hábitos en una o varias áreas de la actividad humana.

Por lo tanto, el adiestramiento comprende no solamente el aprendizaje de conocimientos sino también el desarrollo de las habilidades necesarias para aplicar esos conocimientos hasta la formación de hábitos derivados de una práctica constante de esas habilidades y esos conocimientos.

Como lo dijimos en el capítulo de las características de un buen supervisor, es obligación fundamental del mando medio adiestrar a sus trabajadores.

El adiestramiento que los mandos medios imparten debe ser un proceso continuo, interminable, de revisión constante de las necesidades de adiestramiento que tenga su departamento para satisfacerlas, de estar al tanto con los nuevos métodos y procedimientos que se inventen en otras industrias similares para aplicarlos a su trabajo y de estar enseñando siempre la mejor manera de hacer las cosas y los trucos que la propia experiencia vaya proporcionando.

En Petróleos Mexicanos la constante presencia de nuevos trabajadores o los cambios de éstos, de una actividad a otra, hacen más intensiva la labor de adiestramiento que deben impartir los mandos medios.

Puesto que siempre existe una mejor manera de hacer las cosas, la responsabilidad de adiestramiento que tienen los mandos medios no termina con enseñar a sus trabajadores a realizar bien una actividad, dejando lo intocable en lo sucesivo, sino que será necesario experimentar otras formas más rápidas, más seguras y más eficientes de hacerlas. Cuestión que implica el readiestramiento de sus subordinados y por lo mismo el proceso interminable del adiestramiento.

7.1. SU IMPORTANCIA.

Ninguna empresa progresista puede darse el lujo de prescindir del adiestramiento, porque esto implicaría: quedar estancada, no adecuarse al ritmo de crecimiento de la técnica y la ciencia.

Por lo dicho anteriormente se comprende que el adiestramiento es tan importante para la empresa como para el propio trabajador, pues a la primera le permite perfeccionarse, actualizarse y de esa forma poder competir ventajosamente con las demás empresas del ramo y para el trabajador el adiestramiento representa una superación personal que le es útil no sólo para la empresa donde trabaja sino aún en otras empresas. Esta superación es tanto desde el punto de vista cultural como del aspecto económico ya que un trabajador capacitado vale más que otro que no lo está.

7.2. SUS METODOS.

Del simple hecho que una empresa tenga cursos de adiestramiento para sus trabajadores no puede deducirse que su personal está bien adiestrado y capacitado. El adiestramiento al igual que cualquier actividad, para que dé buenos resultados debe ser metódico, debe ser sistemático, debe tomar en cuenta los factores o elementos que forman parte del propio adiestramiento.

Todo esto, significa que el adiestramiento que no sea metódico, que no planea, coordina y controla los elementos que intervienen en él, está destinado al fracaso.

Entre los principales métodos de adiestramiento que veremos en este curso tenemos:

- a) Adiestramiento en el trabajo.
- b) Adiestramiento fuera del trabajo.

29

c) Instrucción por casos.

7.2.1. Adiestramiento en el trabajo. Como su nombre lo indica, es el adiestramiento que recibe el trabajador en su propio lugar de trabajo. En este método de adiestramiento los instructores son sus propios jefes, o los compañeros de trabajo. Queda comprendido dentro de esta forma de adiestramiento el que se imparte a la mayoría de los trabajadores de nuevo ingreso que desconocen su trabajo y que es en la propia empresa donde van a aprenderlo, también se considera dentro de este campo de adiestramiento el que se imparte en el mismo lugar de trabajo a los operarios que conociendo su labor tienen algunas deficiencias.

Entre los inconvenientes que se señalan a este método de adiestramiento tenemos:

1. Cuando los instructores son los jefes, generalmente no se les tiene confianza para preguntar todas las dudas - por temor o vergüenza de quedar mal conceptuado con su jefe.
2. Cuando los instructores son los trabajadores más adelantados, generalmente se le pierde interés al curso y la disciplina se relaja.
3. Generalmente estos instructores tienen los conocimientos prácticos, pero desconocen la técnica de la enseñanza, lo que se traduce en dificultad para hacerse entender - y en la mayoría de las ocasiones en un deficiente resultado.

7.2.2. Adiestramiento fuera del trabajo. Este método de adiestramiento es el que se realiza en otro lugar distinto del sitio de trabajo y por instructores que no son sus jefes ni compañeros de trabajo.

En determinados trabajos si se coloca inmediatamente al empleado nuevo en su sitio de trabajo, pondrá en peligro su propia seguridad y la de los demás, corriéndose también el riesgo de dañar equipo costoso. Por eso cuando la labor es peligrosa y difícil o cuando los errores hayan de obstaculizar los planes o sistemas de producción, lo adecuado es el adiestramiento fuera del trabajo o adiestramiento vestibular. Este tipo de adiestramiento se realiza por los llamados "dispositivos remedados" mediante los cuales el aprendiz puede enfrentarse a problemas típicos y puede pasar por distintas clases de crisis sin correr ningún peligro. Sin embargo conviene aclarar, que no todas las actividades pueden enseñarse por este método de adiestramiento, pues hay muchas especialidades que no pueden enseñarse en cámara lenta porque la labor queda muy diferente a la realidad; pero tiene la conveniencia de que los instructores no habrán de ser sus jefes ni sus compañeros.

Estos dos métodos pueden combinarse seleccionando las ventajas de uno y otro, y dar origen a un tercero que elimine las desventajas recíprocas.

7.2.3. Instrucción por Casos. Es un método de enseñanza que persigue básicamente desarrollar en el participante el razonamiento.

Este método puede conceptuarse como la relación escrita de un problema real que se entrega a los participantes quienes después de cr

cerlo proponen las soluciones que creen convenientes, mismas que se someten a la crítica del grupo, guiados por el instructor.

El método de instrucción por casos es utilizado principalmente para capacitar a mandos medios y demás jefes de una empresa.

El método de casos es la diferencia entre la educación real y la educación pasiva. El camino es duro, pues se lucha contra situaciones nuevas y poco familiares. La educación verdadera es un trabajo difícil. Nada puede ser menos cierto que la adquisición pasiva del conocimiento confiere algún poder. El verdadero conocimiento consiste en poder, poder para resolver un problema, seleccionar los hechos, ver lo que ha de hacerse y hacerlo, poder para vencer todos los obstáculos que se presenten frente a una situación dada.

El estudio de casos debe seguir esencialmente los siguientes pasos:

1. Conocer perfectamente los datos mediante el estudio cuidadoso del caso.
2. Aclarar el problema. Todas las dudas que engendre el caso deben aclararse antes de su discusión. No se debe olvidar que la omisión de un dato importante puede conducirnos a un costoso error de la decisión.
3. Determinar factores clave. La descomposición del problema en factores, permite concretarse en las cosas importantes y evitar per-

der el tiempo en asuntos insignificantes.

4. Checkar la decisión desde diversos ángulos. Ejemplo una decisión que afecta al personal, puede ser checkada poniéndose uno mismo en posición de varios individuos y pensar como reaccionaría cada uno de ellos.

5. Decidir el curso de acción. Se debe tomar en cuenta en la selección del mejor curso de acción, el tiempo, el costo y las dificultades que pueda tenerse al poner en marcha el plan.

En el método se describen cuatro elementos a saber:

1. El caso.
2. El instructor.
3. El Estudiante.
4. El Observador.

1. El caso. Es un problema real de una empresa que se entrega en forma escrita, con uno o más días de anticipación, a cada uno de los estudiantes.

Este caso o problema es preparado con mucho cuidado por un investigador bien entrenado y a pesar de que los hechos se disfrazan, es la relación de un hecho cierto o verdadero.

En el planteamiento del caso se exponen todos los antecedentes del problema para facilitar su comprensión.

2. El instructor. El instructor desempeña un papel muy diferente al que realiza en el sistema tradicional de enseñanza, pues solamente es un miembro de la discusión sin autoridad para contradecir a los estudiantes. Su tarea principal es guiar y resumir la discusión, procurando que todos los estudiantes participen en ella.

El instructor debe contenerse de exponer su propio juicio durante la discusión, como se dijo, su participación consistirá en servir de moderador o guía de la discusión, pero esta limitación no implica que no sea libre de exponer su propia opinión a los estudiantes, o al resumir la discusión señalar principios de administración, o bien subrayar el problema del caso.

A través de preguntas reafirmaciones y un resumen, el instructor debe cuidar que se tenga una vigorosa discusión y que se examinen todos los aspectos que integran el caso.

3. El estudiante. El caso es estudiado con anticipación por todos los estudiantes. Después de leerlo aclaran con el instructor todas las dudas que tengan del mismo, y luego exponen a la crítica de todos sus compañeros las soluciones que ellos creen pertinentes.

El participante puede encontrar que las opiniones de muchos de sus compañeros, difieren grandemente de las que él propone, otros descubrirán que han concedido mayor importancia a cuestiones que los demás consideran insignificantes. Esta acción recíproca de presentar y defender -

sus puntos de vista hacen que los miembros reconsideren las opiniones que ellos tenían antes de discutir el caso, llegando a una más clara percepción de los problemas y al reconocimiento de las complejidades dentro de las cuales se toman las decisiones. El estudiante además de analizar el caso lo relaciona con problemas de su propia experiencia.

4. El observador. Es un miembro de los estudiantes, designado por el instructor para desempeñar tal función; que no participa en la discusión, concretándose como su nombre lo indica, a observar el comportamiento tanto del instructor como de sus compañeros, criticando el proceso que siguió la discusión y emitiendo al final, su punto de vista, en relación con los aspectos señalados. El propósito de tener un observador es para conocer nuestras fallas o aciertos en la discusión.

7.3. PASOS PARA EL ADIESTRAMIENTO.

Generalmente se cree que instruir es una tarea sencilla, que puede realizarla cualquier persona que conozca bien su trabajo, y es así como la mayoría de las empresas coloca como instructores a los trabajadores más hábiles, sin reparar en la preparación pedagógica que estos deben recibir antes de ponerlos como adiestradores, de ahí que continuamente se encuentran en esas empresas graves deficiencias de instrucción.

Con el propósito de perfeccionar el adiestramiento que imparten los mandos medios, se dan a continuación los pasos principales para el adiestramiento.

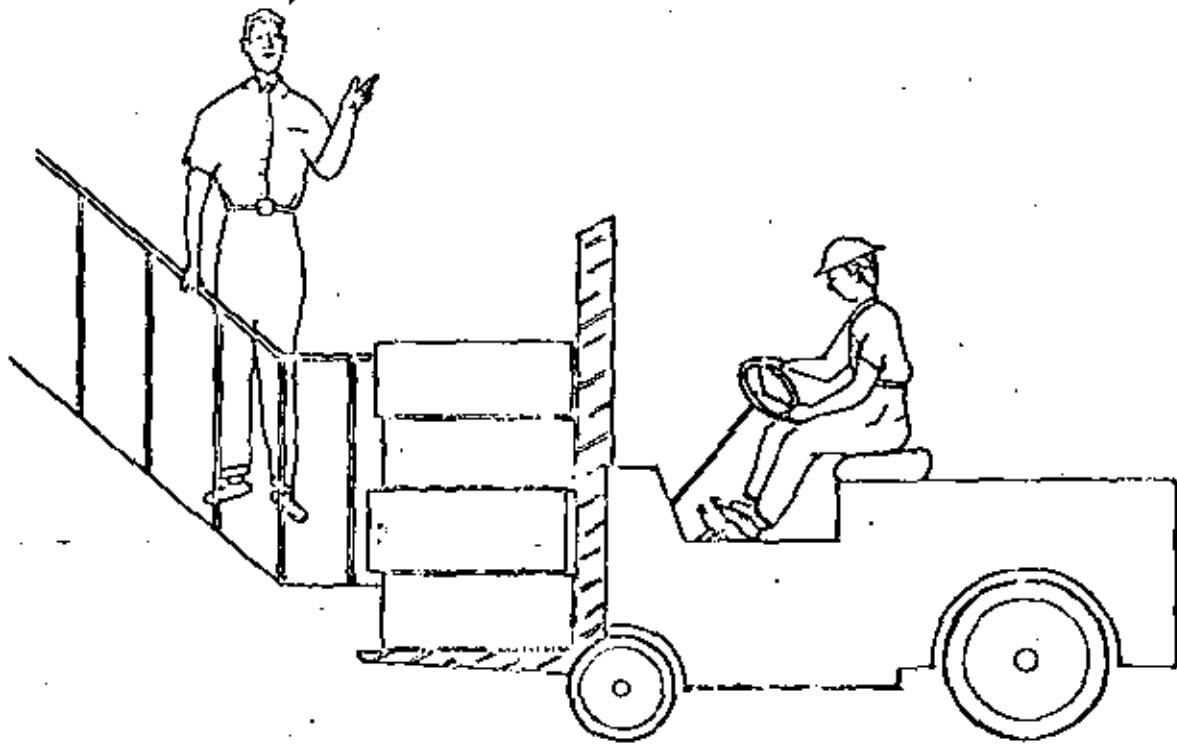
1. Preparar al trabajador. Consiste en crear confianza y despertar el interés del trabajador; para lo que se recomienda ser amable, mencionar las ventajas que ofrece el aprender bien su trabajo, etc.

2. Demstrar el trabajo. El trabajo debe dividirse en tantas operaciones como sea más fácil aprender y ordenar en una secuencia lógica esas operaciones. Debe comenzarse por la operación más sencilla explicándola detalladamente. No debe pasar de una operación a otra hasta que el adiestrado domine la operación enseñada. En este paso es muy importante seguir la secuencia de las operaciones e ir impartiendo poco a poco el adiestramiento, en la medida que el instructor vea que se vaya necesitando, en otras palabras dosificar la enseñanza.

3. Comprobar el aprendizaje. Este paso del adiestramiento consiste en hacer que el trabajador ejecute la operación bajo la observación directa del instructor, quien después de animarlo y decirle sus aciertos, debe corregir un error y nuevamente pedirle que ejecute la operación hasta que sea ya bien, y posteriormente corregir otro; en otras palabras, no se deben corregir dos o más errores a la vez; primero corregir uno, luego otro y así sucesivamente. También en este paso se le pedirá que explique los puntos clave mientras ejecuta la operación. Así mismo se le deben hacer preguntas para verificar que entiende en forma completa el mecanismo de la operación.

4. Observarlo en la práctica. En este paso del adiestramiento se procurará:

CASI TODO LO HAS HECHO MUY BIEN,
EL ARRANQUE ESTUVO PERFECTO, PERO
TE FALTO IMPRIMIRLE MAS VELOCIDAD.
A VER, HAZLO DE NUEVO, CUIDANDO DAR-
LE MAYOR VELOCIDAD.



JEFE ADIESTRANDO A UN TRABAJADOR.....

- a) Hacerlo que trabaje independientemente. Es decir, solo.
- b) Revisar al adiestrado frecuentemente e invitarlo a que haga preguntas que aclaren sus dudas.
- c) Disminuir progresivamente la ayuda y la vigilancia hasta llegar a una supervisión normal.

ELIMINACION DE RUIDOS
E INTERFERENCIAS

LOCALES O LUGARES
ADECUADOS

CONCENTRACION

BUSCAR
SIMILITUDES

RELACIONES
CONGRUENTES

ASOCIACION

USO CONTINUO

REPETIR
CONSTANTE

REPETICION

FUNCION MNEMOTECNICA

LIMITE SUPERIOR DE LA BONIFICACION

Premisas: 1) Operadores igualmente hábiles.

2) Al incremento de producción corresponde también, un incremento en algunos conceptos del costo horario - de la máquina.

Tractor Cat. D 8 II - 46 A

	\$/H.	Costos que no se incrementan	Costos que si se incrementan
Depreciación	\$ 180.00		180.00
Inversión	77.00	77.00	
Seguros	16.50	16.50	
Almacenaje	14.40	14.40	
Mantenimiento	180.00		180.00
Consumos	27.60		27.60
Operación	47.33	47.33	
	542.83	155.23	387.60

Producción calculada, 400 m³. por turno de 6 hrs. Bonificación prevista \$ 0.20/m³.

Prod.	Costo del equipo por turno de 6 hrs.	Costo/ m ³ .	Δ	Usual
400 m ³ .	$542.83 \times 6 = 3256.98$	$8.14 + .20 = 8.34$	0	0.20
500 m ³ .	$6(155.23 + 387.60 \times \frac{500}{400}) = 3838.38$	7.68	0.66	0.24
500 m ³ .	$6(155.23 + 387.60 \times \frac{500}{400}) = 4419.78$	7.37	0.97	0.29

CARACTERÍSTICAS DE LA BONIFICACION

- De fácil comprensión.
- Lo suficientemente alta para ser atractiva.
- Lo suficientemente bajo para que se trabaje el turno completo.

OCRA: 35

Modelo: 2000
 Motor: 2000
 Date: 2000

2
 2000
 2000

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ 2,000,000.00
 Equipos adicionales: _____
 Valor inicial (Vi): \$ 2,000,000.00
 Valor rescate (Vr): 10% = \$ 200,000.00
 Tasa Interés (i): 14%
 Vida económica (n): 3 años

Fecha cotización: 09/03/50
 Vida económica (Ve): 3 años
 Horas por ciclo (Hc): 2,000
 Valor: 2000
 Factor operación: 0.75
 Eficiencia operación: 1.85
 Coeficiente utilización (K): 0.85
 Factor mantenimiento (Q): 1.00

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{V_i - V_r}{V_e} = \frac{2,000,000 - 200,000}{3} = 566,666.67$
 b) Interés: $I = \frac{V_i - V_r}{2 \times H_c} = \frac{2,000,000 + 200,000}{2 \times 2000} \times 0.14 = 77.00$
 c) Seguro: $S = \frac{V_i + V_r}{2 \times H_c} = \frac{2,000,000 + 200,000}{2 \times 2000} \times 0.03 = 16.50$
 d) Abundancia: $A = 100 \times 1.40 = 14.40$
 e) Mantenimiento: $M = 100 \times 1.00 = 100.00$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 477.57

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: $E = n \times P_c$
 Diesel: $E = 0.20 \times 189 \text{ HP op.} = 37.8$
 Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP op.} = 50.4$
 b) Otras fuentes de energía: _____
 c) Lubricantes: $L = n \times P_l$
 Capacidad cartón: $C = 35$ litros
 Cambios aceite: $T = 100$ horas
 $0.0035 \times 100 = 0.35$
 $0.0030 \times 100 = 0.30$
 $L = 1.02 \text{ lit/hr} = 102 \text{ lit/hr}$
 d) Llantas: $L_t = \frac{V_{ll}}{H_v}$ (valor llantas)
 Vida económica: $H_v =$ horas
 $L_t =$ horas

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 210

III.- OPERACION.

Salarios: \$ 283.95
 Costo/turno-prom: \$ 283.95
 Horas/turno-prom: (H)
 $H = 0 \text{ horas} \times 0.75 \text{ (factor rendimiento)} = 6.00 \text{ horas}$
 Operación: $O = \frac{S}{H} = \frac{283.95}{6} = 47.33$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 47.33

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (MMD) \$ 562.83

PRECAUCIONES EN EL ADIESTRAMIENTO

ES SOLO A TRAVES DE LA PRACTICA QUE UNA PERSONA APRENDE A ASUMIR RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD. ESTA MUY BIEN ADIESTRARLA EN LAS COSAS QUE DEBE HACER, PERO ESO NO ES SUFICIENTE. TAMBIEN HAY QUE ADIESTRARLA EN LA PRACTICA DE TOMAR DECISIONES RAPIDAS, FIRME Y CORRECTAMENTE. ESTAS SON COSAS QUE ALGUNAS PERSONAS NO APRENDEN NUNCA, Y LA UNICA FORMA DE SABER SI ALGUIEN TIENE LA CAPACIDAD PARA SER NUESTRO SUCESOR ES DARLE LA OPORTUNIDAD DE DIRIGIR Y TOMAR DECISIONES.

UNA ADVERTENCIA: NUNCA HAY QUE DARLE AL AYUDANTE LA IMPRESION DE QUE CUANDO NUESTRA POSICION QUEDE VACANTE EL LE OCUPARA AUTOMATICAMENTE. TIENE QUE COMPRENDER QUE SU TRABAJO DEBE SER SATISFACTORIO EN TODOS LOS ASPECTOS PARA MERECEER UNA RECOMENDACION DE ASCENSO.

ENSEÑARLE A DEPENDER DE SI MISMO

TRANSFORMAR UNO DE NUESTROS EMPLEADOS EN UN AYUDANTE QUE SEA CAPAZ DE TOMAR APROXIMADAMENTE LAS MISMAS DECISIONES QUE TOMARIAMOS NOSOTROS, AUN CUANDO NO ESTEMOS PRESENTES PARA INDICARLE COMO HACERLO, ES UNA TAREA COMPLEJA. PERO LA UTILIZACION DE METODOS ADECUADOS PUEDE FACILITAR ENORMEMENTE EL LOGRO DE TAL OBJETIVO. Y

DESPUES QUE SE HAYA CONSEGUIDO FORMAR UN COMPETENTE --
 REEMPLAZANTE, RESULTA AUN MAS FACIL APLICAR EL MISMO --
 PROCEDIMIENTO CON OTROS, HASTA CONSEGUIR QUE NUESTRO --
 ESFUERZO DIARIO SE VEA FIRMEMENTE RESPALDADO POR LA AC-
 TIVIDAD CREADORA DEL GRUPO DE COLABORADORES QUE SE NE-
 CESITA PARA DESEMPEÑARSE EN FORMA EFECTIVA.

MUCHOS INDIVIDUOS NO SE ESFUERZAN PARA DESARROLLAR --
CONFIANZA EN SI MISMOS. EN VEZ DE HACERLO, REDUCENSE A-
 DEPENDER DE OTROS. CUALQUIER PERSONA QUE OCUPE UNA PO-
 SICION DIRECTIVA SABE QUE MUCHOS DE SUS SUBORDINADOS PER-
 SIS. EN EN RECURRIR A UN SUPERIOR PARA RESOLVER UNA SERIE
 DE PROBLEMAS RELATIVAMENTE SIMPLES. POR SUPUESTO, NO --
 NOS REFERIMOS A COSAS TALES COMO BUSCAR PALABRAS EN UN -
 DICCIONARIO SINO A PREGUNTAS DEL TIPO TAN CORRIENTE COMO
 "¿QUE DEBO HACER CON RESPECTO A ESTE ASUNTO?", Y A LA ---
 CUAL PUEDE ENCONTRARLE UNA FACIL RESPUESTA LA PERSONA-
 QUE LA HACE SI SE TOMA EL TRABAJO DE PENSAR UN POCO.

EL SUPERIOR QUE DA RESPUESTA A CADA PROBLEMA, ESTA --
HACIENDO PRECISAMENTE LO CONTRARIO DE LO QUE DEBERIA --
HACER SI QUIERE DESARROLLAR EN OTRAS PERSONAS LA CAPA--
CIDAD DE PENSAR POR SI MISMAS. ES VERDAD QUE PUEDE DEMOS-
 TRAR SU PROPIO CONOCIMIENTO Y CRITERIO, Y QUE PUEDE OFRE-
 GER ASESORAMIENTO ESPECIFICO EN SITUACIONES PRACTICAS; --

PERO TAL PROCEDER SOLO ESTIMULA EL HABITO MAS DIRECTAMENTE OPUESTO AL DESARROLLO DE LA INICIATIVA PERSONAL. ADIESTRA A LAS PERSONAS A RECURRIR AL "JEFE" EN BUSCA DE RESPUESTAS, Y DESLIGARSE ASI DEL ESFUERZO Y LA RESPONSABILIDAD DE TOMAR SUS PROPIAS DECISIONES.

PASOS QUE DEBEN DARSE

EL PRIMER PASO DE IMPORTANCIA QUE DEBE DARSE ES DESTRUIR COMPLETAMENTE EL VIEJO HABITO. SI ES NECESARIO HAY QUE ENFRENTAR A UN INDIVIDUO CON UNA SITUACION QUE LO OBLIGUE A ENCONTRAR UNA SOLUCION PROPIA. DARLE LA RESPONSABILIDAD EN VEZ DE ASUMIRLA UNO MISMO. EXISTE UN PROCEDIMIENTO MUY EFECTIVO PARA LOGRAR ESTO Y QUE PRODUCE MUY BUENOS RESULTADOS. CASI TODO EL MUNDO PUEDE USARLO DE PRIMERA INTENCION Y TENER EXITO. A CONTINUACION SE DETALLA PASO A PASO:

PASO UNO

UNA SOLUCION

CUANDO EL AYUDANTE SOLICITE PARA CUALQUIER PROBLEMA DE RUTINA, PREGUNTESELE: "¿PODRIA HACERME LA PREGUNTA MAS CONCRETAMENTE?" LA RAZON PARA ENCARAR LA COSA EN ESTA FORMA ES QUE CON MUY Poca FRECUENCIA UNA PERSONA PUEDE DEFINIR UN PROBLEMA DE PRIMERA INTENCION. DADO QUE UNA PREGUNTA DIFICILMENTE PUEDE SER CONTESTADA A SATISFACCION HASTA QUE NO HAYA SIDO DEFINIDA, ES BUENO

FORZAR UN SEGUNDO INTENTO EN BUSCA DE MAYOR CLARIDAD.

USUALMENTE, SE TENDRA UNA VERSION MEJORADA, PERO, SI FUERA NECESARIO, SE DEBE SEGUIR INSISTIENDO "¿POR QUE NO ME DA UN EJEMPLO?", "DIGAME EXACTAMENTE LO QUE QUIERE SIGNIFICAR" O "DIGAMELO MAS BREVEMENTE DE FORMA QUE PUEDA ENTENDERLO". TODAS ESTAS SON BUENAS MANERAS DE ESTIMULAR AL INTERLOCUTOR. CASI INVARIABLEMENTE LA SEGUNDA O TERCERA VERSION DE LA PREGUNTA SERA MEJOR QUE LA PRIMERA. PERO HAY QUE OBLIGAR A LA PERSONA A DARLE AL PROBLEMA LA FORMA DE UNA PREGUNTA DIRECTA QUE REALMENTE LO DEFINA. DE SER NECESARIO, HAY QUE AYUDARLA CONCRETANDO LA PREGUNTA UNO MISMO, ASEGURANDOSE DE QUE ESTE DE ACUERDO CON ELLA.

PASO DOS

DESPUES DE QUE EL PROBLEMA HA SIDO DEFINIDO SATISFACTORIAMENTE, PREGUNTESELE: "¿QUE CREE USTED QUE DEBE HACERSE?". EN EL PRIMER MOMENTO ESTO LE CAUSARA SORPRESA POSIBLEMENTE ESA PERSONA ESTA ACOSTUMBRADA A CONSEGUIR QUE SE LE DE UNA MANO. SIN EMBARGO, LO REAL ES QUE SE LE DARA UNA AYUDA MAS VALIOSA Y DURADERA OBLIGANDOLA A PENSAR EN EL ASUNTO POR SI MISMA, BRINDANDOLE NUESTRO ESTIMULO Y DIRECCION, Y RESULTARA SORPRENDENTE LA FRECUENCIA

CON QUE OFRECERA DE INMEDIATO UNA ADECUADA SOLUCION. ESTO SE DEBE A QUE INSTANTANEAMENTE TENDRA A HACER ALGO QUE NO SE LE HABIA OCURRIDO AL PRINCIPIO: EXPLORAR SU PROPIA MENTE EN BUSCA DE POSIBILIDADES, BAJO LA INFLUENCIA DE LA COMPULSION QUE SE LE HA CREADO. Y COMO REGLA GENERAL, REACCIONARA MUY FAVORABLEMENTE ANTE EL CUMPLIDO QUE IMPLICA EL HABERLE PEDIDO SU OPINION.

ESTE PROCEDER OBEDECE A DOS MOTIVOS: EN PRIMER LUGAR, EL EMPLEADO COMPRENDE LA IMPORTANCIA DE LA PREGUNTA, COMO LO DEMUESTRA EL HECHO DE QUE LA HAYA PLANTEADO. EN SEGUNDO LUGAR, Y POR LA MISMA RAZON, ES OBVIO QUE HA PENSADO, AL MENOS BREVEMENTE, EN EL ASUNTO. CON ESTA PREPARACION PREVIA, ES RAZONABLE ESPERAR QUE TENDRA ALGO QUE SUGERIR, SIEMPRE Y CUANDO SE SEPA EXTRAERLE LA RESPUESTA.

POR SUPUESTO QUE PUEDE RESPONDER DICHIENDO "SI LO SUPIERA NO SE LO HUBIERA PREGUNTADO". SI POR CUALQUIER RAZON NO OFRECE UNA SUGERENCIA SATISFATORIA, HAY QUE HACER OTRO INTENTO. PARA ELLO SERA ADECUADO DECIRLE: "SUPONGAMOS QUE ESTE PROBLEMA SE HUBIERA PRESENTADO CUANDO USTED ESTA SOLO, ¿COMO LO HUBIERA RESUELTO?" EXIGIENDOLE HACER UN ESFUERZO MENTAL, ES CASI SEGURO QUE SE CONSEGUIRA ESTIMULAR SU PENSAMIENTO. CADA VEZ QUE SE VUEVA A REPLANTEARLE EL PROBLEMA SE PODRA PERCIBIR POR LA

EXPRESION DE SU CARA, QUE SU CEREBRO HA COMENZADO A ---
 TRABAJAR PRODUCTIVAMENTE. PERO CADA VEZ QUE LOGRE PA--
 SARNOS LA CARGA, SU MENTE SE DETENDRA DE INMEDIATO A --
 LA ESPERA DE QUE LE DEMOS UNA IDEA. POR LO TANTO, HAY --
 QUE MANTENERSE HACIENDOLE HABILES PREGUNTAS HASTA CON--
 SEGUIR QUE COMIENCE A PENSAR.

PASO TRES

DESPUES DE CONSEGUIR UNA RESPUESTA, LA MAYORIA DE --
 LAS VECES SERA INCOMPLETA. SI ASI FUERA, DEBE INSISTIRSE --
 DICIENDOLE: "¿TIENE ALGUNA OTRA COSA QUE SUGERIR?". POR
 LO GENERAL; COMENZARAN DE INMEDIATO A HACER FUNCIO --
 NAR SU CEREBRO, PRODUCIENDO ALGUNA IDEA. CON MUCHA, --
 FRECUENCIA ESTA SERA MUY SUPERIOR A LA PRIMERA, PERO --
 NO HAY QUE CONFORMARSE CON ELLO. ES NECESARIO CONTI --
 NUAR EXIGIENDOLE HASTA QUE HAYA EXTRAIDO TODO LO QUE --
 TENGA QUE OFRECER. SERA DE PROVECHO UTILIZAR PREGUN--
 TAS TALES COMO: "¿VE ALGUNA OTRA POSIBILIDAD?" "¿QUE --
OTRA COSA SE LE OCURRE?" ESTE PASO SE BASA EN EL CONCEP--
 TO DE QUE LA MAYORIA DE LAS PERSONAS RESUELVEN SUS PRO--
 BLEMAS CORRIENTES ADOPRANDO LA PRIMERA IDEA QUE SE LES
 VIENE A LA CABEZA. PERO, USUALMENTE, HAY VARIAS FORMAS
 DIFERENTES DE ENCARAR UN PROBLEMA, UNA MEJOR QUE OTRA.
 DADA ESTA CIRCUNSTANCIA, HAY QUE ADIESTRAR A LA PERSONA
 PARA QUE PIENSE EN UNA, LUEGO EN OTRA Y TODAVIA EN OTRA

MAS, LA RESPUESTA PERFECCIONADA QUE RESULTA DE UN ESFU-
ZO PERSISTENTE PRONTO PROBARA QUE ES PROVECHOSO CONTINUAR
CUALQUIER BUSQUEDA MENTAL HASTA QUE SE HAYA LOGRADO EN--
CONTRAR VARIAS IMPORTANTES POSIBILIDADES.

DESPUES DE HABER LOGRADO ESTO REPETIDAMENTE, LA PERSO-
NA EN CUESTION SE VERA FORZADA A RECONOCER QUE HASTA ESE
MOMENTO NO HABIA USADO SU CAPACIDAD DE RACIOCINIO DE MA--
NERA SUFICIENTEMENTE EXHAUSTIVA COMO PARA OBTENER EL --
MÁXIMO RENDIMIENTO DE SUS FACULTADES MENTALES. SI ESTO -
NO FUERA CIERTO, LE HABRIAN HECHO LAS PREGUNTAS QUE SE LE
HICIERON EN PRIMER LUGAR.

PASO CUATRO

CUANDO SE CONSIDERA QUE EL INTERLOCUTOR HA DESCUBIERTO -
EFECTIVAMENTE TODAS SUS POSIBILIDADES, DEBE PREGUNTARSE--
LE "¿CUAL DE ESAS IDEAS LE PARECE QUE VALE LA PENA APLICAR?"
POR LO COMUN RESPONDERA SELECCIONANDO UNO O MAS PUNTOS
OBVIAMENTE SUPERIORES A LOS OTROS. AL HACERLO OBTENDRA
EXPERIENCIA PRACTICA CONFORTAR LOS MERITOS DE UNA IDEA
CON LOS DE OTRAS UNA OPORTUNIDAD QUE NO TIENE LA PERSO-
NA DISPUESTA A ABANDONAR LA BUSQUEDA UNA VEZ QUE SE HA-
EXTERIORIZADO LA PRIMERA OPORTUNIDAD.
COMO RESULTADO, MEJORARA SU FACULTAD DE SELECCIONAR -

CON LA CONSECUENCIA DE QUE FORTALECERA SU CRITERIO Y SU VOLUNTAD DE DEPENDER DE ELLA. PERO LA PRINCIPAL RAZON DE ESTE PASO ES LA DE QUE EXISTE UNA MENOR PROBABILIDAD DE ENCONTRAR UNA SOLUCION IDEAL HACIENDO UNA SIMPLE ELECCION QUE COMBINANDO TODAS LAS POSIBILIDADES UTILES QUE, EN VERDAD, FORMAN PARTE DE UNA SOLUCION IDEAL. AL SELECCIONAR UNA "QUE VALGA LA PENA DE APLICAR", EL INDIVIDUO SE CONDUCE A SI MISMO HACIA LA ESTRUCTURA DE UN PLAN EFECTIVO EXTRAYENDO EL MAXIMO VALOR POSIBLE DE UNA SERIE DE IDEAS QUE EL MISMO HA CONCEBIDO.

POR SUPUESTO, SI LA SUGERENCIA QUE SE HACE ES CONFUSA SE TENDRA QUE SELECCIONAR PERSONALMENTE SU ASPECTO APROVECHABLE Y POSIBLEMENTE DEMOSTRAR QUE ES LO QUE ESTA MAL CON LAS OTRAS. PERO ESTA AYUDA SOLO HAY QUE PRESTARLA CUANDO SEA IMPRESINDIBLE. DEBEMOS TENER PRESENTE QUE NUESTRO OBJETIVO ES IMPULSAR AL EMPLEADO HACIA UNA DECISION PRECISA Y LOGICA QUE NOS PERMITA DECIRLE: "ESTA BIEN; PONGALA EN PRACTICA". CUANDO SEA POSIBLE, HAGASE ESTO SIN CAER EN LA TENTACION DE CONTRIBUIR CON IDEAS PROPIAS A LA SOLUCION Y LO MAS PRONTO QUE SE PUEDA EN EL TRANSCURSO DE LA CONVERSACION. PERO A MENOS QUE HAYA SURGIDO UN PLAN DE ACCION ADECUADO COMO CONSECUENCIA DE TODO ESTO, HAY OTRO PASO QUE GENERALMENTE RESULTA UTIL.

PASO CINCO

SI EL EMPLEADO SELECCIONO UNA COMBINACION DE IDEAS SATISFATORIAS HAY QUE AYUDARLE A ACLARAR LO QUE PUEDE QUEDAR DE CONFUSO, PREGUNTANDOLE: "COMO HARIA PARA CONVERTIR ESAS IDEAS EN UN PLAN DE ACCION?" EN ESTA FORMA SE LE OBLIGARA, FINALMENTE, A ORGANIZAR LAS DIFERENTES PARTES DE SU PROPIA SOLUCION. CUANDO CONSIGAMOS ESTO, LO QUE A MENUDO NOS SORPRENDERA, ES PROBABLE QUE OBTENGAMOS UNA EXELENTE SOLUCION, PENSADA ADEMAS, POR EL EMPLEADO MISMO. OBLIGANDO A UNA PERSONA A QUE PROCEDA DE ESTA MANERA EN VARIAS OCASIONES SUCESIVAMENTE SE PUEDE CONSEGUIR UN SUBSTANCIAL MEJORAMIENTO DE SU CAPACIDAD PARA OBTENER RESPUESTAS SATISFATORIAS A TODOS LOS PROBLEMAS NORMALES Y A MUCHOS OTROS QUE ANTES ESTABAN MUCHO MAS ALLA DE SUS POSIBILIDADES, MIENTRAS MAS LO HAGA, MAS RAPIDAMENTE MEJORARA SU DESEMPEÑO Y PRONTO ESTARA HACIENDO LAS COSAS MUCHO MEJOR QUE LA PRIMERA VEZ.

POR SUPUESTO QUE ESTA FORMULA A MENUDO PUEDE ACORTARSE EN LA PRACTICA. SI SE PUEDE CONSEGUIR UNA RESPUESTA ADECUADA RECORRE TODO ESTE CAMINO, SE LOGRARA EL OBJETIVO QUE NOS HABIAMOS PROPUESTO SIN UN ESFUERZO POSTERIOR. INDUDABLEMENTE, EN ALGUNAS SITUACIONES PUEDE SER MEJOR --

TOMAR UN ATAJO DESDE EL COMIENZO. HE AQUI UN PROCEDIMIENTO BREVE MUY PRACTICO QUE CON FRECUENCIA RESULTA EFECTIVO 1) RESPONDASE A LA CUESTION ORIGINAL PREGUNTANDO --- "¿QUE QUIERE DECIR CON ESO?" 2) DESPUES DE OBTENER UNA --- BUENA DEFINICION DEL PROBLEMA, PREGUNTELE, "Y A USTED -- QUE LE PARECE?" 3) CUANDO SE LOGRE UNA RESPUESTA ADECUADA, DIGALE: "¿POR QUE NO LO HACE ENTONCES?"

DELEGANDO TAREAS

CUANDO SE BUSQUE ECONOMIZAR TIEMPO, LO PRIMERO QUE DEBE HACERSE ES REFLEXIONAR: "¿ REQUIEREN DE MI HABILIDAD, CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA TODAS LAS TAREAS DE LAS CUALES ME OCUPUO ? O POR EL CONTRARIO, "¿ PUÉDEN ALGUNAS DE ELIAS SER DESEMPEÑADAS EFICIENTEMENTE POR ALGUNOS DE MIS EMPLEADOS?"

CADA VEZ QUE SE HACE UN TRABAJO QUE PUEDE REALIZARLO OTRO, ES SIEMPRE A EXPENSAS DEL TRABAJO QUE SOLO UNO PUEDE EFECTUAR, AL MISMO TIEMPO, SE CORRE EL RIESGO DE HACER QUE EL PERSONAL TRABAJE MENOS DE LO QUE EN VERDAD PUEDE. MAS AUN, TAL ACTITUD ES UNA INVITACION A QUE UN ELEVADO PORCENTAJE DE NUESTROS EMPLEADOS ABANDONE LA COMPAÑIA: LOS MAS CAPACES SE IRAN EN BUSCA DE MAS Y MEJORES OPORTUNIDADES DE PROGRESAR. DADO ESTO, LA CAPACIDAD DE DELEGAR ES UNA DE LAS CUALIDADES MAS PRODUCTIVAS Y LIBERADORAS DE TIEMPO QUE PUEDE LLEGAR A POSERSE.

LA MAYORIA DE LOS EJECUTIVOS NO DELEGAN SUFICIENTEMENTE, TEMEN CONFIRLES A OTROS SUS OBLIGACIONES, NO TIENEN CONFIANZA EN LA CAPACIDAD DE APRENDER DE SUS SUBORDINADOS O GREEN -EQUIVOCADAMENTE--QUE DELEGAR SIGNIFICA UN TRASPASO TOTAL DE SU AUTORIDAD. ¿ RESULTADOS? NUNCA TIENEN TIEMPO DE REALIZAR LAS TAREAS QUE SON PROPIAS DE SUS FUNCIONES DIRECTIVAS: PLANEAR CONSTRUCTIVAMENTE. . . PARA DETERMINAR QUE DEBE HACERSE A FIN DE LOGRAR PROVECHOSOS RESULTADOS PARA LA COMPAÑIA, EN EFECTO, LOS EJECUTIVOS QUE NO DELEGAN SUFICIENTEMENTE, EN REALIDAD NO SE DAN EL TIEMPO Y LA OPORTUNIDAD QUE NECESITAN PARA PERFECCIONARSE, PARA ESCALAR POSICIONES EN LA JERARQUIA EMPRESARIAL.

COMO Y QUE DELEGAR

EXISTEN MUCHAS NOCIONES -ALGUNAS FALSAS, OTRAS VALEDERAS -ACERCA DEL ARTE Y PRACTICA DE LA DELEGACION. HE AQUI ALGUNAS DE LAS MAS COMUNES, CON UNA EVALUACION DE CADA UNA:

- 1.- QUIEN DELEGA AUTORIDAD EN UN SUBORDINADO SE SACA DE ENCIMA PARTE DE SUS RESPONSABILIDADES.

RESPUESTA: LA DELEGACION NUNCA LIBERA RESPONSABILIDADES A UN EJECUTIVO. EL ES SIEMPRE RESPONSABLE DE LA EFECTIVIDAD CON QUE FUNCIONE SU DEPARTAMENTO.

- 2.- UN PERFECCIONISTA TIENE DIFICULTAD PARA DELEGAR AUN LAS TAREAS DE RUTINA.

RESPUESTA: ESTO ES GENERALMENTE CIERTO. UN PERFECCIONISTA TIENE MIRAS MUY ALTAS Y ESPERA SIEMPRE LO OPTIMO. PREFIERE HACER EL TRABAJO EL MISMO ANTES QUE DELEGAR EN OTRO QUE NO SEA CAPAZ DE HACER LAS COSAS PERFECTAS. TALES EJECUTIVOS TIENDEN A OLVIDAR QUE CONSEGUIR QUE LAS COSAS SE HAGAN A TRAVEZ DE OTRAS PERSONAS ES LA ESENCIA DE SUS FUNCIONES.

- 3.- UN EJECUTIVO DEBE DELEGAR ALGUNAS TAREAS EN SUS SUBORDINADOS, PERO NO EL DERECHO DE TOMAR DECISIONES. TOMAR DECISIONES ES SU SOLA RESPONSABILIDAD.

RESPUESTA: DOS DE LAS PRINCIPALES RAZONES PARA DELEGAR CIERTAS TAREAS SON LAS DE LIBERARSE DE ELLAS PARA PODER DEDICARSE A OTRAS DE MAYOR IMPORTANCIA, Y, DARLES A LOS EMPLEADOS LA OPORTUNIDAD DE ADQUIRIR MAYOR CAPACIDAD. AMBOS OBJETIVOS REQUIEREN TRANSFERIR A LOS EMPLEADOS LA NECESARIA AUTORIDAD PARA TOMAR ALGUNAS DECISIONES.

- 4.- CUANDO SE DELEGA UNA TAREA EN UN SUBORDINADO CON EXPERIENCIA, Y ESTE HACE LAS COSAS EN FORMA DIFERENTE A LA QUE UNO ACOSTUMBRA, LO MAS INTELIGENTE ES - POR LO GENERAL - CALLARSE LA BOCA Y DEJARLO HACER.

RESPUESTA: ESTA ES UNA EXELENTE IDEA; INCLUSO SE PUEDE APRENDER ALGO. LA POSIBILIDAD ESTA DADA DE QUE SU FORMA DE PROCEDER SEA MEJOR QUE LA NUESTRA. POR SUPUESTO QUE, SI RESULTA EVIDENTE QUE EL SUBALTERNO ESTA A PUNTO DE COMETER UN ERROR, SERA NECESARIO INTERVENIR DE INMEDIATO. PERO SI NO SE ESTA SEGURO DE QUE ASI SEA, ES PREFERIBLE NO INTERFERIR A MENOS QUE UN ERROR PUEDA RESULTAR COSTOSO.

- 5.- DELEGAR DEMASIADO ES UN PROBLEMA TAN GENERALIZADO COMO DELEGAR POCO.

RESPUESTA: AUNQUE ESTA LEJOS DE CONSTITUIR UN PROBLEMA TAN GRANDE COMO LA Poca DELEGACION, ALGUNOS EJECUTIVOS DELEGAN DEMASIADO. ESTAS PERSONAS ESTAN EN VERDAD, EJERCIENDO MUY POCO CONTROL O SU MINISTRANDO UNA INADECUADA DIRECCION A SUS DEPARTAMENTOS.

- 6.- SI BIEN, DELEGAR ES RIESGOSO, SE PUEDE ELIMINAR EL RIESGO SELECCIONANDO CUIDADOSAMENTE LA PERSONA EN CUESTION, VIGILANDO SUS PROGRESOS Y AYUDANDOLA EN LAS TAREAS DIFICILES.

RESPUESTA: AUNQUE EL RIESGO IMPLICITO EN LA DELEGACION PUEDE SER REDUCIDO MEDIANTE UNA APROPIADA SELECCION, ADIESTRAMIENTO, Y ASESORAMIENTO, NUNCA PUEDE SER ELIMINADO POR COMPLETO.

- 7.- SI NO SE TIENE CONFIANZA EN UN EMPLEADO CAUSANDO PREOCUPACION LO QUE PODRIA SUCEDER EN LA EVENTUALIDAD DE DELEGAR UNA TAREA ESPECIFICA, Y SE LLEGA A LA CONCLUSION DE QUE SERIA MAS FACIL HACER LAS COSAS PERSONALMENTE, HA LLEGADO ENTONCES EL TIEMPO DE PRESCINDIR DE SUS SERVICIOS.

RESPUESTA: NO NECESARIAMENTE. PUEDE SER CIERTO QUE NO SEA POSIBLE RECOMENDARLO PARA UNA PROMOCION. PERO PROBABLEMENTE HAYA MUCHAS TAREAS QUE PUEDA DESEMPEÑAR SATISFACTORIAMENTE BAJO UNA APROPIADA SUPERVISION.

- 8.- EN VERDAD, NO ES TAN DIFICIL DELEGAR UAN TAREA. BASICAMENTE, TODO LO QUE DEBE HACERSE ES ELEGIR LA PERSONA ADECUADA Y DECIRLE LO QUE SE DESEA QUE HAGA.

RESPUESTA: ESO DIFICILMENTE PUEDE LLAMARSE DELEGACION EN EL VERDADERO SENTIDO DE LA PALABRA. NO ES UNA PRACTICA RECOMENDABLE EL ASIGNARLE UN TRABAJO A UN SUBORDINADO Y OLVIDARSE DEL ASUNTO. SE DEBEN VIGILAR SUS PROGRESOS Y AYUDARLO EN LOS ASPECTOS MAS DIFICULTOSOS. ADEMAS, SI SE LE HA DADO UNA CIERTA AUTORIDAD, ES NECESARIO PONER TAL CIRCUNSTANCIA EN CONOCIMIENTO DEL RESTO DEL PERSONAL.

NORMAS PARA DELEGAR EXITOSAMENTE.

POCAS DUDAS QUEDAN DE QUE PRACTICAMENTE TODOS O CASI TODOS LOS HOMBRES CON FUNCIONES DIRECTIVAS TIENEN QUE DELEGAR ALGUNAS TAREAS. LA CUESTION QUE QUEDA POR RESOLVER ES COMO HACERLO EN FORMA EFECTIVA. HE AQUI ALGUNAS NORMAS QUE PUEDEN AYUDAR A SOLUCIONAR EL PROBLEMA.

DETERMINAR QUE SE DEBE DELEGAR.

BASICAMENTE, SON TRES LAS PREGUNTAS QUE ES NECESARIO HACERSE PARA PODER DETERMINAR QUE DEBE DELEGARSE: "¿ES UN TRABAJO QUE HAGO PARTICULARMENTE BIEN?" TODOS TENEMOS NUESTROS PUNTOS FUERTES Y DEBILES. UNA FORMA DE MEJORAR EL PROPIO DESEMPEÑO ES DELEGAR ALGUNAS TAREAS A PERSONAS QUE PUEDAN REALIZARLAS TAN BIEN O MEJOR QUE UNO MISMO.

"¿ES UNA TAREA QUE PUEDO PERMITIRME DELEGAR?". MUCHAS VECES EL RESULTADO DE CIERTAS DECISIONES PUEDE SER COSTOSO Y AFECTAR A TODA LA COMPAÑIA. SERA MEJOR, ENTONCES, RESERVARLAS PARA UNO MISMO YA QUE LA EXPERIENCIA QUE HEMOS ACUMULADO Y LA MADUREZ DE CRITERIO ES LO QUE NOS HACE SER UN EFECTIVO SUPERVISOR.

Y FINALMENTE, "¿DISPONGO DE UNA PERSONA QUE PUEDA DESEMPEÑAR ESA TAREA EN FORMA EFECTIVA?". CONVIENE CUIDARSE DEL PERFECCIONISMO. ES POSIBLE QUE ESA PERSONA PUEDA HACER EL TRABAJO TAN BIEN COMO UNO MISMO. PERO PARA MUCHAS TAREAS EL PERFECCIONAMIENTO RESULTA SUPERFLUO; HACERLAS BIEN SERA SUFICIENTE. SI SE RESPONDE NEGATIVAMENTE A LAS OTRAS DOS, SE DEBE DELEGAR.

SELECCIONAR CUIDADOSAMENTE

EL HECHO DE QUE SE HAYA ENCONTRADO LA PERSONA ADECUADA PARA HACERSE CARGO DE UNA DETERMINADA TAREA NO QUIERE DECIR QUE DEBA INTERRUMPIRSE LA BUSQUEDA DE OTROS CANDIDATOS POTENCIALES. PROBABLEMENTE SE DESCUBRA QUE SE DISPONE DE VARIOS HOMBRES MAS PARA ASIGNACIONES FUTURAS. ADEMÁS, SE EVITARA CREAR LA IMPRESION DE QUE SE TIENE UN " PRINCIPE HEREDERO " DELEGANDO FUNCIONES EN TODOS AQUELLOS EMPLEADOS QUE TENGAN CAPACIDAD, ANTIGUEDAD Y HABILIDAD PARA DESEMPEÑARSE EN TAREAS DE SUPERVISION. ESTO LES DARÁ LA SATISFACCION DE VER RECONOCIDOS SUS MÉRITOS Y EVITARA LA SOSPECHA DE FAVORITISMO, CON EL CUAL EL DEPARTAMENTO QUE SE DIRIJA FUNCIONARA MAS EFICIENTEMENTE.

ACLARAR CUALES SON LAS FUNCIONES QUE SE DELEGAN

UNO DE LOS MAS DELICADOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA DELEGACION, ES EL DE DETERMINAR QUE TAREAS PUEDEN DELEGARSE. NO HAY QUE OLVIDAR NUNCA ESTABLECER CON TODA PRECISION DESDE EL PRINCIPIO CUALES SON LAS DECISIONES QUE LOS EMPLEADOS PUEDEN TOMAR Y CUALES SE RESERVAN PARA UNO MISMO. LA DELEGACION FRACASA CUANDO SUCEDE UNA DE LAS SIGUIENTES COSAS: 1) CUANDO UN EMPLEADO VIENE A PREGUNTAR, ¿ QUE DEBO HACER? -- RESPECTO A UN PROBLEMA QUE PODIA RESOLVER POR SI MISMO, O 2) CUANDO TOMA DECISIONES QUE VAN MAS ALLA DEL ALCANCE DE SU AUTORIDAD. SE PUEDEN EVITAR ESTAS DESAGRADABLES SITUACIONES DANDO INSTRUCCIONES PRECISAS A LOS EMPLEADOS A QUIENES SE LES ASIGNE AUTORIDAD PARA DECIDIR EN UN TRABAJO CUALQUIERA.

INFORMAR A LOS DEMAS DE LA DELEGACION

CUANDO SE DELEGA UNA TAREA, PARTICULARMENTE SI ESTA REQUIERE QUE LA PERSONA ELEGIDA IMPARTA DIRECCIONES O DE ORDENES, ES NECESARIO ASEGURARSE DE QUE TODOS LOS INTERESADOS LO SEPAN. POR EJEMPLO: EL SUPERVISOR QUE SE HAYA PUESTO AL FRENTE DE UNA CAMPAÑA PARA MANTENER LIMPIOS Y ORDENADOS LOS LUGARES DE TRABAJO, PROVOCARA TODA CLASE DE RESENTIMIENTOS, A MENOS DE QUE SE INFORME A TODO EL CUERPO DE SUPERVISORES DE LAS NUEVAS FUNCIONES ASIGNADAS A ESA PERSONA.

MANTENERSE CONSTANTEMENTE INFORMADO

CUANDO SE DELEGA UNA TAREA, AUN AQUELLAS QUE LLEVAN IMPLICITA UNA CIERTA RESPONSABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES, DEBE DEJARSE PERFECTAMENTE EN CLARO QUE TENEMOS LA ULTIMA PALABRA EN LA MATERIA. ADEMÁS, SEGURAMENTE SE DESEARA QUE EL SUBORDINADO NOS MANTENGA INFORMADOS DE TANTO EN TANTO. ESTA ES UNA DELICADA SITUACION, POR QUE, SI BIEN NO SE DESEA DARLE AL EMPLEADO LA IMPRESION DE ESTARLO VIGILANDO CONSTANTEMENTE, TAMPOCO ES POSIBLE DEJARLO QUE COMETA SERIOS ERRORES. POR ELLO, ES MEJOR FIJAR UN TIEMPO DETERMINADO DE CONTROL: " VEAME EL VIERNES Y DEJEME SABER COMO MARCHAN LAS COSAS " , O " NECESITO INFORME SOBRE ESTO EL VIERNES ". EN ESTA FORMA SE PUEDE ESTABLECER UN CONTROL EFECTIVO SIN CONVERTIRSE EN UN TABANO.

¿ QUE HACER CON LOS ERRORES ?

ES INEVITABLE QUE LA PERSONA A QUIEN SE LE A DELEGADO AUTORIDAD COMETA OCACIONALMENTE ALGUN ERROR. Y LO UNICO QUE QUE DA POR HACER AL RESPECTO ES ESPERAR QUE SU EQUIVOCACION I.E HA YA SERVIDO PARA APRENDER ALGO SOBRE LA MATERIA. PERO ADEMAS, ES PARTE DE LA TAREA DE UN JEFE ASEGURARSE DE QUE ASI SEA.

ESTO SE LOGRA EVITANDO HACER CRITICAS DESTRUCTIVAS. NUNCA HAY QUE ACUSARLO DE SER PEREZOSO, ESTUPIDO O NEGLIGENTE. EN VEZ DE ESTO, SE DEBE DISCUTIR EL TRABAJO CALMOSA, IMPERSONAL Y ANALITICAMENTE; HACER PASO A PASO EL DIAGNOSTICO DE LO QUE SALIO MAL Y POR QUE.

EL OBJETIVO DE ESTE PROCEDER ES DOBLE: ASEGURARSE DEL QUE EL SUBORDINADO NO REPETIRA EL MISMO ERROR POR LAS MISMAS RAZONES Y ASEGURARSE DE QUE SEGUIRA CONSERVANDO SU CAPACIDAD DE ACTUAR EN SU PROXIMO COMETIDO. SI SE LO INCREPA POR HABERSE EQUIVOCADO, PUEDE TERMINARSE POR TENER UN INDIVIDUO INVALIDO MORAL COMO AYUDANTE, UN HOMBRE TAN TEMEROSO DE EQUIVOCARSE QUE SE MOSTRARA RENUENTE A TOMAR CUALQUIER DECISION.

¿ COMO RECOMPENSAR EL EXITO ?

EL SUBORDINADO QUE USA EFICIENTEMENTE LA AUTORIDAD QUE SE LE HA DELEGADO, MERECE QUE SE LE OTORQUE UNA MAYOR Y MAS AMPLIA - AUTORIDAD, ESA ES SU MAS IMPORTANTE RECOMPENSA.

LOGICAMENTE, TAMBIEN DEBE SER LA PERSONA EN QUIEN SE PIENSE CUANDO LLEGUE EL MOMENTO DE AUMENTAR LOS SUELDOS Y ACORDAR PROMOCIONES. PERO TAMBIEN HAY OTRAS FORMAS MAS SUTILES DE PREMIAR EL EXITOSO EJERCICIO DE LA AUTORIDAD DELEGADA.

SE PUEDE AUTORIZAR A ESA PERSONA A MANEJAR Y FIRMAR CIERTO TIPO DE CORRESPONDENCIA DE LA COMPAÑIA, Y SE LE PUEDE HACER EL CUMPLIDO MAS HALAGADOR CONSULTANDOLE SOBRE PROBLEMAS ACERCA DE LOS CUALES AUN NO SE HA ENCONTRADO UNA SOLUCION. EN OTRAS PALABRAS, QUE EL EXITOSO DESEMPEÑO EN TAREAS DELEGADAS SE RECOMPENSA DANDOLE AL EMPLEADO NUEVAS OPORTUNIDADES DE AFIRMAR SU PERSONALIDAD. Y AL HACERLO SE LE VA PREPARANDO PARA ASUMIR OTRAS FORMAS MAS EXIGENTES DE DELEGACION.

PUNTOS QUE DEBEN RECORDARSE.

- 1.- TENER VOLUNTAD DE DELEGAR: NO HAY QUE DEJARSE ATRAPAR EN LA PALACIA DEL " PUEDO HACERLO MEJOR YO MISMO".
- 2.- DETERMINAR QUE ES LO QUE PUEDE DELEGARSE.
- 3.- SELECCIONAR EL CANDIDATO CUIDADOSAMENTE.

- 4.- NO DEJAR NINGUNA DUDA ACERCA DE QUE AUTORIDAD SE ES TA DELEGANDO.
- 5.- INFORMAR A TODO EL PERSONAL RESPECTO A LA NUEVA ASIG NACION DE AUTORIDAD.
- 6.- DELEGAR PARA OBTENER RESULTADOS.
- 7.- ESTABLECER UN DEFINITIVO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LAS TAREAS DELEGADAS.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam.



EQUIPO DE CONSTRUCCION

CONTROL DE EQUIPO

ING. GABINO GRACIA CAMPILLO
ING. EDUARDO PHILLIPS OLMEDO

AGOSTO, 1979.



C O N T R O L

Introducción

En el campo de la Ingeniería Civil se plantea constantemente la necesidad de construir obras para solucionar los problemas socio-económicos del País.

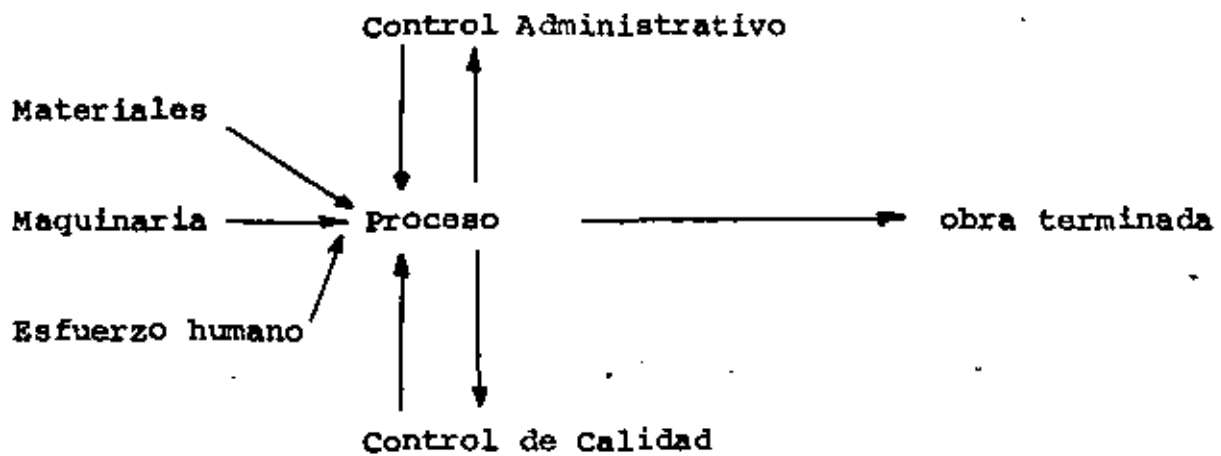
El proceso se inicia con estudios:

- a) Exploratorios
- b) Preliminares
- c) De Factibilidad
- d) Detallado

Determinado el proyecto definitivo, se planea la obra y se inicia posteriormente la etapa de construcción y es en esta donde se establece propiamente el proceso fundamental del control, partiendo de un Estandar (Proyecto).

La transformación de los materiales, maquinaria y esfuerzo humano se manifiestan en un proceso siendo el producto la obra terminada. Para que sea integral el aprovechamiento de los recursos, se debe ejercer un control de tipo administrativo y un control de calidad del trabajo que se realiza, para obtener estándares de medición que permitan comparar los resultados con las normas establecidas.

Si formamos un modelo Insumo-Producto con la integración de las consideraciones anteriores, este nos quedaría de la siguiente forma:



Del modelo podemos deducir que el control es un punto muy importante para obtener el producto deseado y que existe además - una interacción entre el control y el proceso. Esta interacción nos indica que cuando los objetivos específicos no cumplan con las normas establecidas, se puede modificar el proceso por medio de una retroalimentación que nos permita conocer las causas de las desviaciones al compararlas con los estándares.

Esto conduce a planear nuevamente el proceso con base a la información de los hechos por medio de la retroalimentación.

Control

El control es una función administrativa que nos permite - establecer métodos de actuación concretos para alcanzarlos, y son - parte importante del proceso de planeación, procurando siempre que las operaciones se ajusten a lo planeado o lo más cercano posible.

No se puede enunciar en unas cuantas palabras los objetivos universales aceptables ya que estos son reflejo de la experiencia propia.

El control es comparable al sistema nervioso del cuerpo humano que se encuentra por todo el cuerpo como el control se encuentra en toda la organización.

Objetivos del Control.

El objetivo del control es luchar porque se obtenga eficiencia que para la empresa significa productividad.

Los objetivos ejercen su función en calidad de normas - para que podamos medir el resultado organizativo e individual.

No podemos hablar del control si no se fijan las metas y se establece el estándar de medición.

Procedimiento del Control.

El proceso del control se compone de cuatro etapas o fases que son:

- I.- Establecimiento de las normas o estándares
- II.- Información de los resultados obtenidos
- III.- Comparación de los resultados reales con las normas
- IV.- Corrección de las desviaciones.

Estos elementos siempre intervienen independiente de lo que se controle.

Aunque el procedimiento del control básico puede ser sencillo, su aplicación trae consigo muchas interrogaciones, como son:

- ¿ Cuando y donde debe hacerse la revisión?
- ¿ Que estándares habrá que usar para calificar?
- ¿ Quien debe hacer las valoraciones ?

¿ A quien deben comunicarse los resultados de las valoraciones?

¿ De que manera podrá determinarse todo el procedimiento oportuno, equitativamente y con un gasto razonable ?

Nuestra respuesta a preguntas como éstas determinarán la efectividad de cualquiera que sea el sistema de control.

Bases del Control.

Determinar cuando y en que medida hay que controlar y seleccionar los sistemas adecuados es una de las decisiones que compete a la gerencia, para poner en práctica un programa general de control.

El control ha de practicarse hasta que la organización - pueda mantenerse en condiciones de estabilidad y lograr sus objetivos.

Para crear las bases de control, es importante conocer - ciertas ideas básicas que son el principio del control.

1 CONTROL EN EL PUNTO ESTRATEGICO

El control óptimo solo puede ser logrado si los puntos - críticos, claves o limitativos pueden ser identificados y se pueden ajustar.

2 LA RETROALIMENTACION

El proceso de ajustar las acciones futuras con base a la información acerca de la experiencia se conoce como retroalimentación.

3.- EL CONTROL FLEXIBLE

Cualquier sistema de control debe responder a las ~~condi-~~
~~iciones~~ cambiantes.

4.- ADAPTACION A LA ORGANIZACION

Los controles deben ser hechos a la medida de la organi-
zación.

5.- AUTOCONTROL

Las unidades deben ser planeadas para controlarse a sí
mismas.

6.- CONTROL DIRECTO

Cualquier sistema de control debe ser diseñado para mante-
ner contacto directo entre el que controla y lo que es contro-
lado.

7.- EL FACTOR HUMANO

Cualquier sistema de control que incluya a personas se ve
afectado por la manera psicológica como los seres humanos ven el
sistema.

Establecimiento de las Normas o Estándares.

No existen reglas fijas que nos indiquen cuánto hay que
controlar. El punto en que hemos de detenernos es a menudo complejo
y puede ser arriesgado intentar mantener un sistema de control dema-
siado sencillo.

Los estándares o normas pueden ser tangibles, indefinidos o concretos, pero hasta que todos los interesados comprendan bien cuales son los resultados que se desea tener, los controles solo provocan confusiones.

El primer paso en la formulación de estándares para fines de control es aclarar cuales son los resultados que deseamos obtener. Por lo general, el enfoque de los estándares se centra en la producción, Costo y fuentes de recursos.

INFORMACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Uno de los factores más importantes en el establecimiento de un sistema de control, es la comunicación.

El término "comunicación" significa el intercambio de hechos, ideas, o impresiones emotivas entre dos o mas personas. El intercambio se realiza con éxito solo cuando produce un mutuo entendimiento. No basta que digamos: el receptor debe ENTENDER el mensaje que desea comunicarle el expedidor. Es posible que no estén de acuerdo ambos y que, sin embargo la comunicación se haya realizado, porque por lo menos uno de ellos comprenda lo que el otro quiso transmitir.

Uno de los principales problemas al que nos enfrentamos al formar redes de comunicación es la confiabilidad en el canal de mando. Desde hace muchas décadas los hombres de negocios han utilizado el canal de mando como la arteria principal de las comunicaciones en las empresas. El canal puede ser estrecho, pero permite

que los mensajes esenciales circulen en dos sentidos: el empleado espera recibir la información acerca de su trabajo y los planes de la empresa de su jefe inmediato; por su parte si desea -- hacer proposiciones o formular preguntas, recurre a su jefe. Los problemas se manifiestan cuando el "jefe" con ideas antiguas -- (sea Director, Gerente, o Jefe de departamento), considera que toda tentativa de desviar el canal de información de entrada o salida de su área, para que no pase por su mesa de trabajo, infringe sus prerrogativas y su autoridad.

Pocos negocios modernos pueden permitir que el canal de comunicaciones circule por un solo canal, pues cada gerente viene a constituir un "cuello de botella" potencial en el flujo de los informes esenciales.

La experiencia ha demostrado que el hombre es mal transmisor de ideas. Otra deformación más ocurre cuando el mensaje sube o baja por el canal de mando. Entre el subalterno y el jefe existe la tendencia de interponer un tamiz protector, despues de dos o tres tamices de este tipo, la información que llega, quedará probablemente muy deformada.

En virtud de que las comunicaciones que fluyen por el canal de mando tienden a ser lentas y deformables, las compañías casi siempre utilizan otros canales más. Estos canales que permiten distribuir los informes operacionales por toda la organización, funcionan en forma similar a la del canal sanguíneo que lleva oxígeno a todas las partes del cuerpo humano.

29

Para terminar con los sistemas de comunicación en una --
empresa, mencionaremos el conducto clandestino por el cual circu-
lan los rumores, los cuales existen y no es posible negarlo.

Los informes de control que resumen y comunican los resul-
tados de las observaciones realizadas, constituyen una etapa indis-
pensable del proceso de control, por lo menos en los casos más --
extensos, es preciso poner más atención en ellos, porque la inefi-
cencia en cualquier etapa necesaria podría provocar el hundimiento
de todo el proceso.

Es preciso que la información necesaria para controlar sea
lo mas homogénea posible, por lo que la mayoría de las empresas --
diseñan formas específicas para cada tipo de control específico --
evitando de esta manera interpretaciones erróneas o bien informacio-
nes sin trascendencia, que solo origina gastos innecesarios.

La información para efectos de control debe ser breve, --
agil, oportuna y veráz.

Diseño del Sistema para el Control

Definimos el diseño del sistema para el control como:
"Idear y planear mentalmente una unidad de muchas partes diversas
para ejercer una influencia moderada o directora en la actividad
que deseamos controlar"

Un diseño de sistema es un enigma de tipo particular.
El problema existe para una persona cuando ésta tiene un objetivo

Las redes de comunicación que dispone una empresa, es muy amplia, un gran caudal de información fluye "horizontalmente" en impresos, en formas preconcebidas con vocabulario especial; otras veces a manera de informes en resumen para gran cantidad de datos directamente entre operadores y sobrestantes, otras mas en boletines oficiales.

La comunicación escrita en ocasiones suelen fallar, cuando se trata de comunicar estados de ánimo o nuevos factores que necesitan ponderarse. En cambio, el intercambio verbal posee varias ventajas de las cuales carece el mensaje escrito, estas son:

- a) La falta de oportunidad de la respuesta inmediata.
- b) Cuando nos enfrentamos a problemas no comunes que requieren explicación adicional y su confirmación.
- c) Intercambio de impresiones.

Por lo tanto, aunque se reconozca la necesidad de las comunicaciones escritas, tambien debemos dar cabida al intercambio verbal para que nuestra red sea lo más efectiva posible.

Hemos mencionado anteriormente algunas ventajas de la comunicación verbal, cabría ahora la oportunidad de citar también las desventajas que tiene este sistema de comunicación como es:

- a) Mayor cantidad de palabras.
- b) La atención se guía por el propio interés.
- c) La intención es reflejo de actitudes anteriores.

definido que no puede alcanzar con la norma del comportamiento que tiene ya dispuesta. Se plantea la solución cuando algún obstáculo se opondrá a la consecuencia de un objetivo. No hay dificultad ni el camino a la solución está despejado. Únicamente cuando hay que descubrir medios para salvar un obstáculo se prepara el escenario para su solución.

Para obtener una solución correcta, necesitamos escoger entre nuestras experiencias anteriores similares al caso y organizarlas.

GUIA PARA EL DISEÑO LOGICO DE SISTEMAS DE CONTROL

Paso 1.- DARSE CUENTA DEL PROBLEMA.- Aunque estamos rodeados de problemas sin resolver, no se convierten en tales mientras no vemos que lo son.

Paso 2.- DEFINIR EL PROBLEMA.- Una vaga noción del problema a nadie llevará a ninguna parte, más si hacemos un esfuerzo para delimitar el problema con precisión, en nuestra mente surgirán buenas ideas.

Paso 3.- LOCALIZAR, VALORAR Y ORGANIZAR LOS DATOS

Para preparar una solución provisional a un problema es ante todo necesario reunir datos.

Paso 4.- DESCUBRIR RELACIONES Y FORMULAR HIPOTESIS

Con los datos obtenidos se hacen hipótesis y suposiciones.

Paso 5.- VALORAR LAS HIPOTESIS.- Hay que someter a rigurosa prueba de modo sistemático la solución provisional. Primero es necesario determinar si la respuesta satisface o no las exigencias del problema.

Paso 6.- APLICAR LA SOLUCION.- El paso de la aplicación no siempre es fácil de apreciar en algunos problemas puramente especulativos y es posible que no siempre se encuentre en la solución del diseño del sistema.

El análisis de sistemas se compone de tres pasos:

A) Diagrama de trámite.

Consiste este paso en mostrar la marcha que siguen los trámites burocráticos mediante un esquema.

B) Diseño de formas o impresos

Todas las formas se diseñan o rediseñan para su eficaz empleo.

C) Manual de Procedimientos

Las instrucciones por etapas deben puntualizarse por escrito para que se vea el funcionamiento del trámite mejorado.

Diagrama de trámites.

Conocida la organización es esencial detallar un cuadro gráfico del flujo de papeles.

Todo lenguaje necesita sus reglas, como que la gráfica debe empezar en la margen superior izquierda y avanza hacia la derecha.

El eje vertical muestra la sucesión cronológica de los acontecimientos estando los primeros arriba. Las columnas pueden utilizarse para representar diferentes formas o impresos; por ejemplo, los diferentes departamentos por los que pasa el trámite. El solo diagrama de ésta serviría muy poco y lo que procede después, es analizar para estudiar las posibles mejoras. El mejor método de hacerlo es preguntando cosas como estas:

LISTA DE PREGUNTAS

- ¿ Puede eliminarse alguna copia ?
- ¿ Puede suprimirse algún trámite ?
- ¿ Puede hacer mejor las operaciones alguna otra persona ?
- ¿ Pueden combinarse algunos trámites en forma ventajosa ?
- ¿ Puede mejorarse la sucesión de los trámites ?
- ¿ Pueden subdividirse algunos trámites en forma conveniente?
- ¿ Puede el iniciador de una forma proporcionar más y mejor información ?
- ¿ Podría hacer la operación un empleado que gane menos ?
- ¿ Puede eliminarse alguna operación de archivo ?
- ¿ Para que conservar la forma ?
- ¿ Se lleva registro en más de un lugar ?

Hay otras preguntas que podrían plantearse y conviene acostumbrarse a ello ya que ninguna lista reemplaza jamás la idea creadora del hombre.

Diseño de formas.

El diseño de formas empleadas en el procedimiento burocrático es sencillamente la aplicación del sentido común. En general se deben tener presente lo fácil que es añadir o quitar información, sea manuscrita o a máquina. Pero como es difícil recordar tantas cosas lo mejor es tener una lista lo más completa posible.

LISTA PARA EL DISEÑO DE FORMAS.

- ¿ Es necesaria esta forma o podría otra servir también para tal fin ?
- ¿ Tiene esta forma un encabezado que describa verdaderamente su fin ?
- ¿ Tiene la forma suficientes instrucciones para uso general ?
- ¿ Tiene un tamaño apropiado para archivarla ?
si la forma está destinada a viajar ¿ Necesita un espacio para indicar el destinatario y el remitente ?
- ¿ Hay en ella márgenes adecuados para encuadernarla ?
- ¿ Puede utilizarse ambos lados ?
- ¿ Corre riesgo de mancharse ? En caso afirmativo ¿ como hay que protegerla ?

- ¿ Está junta toda la información que necesite una persona ?
- ¿ Están separados los datos que pudieran ser causa de graves errores de transcripción ?
- ¿ Está la información en el orden necesario para su transcripción ?
- ¿ Es posible imprimir más información en lugar de llenarse a mano ?
- ¿ Son adecuados los espacios que deben llenarse a mano ?
- ¿ Están las líneas impresas de acuerdo con el espaciador de la máquina de escribir ?
- ¿ Está dispuesto el impreso para un número mínimo de topes de tabulador de la máquina de escribir ? (los topes deben confrontarse con otros impresos comerciales en uso)
- ¿ Contribuirán a reducir los errores líneas verticales y horizontales ?
- ¿ Pueden emplearse recuadros de señalamiento en lugar de la información escrita a mano ?
- ¿ Es susceptible de interpretar erróneamente algún texto ?
- ¿ Es necesaria toda la información ?
- ¿ Da buen aspecto el documento ? ¿ Creará buena imagen mental en el que se sirva de él ?
- ¿ Sería útil para la identificación o el archivo un papel de color ?

¿ Puede sugerir mejoras el empleado que utiliza la forma ?

COMPARACION DE LOS RESULTADOS REALES CON LAS NORMAS

El registro oficial de los resultados y de las comparaciones con los estándares es sencillo y rudimentario. Intervienen pocas personas, los datos son conocidos por todos y el propósito principal del control es sencillamente llamar la atención hacia la forma en que el desempeño a los estándares determinados para que puedan iniciarse reajustes y rectificaciones de las definiciones.

La valoración de los rendimientos servirá de poco, hasta que se comuniquen los resultados a los jefes facultados para corregir las deficiencias. Esta información es una fase vital de la valoración utilizable.

Es preciso que la actuación resultante de las valoraciones de control se lleve a efecto por parte de las personas principalmente responsables de que se evalúe la operación.

La rapidez es una gran virtud cuando se trata de informes de control. Si se está ejecutando mal un trabajo, mientras más pronto se informe acerca de él y se corrija, menos daño se causará. Además, si no es evidente la causa de una dificultad, es probable que la investigación rápida revele las causas verdaderas y no la realice cuando las circunstancias ya no están frescas en la memoria de las personas interesadas.

La distinción entre los controles destinados a la valoración global y los que tienen por objeto principal llamar la atención, afectan la importancia que tiene la prontitud. La oportunidad es esencialmente urgente para el último grupo, porque pierden los controles casi todo su impacto, si son tardíos.

CORRECCION DE LAS DESVIACIONES

Los informes de control llaman la atención hacia las desviaciones del rendimiento respecto de los planes, pero, solo dan la señal de alarma. El resultado final llega cuando se pone remedio a las deficiencias. La investigación de control debe orientar a la de las dificultades para decidir oportunamente la forma de vencerlas y reajustar en seguida las operaciones.

El informe destinado a controlar suele servir para iniciar un nuevo ciclo administrativo: nuevas planeaciones y organización, mejores medidas directivas y otro conjunto de valuaciones e informes.

La distinción entre nuevos planes y reajustes para corregir deficiencias no es muy clara. Por conveniencia, hablamos de "medidas correctivas" cuando los planes quedan sustancialmente sin modificar y si seguimos esforzándonos por llegar al mismo resultado final. Si nuestra valoración de los problemas del momento indica que conviene hacer cambios importantes en los planes o en los objetivos, entonces debemos "volver a formular planes". En ambos tipos de actuación, los datos de la valoración sirven de retroalimentación a los ejecutivos que modifican sus operaciones.

Por lo tanto, cuando nuestras valoraciones para controlar indica que no todo marcha bien, tenemos que investigar muchas causas posibles para hallar la que origina la dificultad. Una vez que se ha localizado el problema como resultado de la investigación provocada por el informe de control que sea desfavorable, - rápidamente efectuamos los ajustes para corregirla. Si las circunstancias operatorias han cambiado lo que se planeó, tomaremos medidas para hacer que vuelva a la normalidad.

Conclusion

Controlar, como sucede con muchos otros aspectos de la administración, es cosa sencilla por lo que respecta a los elementos básicos, sin embargo, exige inventiva y destreza aplicar el control. La formulación de estándares de control en puntos estratégicos, el muestreo y la valoración de los resultados cualitativos, el equilibrio adecuado entre la oportunidad y la exactitud de los informes, la aplicación de estos a la forma de actuar para corregir deficiencias, todos estos son ejemplos de la multitud de cuestiones fundamentales que tenemos que resolver hábilmente para que el sistema de control tenga la potente efectividad.

MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXCAVACIONES Y TERRACERIAS

C O N T R O L .

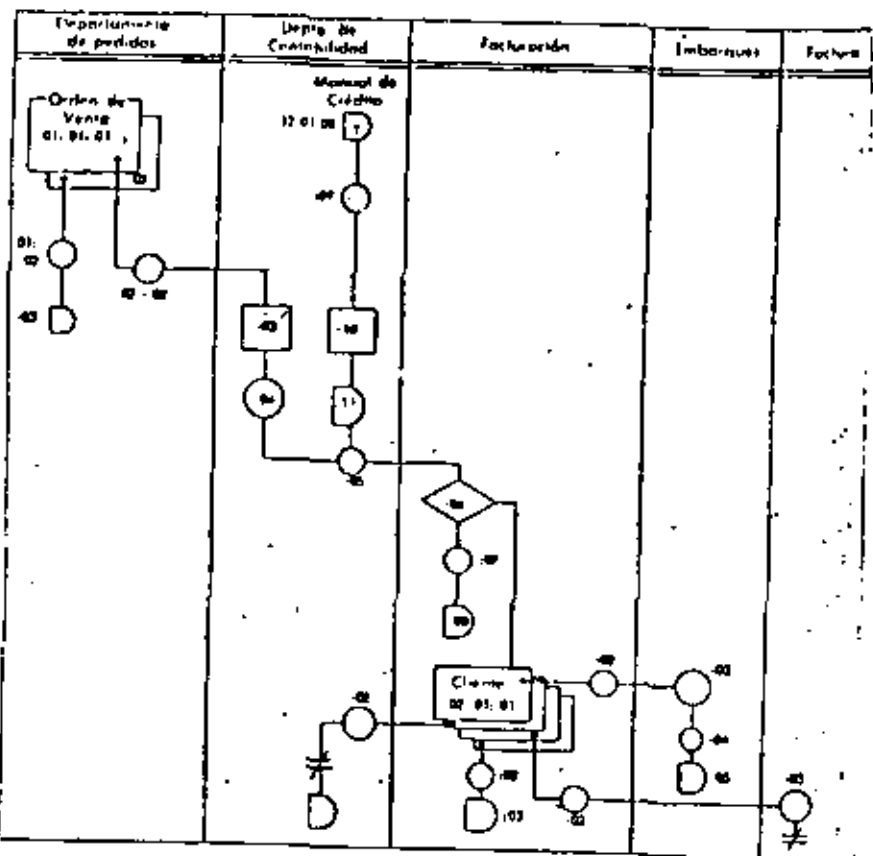
ING. CABINO GRACIA CAMPILLO

SEGUNDA PARTE

RELACIONES PUBLICAS

FECHA	PERSONA (O OBJETO DE LA ATENCION)	NOMBRE DE LA CIA.	PUESTO QUE OCUPA (N)	LUGAR	CONCEPTO	VALOR DE LA CUENTA	PRO-PINA	VALOR TOTAL
TOTAL DE RELACIONES PUBLICAS								

Símbolos empleados en el flujo de papeles



SYMBOL	FIGURAS	DESCRIPCION
	Operación	Trabajo que se hace en una forma impresa información que se pide, balance que se extiende, etc.
	Operación de origen	Operación origen de una forma
	Operación de origen	Operación origen de más de una forma
	Espes de operación	La operación que se efectúa a la información de que documento. La línea horizontal entre los símbolos.
	Inspección	Determinación de la exactitud de la información.
	Movimiento	La forma va de un lugar a otro
	Archivo	La forma se coloca en un sistema de clasificación organizada
	Clasificación temporal	La forma espera su movimiento para otro trabajo
	Eliminación	Se destruye la forma
	Interrupción	Interrupción del análisis de procedimiento que ordena que no interesa estudiar

Normas para el procedimiento

Orden de venta 01

Forma 01 orden de venta, copia 01

- 01:01:01 Llenar la orden de venta
- :02 Llevar al archivo
- :03 Clasificar por orden numérico

Forma 01 orden de venta, copia 02

- 01:02:01 Llenar la orden de venta
- :02 Llevar la orden de venta al departamento de contabilidad
- :03 Comprobar la orden de venta con el manual de crédito
- :04 Poner la información de contabilidad
- :05 Llevar la segunda copia de la orden de venta a facturación
- :06 Sacar información para la factura
- :07 Llevar al archivo
- :08 Archivar

Forma 02, copia de factura 01

- 02:01:01 Llenar factura según la orden de venta
- :02 Llevar a la sección de embarque
- :03 Llenar pedido
- :04 Llevar al archivo
- :05 Archivar

COBAL

PROYECTO No.

INVENTARIOS -

EQUIPO -

PROP. DE -

MAQUINA.

PROCE- DENCIA	ENVIO	ALTA EN OBRA	DESCRIPCION	No. ECON.	RENTA O VENTA	BAJA EN OBRA	DESTINO	OBSERVACIONES

66

ICA OPERACION INTERNACIONAL

REPORTE MENSUAL DE EQUIPO

A M.O.I.

OBRA _____
MES _____ 197__

No. ECO.	LECTURA HORÓMETRO		TIEMPO TRAJADO	DE CARGO EQUIPO ALTAS:		FECHA DE:			MOTIVO DE ALTA, BAJA O DISPONIBILIDAD PROCEDENCIA DE ALTAS OTRAS OBSERVACIONES
	INICIAL	FINAL		VALOR DE FACTURACION DLS.	GASTOS COMPLEMENTARIOS DLS.	ALTA	BAJA	DISPONIBILIDAD.	

0101-1 Vo. Co.

Vo. Co.

SPTA. DE OBRA

SPTA. MAQUINARIA

HOJA DE SERVICIO PARA LOS CAMIONES MARCA FORD MODELO F600
CON MOTOR DIESEL MARCA PERKINS MODELO C6-354-2

S E R V I C I O 3000 Kms.

- 1.- Cambiar aceite al motor.
- 2.- Cambiar filtro del aceite del motor.
- 3.- Verificar el lubricante del engranaje de la dirección.
- 4.- Verificar el lubricante del eje trasero y limpiar el respiradero.
- 5.- Verificar el lubricante de la transmisión y limpiar el respiradero.
- 6.- Limpiar filtro de aire.
- 7.- Lubricar pernos de las muelles.
- 8.- Lubricar pernos de los mangos del eje delantero.
- 9.- Lubricar varillaje de la dirección.
- 10.- Lubricar las crucetas y el yugo deslizante.
- 11.- Lubricar los resortes retractores, pivotes del embrague, frenos y freno de estacionamiento.
- 12.- Lubricar el balero collarín del embrague.
- 13.- Verificar tensión de la banda del ventilador.
- 14.- Verificar el nivel de aceite del "Dual".
- 15.- Inspeccionar y ajustar frenos.
- 16.- Soplotear elemento filtro del combustible.

S E R V I C I O 20000 Kms.

- 17.- Cambiar lubricante de la transmisión.

S E R V I C I O 27000 Kms.

- 18.- Cambiar elemento filtro del combustible.

S E R V I C I O 6 MESES.

- 19.- Cambiar lubricante del eje trasero.
- 20.- Reemplazar y ajustar los baleros de las ruedas.

CVD

MANTENIMIENTO PREVENTIVO



NUMERO ECONOMICO:

CARACTERISTICAS	MAQUINA	MOTOR	ADITAMENTOS
CLASE			
MARCA			
MODELO			
TIPO			
SERIE			
CAPACIDAD			
VELOCIDAD R.P.M.			
DIMENSIONES:	LARGO _____	ANCHO _____	ALTO: _____ MTS.

PESO DE LA UNIDAD COMPLETA EN KGS.: _____

DEPTO. DE MANTENIMIENTO GENERAL

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO GENERAL
CONTROL DE SERVICIO

No. Eco. _____

S/N _____

	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
DIA	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO	LECTURA HOROMETRO	TIPO DE SERVICIO
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

CONTROL GENERAL DE HORAS

AÑO _____

MAQUINA _____ MARCA _____ MODELO _____ SERIE _____

MOTOR _____ MARCA _____ MODELO _____ SERIE _____

11-17

O B R A	M E S	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	EN EL MES	ACUMULADO EN OBRA	TOTAL ACUMULADO	O B S E R V A C I O N E S
	ENERO						
	FEBRERO						
	MARZO						
	ABRIL						
	MAYO						
	JUNIO						
	JULIO						
	AGOSTO						
	SEPT.						
	OCTUBRE						
	NOV.						
	DIC.						

No ECD _____
 MES _____
 AÑO _____
 OBRA _____

HOROMETRO FINAL _____
 HOROMETRO INICIAL _____
 TOTAL DE HORAS _____

DIA	HORAS TRABAJADAS TURNOS			TOTAL	TIEMPOS PERDIDOS		OBSERVACIONES
	1	2	3		OCIOSO	REPARACION	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

CONSUMO MENSUAL DE LUBRICANTES

M-14

MAQUINA _____

No. ECO. _____

MES _____

HORAS TRABAJADAS _____

AÑO _____

DIA	ACEITE MOTOR	ACEITE TRANSM.	ACCITE SISTEMA HID.	ACEITE MANDOS FIN.	ACEITE DIFERENCIAL PLANETA	GRASA	DIESEL
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
TOTAL							
COSTO							
PROM.							

M-14

TABLE OF CONTENTS OF THE FINANCIAL STATEMENTS OF THE GOVERNMENT OF CANADA

Table of contents listing various financial statement items and their corresponding page numbers.

Main table of contents listing items such as 'Statement of Financial Position', 'Statement of Operations', 'Statement of Cash Flows', etc., with page numbers ranging from 1 to 100.

101 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

102 - Statement of Operations for the financial year

103 - Statement of Cash Flows for the financial year

104 - Statement of Financial Position as at the beginning of the financial year

105 - Statement of Operations for the period from the beginning to the end of the financial year

106 - Statement of Cash Flows for the period from the beginning to the end of the financial year

107 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

108 - Statement of Operations for the financial year

109 - Statement of Cash Flows for the financial year

110 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

111 - Statement of Operations for the financial year

112 - Statement of Cash Flows for the financial year

113 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

114 - Statement of Operations for the financial year

115 - Statement of Cash Flows for the financial year

116 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

117 - Statement of Operations for the financial year

118 - Statement of Cash Flows for the financial year

119 - Statement of Financial Position as at the beginning of the financial year

120 - Statement of Operations for the period from the beginning to the end of the financial year

121 - Statement of Cash Flows for the period from the beginning to the end of the financial year

122 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

123 - Statement of Operations for the financial year

124 - Statement of Cash Flows for the financial year

125 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

126 - Statement of Operations for the financial year

127 - Statement of Cash Flows for the financial year

128 - Statement of Financial Position as at the end of the financial year

129 - Statement of Operations for the financial year

130 - Statement of Cash Flows for the financial year

ICA OPERACION INTERNACIONAL

AVALUO DE LLANTAS

Obra _____

De Envío ()

Fecha _____

De Recepción ()

Máquina _____

No. Económico _____

Formuló _____

Posi- ción	Marca	Serie	Medida y No. de Capas	N R	Estado	32 avos de pl.	% Vida uso	Casco	Piso	Total

N = Nueva

R = Renovada

POSICION GRAFICA DE NEUMATICOS



POSICION	MARCA	SERIE	MEDIDA	ESTADO			VIDA		PISC	
				B	R	M	32"	W	A	R
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

OBSERVACIONES

Observation section consisting of multiple horizontal lines for text entry.

FALTANTES QUE OBSERVAN AL RECIBIRSE:

Missing items observed at receipt section consisting of three horizontal lines for text entry.

	ENVIO		RECEPCION	
	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA
ELABORO INSPECCION				
REVISO INTENDENTE DE MAO				
Vo Ba. ING MECANICO				
Vo Bu. OBRERA				

FORME DE INSPECCION DEL TRANSITO

Obra _____ Proyecto _____
 Máquina _____ Marca _____ No. Eco. _____
 Modelo _____ N/S _____ Equipo No _____ Lect. Hor. _____
 Accesorios _____
 Aplicación _____ Tipo de Material _____
 Fecha _____ Informe hecho por _____

	Medidas		Observaciones	No. Pieza	Secciones
	Izq.	Dcr.			
Paso					
Desg. Ext. Bujé					
Eslabones					
Zapatas				Ancho	Tipo
Ruedas Tensores					
Rodillos Super.					
Rodillos Infer.	Frontal				
	2				
	3			Catarinas	
	4			Guardas	
	5			Alineación	
	6			Dist. Caja Rod a Refuerzo Eslabón	
	7			Otras	

Observaciones

	Paso	Diám. Ext. de Bujes	Alt. de Eslabones	Rodillos Infer.	Alt. de las Garras	Pestaña Rueda Ten.	Rodillos Super.
Dimen. Orig							
Dimen. Actual							
Desg. Habido							
D. Permisible							
% de Desg							
Total Hrs. Est.							
Horas de Uso							
Horas Restantes							
Empleo de la Máquina: Horas/Día _____ Días/Semana _____ Horas/Semana _____							
Pieza Crítica _____ Horas Restantes Estim _____ Fecha Estim. de Serv. _____							

11-13

M-11

OBRA _____
REFERENCIA _____

LIQUIDACION DE REPARACION DE EQUIPO MAYOR

FECHA _____
HOJA _____ DE _____

NUMERO ECONOMICO	MAQUINA	LECTURA HOROMETRO	FECHAS DE:			IMPORTE		HORAS EMPLEADAS EN REPARACION	OBSERVACIONES
			SOLICITUD	INICIACION	TERMINACION	AUTORIZADO	TOTAL DE REP.		

DESCRIPCION DEL TRABAJO EFECTUADO _____

FORMULO

DESGLOSE DEL CARGO:

REFACCIONES _____
 MATERIALES _____
 MANO DE OBRA _____
 INDIRECTOS _____

 IMPORTE TOTAL _____

ING. MECANICO

AUTORIZO

DPTO. DE MAQUINARIA

ORIGINAL: DPTO. DE MAQUINARIA
 C. C. P. BITACORA (DPTO. DE MAQUINARIA)
 C. C. P. BITACORA (OBRA)
 C. C. P. ARCHIVO (OBRA)

ICA OPERACION INTERNACIONAL
PROGRAMA DE REPARACION DE EQUIPO MAYOR

Obra _____

Fecha _____

No. Econ.	Máquina	Hrs. Trab. en Obra	Hrs. Acum.	Hrs. Mens. Prom.	Mes probable de reparación												Observaciones	

Ing. Mecánico _____

Superintendente _____



CONTROL DE CALIDAD

FECHA _____ HOROMETRO _____ No ECO _____
 MAQUINA _____ MARCA _____ MODELO _____ SERIE _____
 MOTOR _____ MARCA _____ MODELO _____ SERIE _____
 ENVIADO A _____ RECIBIDO DE _____

MOTOR	Salida	Entrada	SISTEMA HIDRAULICO	Salida	Entrada
1 - Grapa de inyección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	91 - Bomba hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Regulador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	92 - Grupo de válvulas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Mezclador y calentador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	93 - Cilindros hidráulicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Embrague de escape de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	94 - Manguitos y conexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Ventilador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	95 - Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Filtro de ventilador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	96 - Elemento del filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Banda de ventilador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	97 - Caudal de entrada de la bomba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 - Pomo también	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	98 - Caudal de salida de la cámara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 - Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99 - Caudal de operación de la cámara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 - Termostato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100 - Caudal de marcha lenta de la cámara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 - Bomba inyectora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	101 - Caudal de ralentización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 - Bomba de refrigeración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	102 - Caudal de operación de ralentización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 - Bomba de inyección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	103 - Motor hidráulico de ralentización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 - Inyectores o túnel de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	104 - Motor hidráulico de ralentización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 - Líquido de combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
16 - Tablero de combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EQUIPOS		
17 - Presostatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	105 - Motor inyectora ECU 1 1 1 1 1 1 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 - Regulador de presostatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	106 - Resaca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 - Caleador de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	107 - Escribidor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 - Filtro de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	108 - Cuchilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 - Purificador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	109 - Motor inyectora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22 - Indicador de presión de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	110 - Cuchilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23 - Múltiple de admisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	111 - Válvula de escape de escape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 - Turbocomprensor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	112 - Purificador de escape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25 - Admisores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	113 - Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26 - Múltiple de escape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	114 - Cálculo de gases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27 - Tubo de escape y silenciador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	115 - Admisores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28 - Tanque de llenado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	116 - Motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29 - Caudal de escape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	117 - Manguitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30 - Caudal de escape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	118 - Perfora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31 - Gaseómetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	119 - Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32 - Respirador de escape de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	121 - Cilindros hidráulicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34 - Elemento del filtro de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	122 - Grupo de inyección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	123 - Yugo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36 - Ventilador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	124 - Caudal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37 - Mando de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	125 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			126 - Mando del carburador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRANSMISION			127 - Buzos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38 - Clutch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	128 - Pistones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39 - Junta universal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	129 - Filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40 - Carro de la transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	130 - Elemento de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41 - Señales de transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	131 - Cilindros hidráulicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42 - Caja de engranes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	132 - Perfora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43 - Filtro de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	133 - Buzos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44 - Elemento del filtro de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	134 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	135 - Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46 - Respirador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	a) - De marcha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47 - Carro y amortiguador de dirección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	b) - De avance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48 - Elemento del filtro de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
49 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NIVELES Y TORNILLOS		
50 - Respirador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	136 - Combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51 - Cuchillas laterales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	137 - Aceite motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52 - Mando final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	138 - Aceite transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53 - Elemento del filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	139 - Aceite hidráulico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	140 - Aceite cámara y embrague	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55 - Respirador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	141 - Aceite cámara y embrague	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56 - Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	142 - Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
58 - Diferencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FRENOS		
59 - Elemento de escape de transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	143 - De mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			144 - De pie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRANSITOS			145 - De eje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60 - Ruedas delanteras Forder plus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
61 - Ruedas traseras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARROCERIA		
62 - Rodillos superiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146 - Asiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63 - Rodillos inferiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	147 - Volante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64 - Pernos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148 - Anillos y pernos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65 - Buzos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	149 - Puertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66 - Cadenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	150 - Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67 - Zapatas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	151 - Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68 - Señales de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	152 - Puertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69 - Tanques hidráulicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	153 - Tanques combustible y calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	154 - Tanques hidráulicos y calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71 - Límites	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	155 - Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72 - Ruedas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	156 - Buzos amortiguadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73 - Tanques amortiguadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	157 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			158 - Filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SISTEMA ELECTRICO			159 - Filtro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74 - Motor de arranque ligero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	160 - Tanque motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75 - Marcha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	161 - Tanque gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76 - Carro de la alternador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	162 - Tanque agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77 - Regulador de voltaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	163 - Tanque agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78 - Switch general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	164 - Tanque agua y general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79 - Switch de - positivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
80 - Switch de luz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VARIOS		
81 - Interruptor de emergencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	165 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	166 - Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83 - Termostatos y cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	167 - Aceite y combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84 - Límites y conexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	168 - Cables de buje y buje abrazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85 - Caja de fusibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	169 - Señales de buje y buje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86 - Instalación eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	170 - Grupos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			171 - Perfora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TABLERO DE INSTRUMENTOS			172 - Señales de eje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87 - Amperímetros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	173 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88 - Indicador de temperatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	174 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) - Agua de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	175 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) - Aceite de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	176 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) - Mando de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	177 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) - Aceite de transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	178 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) - Mando de motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	179 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) - Aceite de ralentización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	180 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) - Combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	181 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) - Aceite hidráulico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	182 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) - Agua de radiador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	183 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) - Aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	184 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89 - Tacómetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	185 - Señales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BUEN ESTADO MAL ESTADO FALTANTES NO LE UTILIZA REVERSO

CONTROL DE RECEPCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

FOLIO N° 9003

DPTO. DE MAQUINARIA AV. TOLUCA No. 373 COL. OLIVAR DE LOS PADRES MEXICO 20, D. F. TELEFONO: 550-04-00	FECHA DE RECEPCION		EQUIPO PROPIEDAD DE:	
			C O B A L	
			O T R O S	
	ENVIADA POR	RECIBIDA POR	No. ECONOMICO	
		RENTA		
	T I P O	M A R C A	M O D E L O	S E R I E
MAQUINA				
MOTOR				

Empty space for notes or details.

<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	CATALOGO DE PARTES	No. _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	PERMISO DE CARGA GENERAL	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MANUAL DE OPERACION	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PLACAS	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MANUAL DE MANTENIMIENTO	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	COPSA CERTIF. DE FACTURA	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BITACORA	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TARJETON DE CIRCULACION	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONTROL DE CALIDAD	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TARJETON R F A.	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AVALUO DE LEANTAS	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PERMISO MOTOR DIESEL	No. _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	POLIZA DE SEGURO	No. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	REVISTA	No. _____
		VIGENCIA DESDE _____ HASTA _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEDIMENTO ADUANAL	No. _____

CONTROL DE ENVIO No. _____

ORIGINAL: DPTO DE MAQUINARIA

1. 1. 2. LUGAR DE RECEPCION

1. 1. 3. LUGAR DE ENVIO (ACUSE DE RECIBO)

1. 1. 4. OBRA (CONTROL O ARCHIVO)

ING. MECANICO ALMACEN V. B.

M-6

ICA OPERACION INTERNACIONAL

CONTROL DE ENVIO

Nº 0458

EMBARCAO EN: POR _____ FECHA _____ FECHA _____	TRANSPORTISTAS: _____ _____ _____ _____	T M A () () () () () () () () ()	RECIBIDO EN: POR _____ FECHA _____ FECHA _____
---	---	--	---

MAQUINA	MOTORES				ADITAMENTOS				
DESCRIPCION	CLASE	1	2	3	4	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	Nº. SERIE
MARCA _____	MARCA _____								
MODELO _____	MODELO _____								
Nº. SERIE _____	TIPO _____								
CAPACIDAD _____	Nº. SERIE _____								
OBSERVACIONES	CAPACIDAD _____								
	OBSERVACIONES								

DOCUMENTOS ANEXOS	1.-CATALOGO DE PARTES () () 2.-MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO () () 3.-CONTROL DE CALIDAD () () 4.-LISTA DE EMPAQUE () () 5.-AVALUO DE LLANTAS (SI TIENE) () () 6.-BITACORAS DE MANTENIMIENTO () () 7.-LIBRETA DE HISTORIA DE LA MAQUINA () () 8.-PROGRAMA DE REPARACIONES DE PENDIENTES () ()	SI NO () () () () () () () () () () () () () () () ()	9.-FACTURA COMERCIAL (D COPIA) () () 10.-FACTURA CONSULAR () () 11.-CONOCIMIENTO DE ENVIO () () 12.-PEDIMENTO ADUANAL () () 13.-CERTIFICADO DE ORIGEN () () OTROS: _____ _____ _____	SI NO () () () () () () () () () ()
--------------------------	--	---	---	--

MARCAR CON (X) 6,7y8 SOLO PARA CASO DE MAQUINARIA MAYOR 1,2,6,7y8 IRAN EN BULTO CERRADO CON INDICACION CONTENIDO	10,11,12,13 SOLO PARA CASO DE PASO DE UN PAIS A OTRO 1 y 2 PARA CASO DE MAQUINAS MENORES IGUALES BASTARA CON UN EJEMPLAR.	T- TERRESTRE M- MARITIMO A- AEREO
--	---	---

24

ICRA : _____
 SERIE : _____

REPORTE MENSUAL DEL COMPORTAMIENTO
 DEL EQUIPO MAYOR

MÁQUINA : _____
 N.º EDIFICIO : _____ FECHA : _____
 ODOMETRO : _____

TIPO DE REPARACIONES EFECTUADAS		
.- MOTOR	_____	
.- TRANSMISION	_____	
.- CONVERTIDOR	_____	
.- MANDOS FINALES	_____	
.- EMBRAGUE DIRECCION Y FREIOS	_____	
.- SISTEMA HIDRAULICO	_____	
.- CONJUNTO CARGADOR	_____	
.- ACCESORIOS	_____	
.- CABLES	_____	
.- SISTEMA ELECTRICO	_____	
.- OTROS	_____	
TOTAL :		

 ING. MECANICO SUPLENENTE

M-4

OPERA : _____
DELEGADA : _____

REPORTE DE HORAS EFECTIVAS DE EQUIPO
PROPIO O RENTADO

AÑO : _____
MES : _____
DIA : _____

No. ECO.	DESCRIPCION.	H O R A S					PORCENTAJE DE UTILIZACION	OBSERVACIONES
		PROGRAMADAS	EFFECTIVAS	OCIOSAS	REPARACION.	MAINTENIMIENTO		

64

ING. MECANICO

SUPERINTENDENTE

PCIA : _____
GERENCIA : _____

SOLICITUD DE EQUIPO

AÑO : _____
FECHA : _____
FOLIO : _____ DE _____

U N I T A R I O				M O D O R		T I E M P O D E U T I L I Z A C I Ó N (H O R A S)	F E C H A S		E D . P R O G R A M A D O		O B S E R V A C I O N E S
T I P O	M A R C A	M O D E L O	C A P A C I D A D	T I P O	M A R C A		I N I C I A C I O N	T E R M I N A C I O N	S I	N O	

OBSERVACIONES : _____

SUPERINTELENTE

GERENTE DE CONSTRUCCION

DIRECTOR DE CONSTRUCCION

OBRA -----
 GERENCIA -----

PROGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPO

AÑO -----
 FECHA DE FORMULACION -----
 HOJA -----

DESCRIPCION DE LA MAQUINA			TIEMPO DE UTILIZACION (en meses u. horas)														EQUIPO ADICIONAL	OBSERVACIONES	
No. ECONOMICO	FECHAS DE		MAQUINA EXISTENTE O POR UTILIZAR	CAPACIDAD	MES				MES				MES						
	INICIACION DE UTILIZACION EN OBRA	TERMINACION DE UTILIZACION EN OBRA			0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20	0 20		


OBSERVACIONES _____

NOMBRE _____ DEPARTAMENTO: _____

PROYECTO (S) _____

OBJETIVOS RESPECTO AL DEPARTAMENTO: _____

OBJETIVOS DE OBRAS: PROBABLES CONTRATADAS



GRUPO MEXICANO DE DESARROLLO

OBJETIVOS APROBADOS EN FECHA: _____

FIRMAS: _____

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTANDARES DE MEDICION DE AVANCE	RESULTADOS EN FECHA	PLAN DE ACCION	RECURSOS NECESARIOS	OBJETIVOS RELACIONADOS

CANTIDAD:
 VALOR:
 SUMA DEL AL
 PAGES: A

SOLICITUD DE PRESUPUESTO

Total autorizado
 del mes
 Solicitado por este servicio

- 1.- Honorarios y Sueldos de Adón.
- 2.- Gastos de Buro y Destajos
- 3.- Gastos de Administración.
- 4.- Imprenta.
- 5.- Materiales y Fletes materiales.
- 6.- Subcontratos.
- 7.- Maquinaria y Fletes maq.

	Total autorizado del mes	Solicitado por este servicio
1.- Honorarios y Sueldos de Adón.		
2.- Gastos de Buro y Destajos		
3.- Gastos de Administración.		
4.- Imprenta.		
5.- Materiales y Fletes materiales.		
6.- Subcontratos.		
7.- Maquinaria y Fletes maq.		
TOTALES		

OBSERVACIONES : _____

GERENTE DE CONSTRUCCION

INFORME MENSUAL DE SUBCONTRATISTAS

FORMA GT-4 DIC. 74



CORRESPONDIENTE AL MES DE _____ 97
 DE LA OBRA: _____
 NOMBRE _____ No. _____
 GERENCIA _____
 PARA: GERENCIA TECNICA

(CIFRAS EN MILES DE PESOS)

CLAVE (VER NOTA)	SUBCONTRATISTAS DE OFICINA CENTRAL Y LOCALES (MARCAR LOS LOCALES CON *)	FECHA		MONTO DEL CONTRATO		AVANCE		TOTAL AUTORIZA- DO EN OBRA	TOTAL PAGADO EN OBRA	TOTAL MATERIA- LES ENTRE- GADOS AL SUBCON- TRATISTA
		INICIO	TERMINA- CION	INICIAL	ACTUAL	DEL PERIODO	ACUMULADO A LA FECHA			

NOTA-CLAVE ASIGNADA POR GERENCIA TECNICA

OBSERVACIONES _____

NOMBRE _____ NOMBRE _____ NOMBRE _____
 FIRMA _____ FIRMA _____ FIRMA _____

C.C.P. RECIBIDO
 G DE CONSTR. _____
 CONTAB. _____

ELABORADO POR _____ JEFE DE PROYECTO _____ G. DE CONSTRUCCION _____



- INFORME MENSUAL DE AVANCE Y ESTIMACION

FORMA GT-1 DIC. 74

CORRESPONDIENTE AL MES DE _____ DE 197 _____

DE LA OBRA: _____

NOMBRE _____ No. _____

GERENCIA _____

PARA: GERENCIA TECNICA

NOMTO CONTRATADO

DEL MES ANTERIOR			
ADICIONES DURANTE EL MES			
A LA FECHA			

CIFRAS EN PESOS Y CENTAVOS

CONCEPTO	ACUMULADO AL MES ANTERIOR	MES ACTUAL	CAMBIOS DE CLASIFICACION DEL MES (VER NOTA AL MARGEN)		ACUMULADO A LA FECHA
			AÑADIR	SUSTRAR	
AVANCE ESTIMADO	CON CONTRATO	①			
	SIN CONTRATO	②			
TOTAL DE AVANCE ESTIMADO		③			
AVANCE NO ESTIMADO	CON CONTRATO	CON P. U. APROBADOS	④		
		SIN P. U. APROBADOS	⑤		
		RECLAMACIONES EN TRAMITE	⑥		
	SIN CONTRATO	CON P. U. APROBADOS	⑦		
		SIN P. U. APROBADOS	⑧		
		RECLAMACIONES EN TRAMITE	⑨		
TOTAL DE AVANCE NO ESTIMADO		⑩			
AVANCE TOTAL		⑪			
PASIVOS EN OBRA		⑫			
VALOR DEL ALMACEN		⑬			
PASIVOS POR GASTOS FINANCIEROS		⑭			
OBSERVACIONES _____					
NOMBRE _____		NOMBRE _____		NOMBRE _____	
FIRMA _____		FIRMA _____		FIRMA _____	
ELABORADO POR _____		JEFE DE PROYECTO _____		G DE CONSTRUCCION _____	
				CCP RECIBIDO G DE CONSTR _____ G DE FINAN _____ LINEAS _____	

CAMBIOS DE CLASIFICACION: DEBE USARSE CUANDO SE OBTIENE CONTRATO, AUTORIZACION DE PRECIOS UNITARIOS O SE RESUELVE UNA RECLAMACION PARA QUE LA COLUMNA ACUMULADA A LA FECHA ESTE SIEMPRE ACTUALIZADA.

51



INFORME MENSUAL DE ESTIMACIONES

GT-2 DIC 74

CORRESPONDIENTE AL MES DE _____ DE 197 _____

DE LA OBRA:
NOMBRE _____ No. _____

GERENCIA _____

PARA: GERENCIA TECNICA

(CIFRAS EN MILES DE PESOS)

CONTRATOS (VER NOTA AL MARGEN)		ACUMULADO AL MES ANTERIOR	ESTIMACION DEL MES					ACUMULADO A LA FECHA	TOTAL DE RECLAMACIONES EN TRAMITE
NUMEROS	MONTO TOTAL		PRECIOS UNITARIOS	SUMINISTROS	TRABAJOS POR ADMON.	ADITIVAS (DEDUCTIVAS)	ESTIMACION TOTAL		
1	2	3	4	5	6	7	8=4+5+6+7	9=3+8	10
TOTAL									
OBSERVACIONES _____									
NOMBRE _____			NOMBRE _____			NOMBRE _____			
FIRMA _____			FIRMA _____			FIRMA _____			
ELABORADO POR _____			JEFE DE PROYECTO _____			G. DE CONSTRUCCION _____			
C.C.P. RECIBIDO G. DE CONSTR. _____ G. DE FINAN. _____ CONTAB. _____									

NOTAS--LISTAR TODOS LOS CONTRATOS QUE FORMAN LA OBRA EL TOTAL ESTIMADO DEBE SER EL MISMO QUE EL REPORTADO EN LA FORMA GT-1



CORRESPONDIENTE AL MES DE _____ DE 197 _____

DE LA OBRA: _____

NOMBRE _____ No. _____

GERENCIA _____

PARA: GERENCIA TECNICA

AVANCE ACUMULADO A LA FECHA

(CIFRAS EN MILES DE PESOS)

CONCEPTOS	ACUMULADO AL MES ANTERIOR		COSTO DEL MES		ACUMULADO A LA FECHA		% SOBRE AVANCE REAL		
	OBRA	OF. CENT.	OBRA	OF. CENT.	OBRA	OF. CENT.	COSTO ACUMULADO REAL	COSTO PROGRAMADO	DIFERENCIA
MATERIALES									
FLETES Y ACARREOS									
TOTAL MATERIALES									
RAYA									
DESTAJOS									
TOTAL MANO OBRA									
TOTAL EQUIPO									
TOTAL SUBCONTRATOS									
TRABAJO EN ADMINISTRACION									
TOTAL COSTO DIRECTO									
TOTAL INDIRECTOS EN OBRA									
TOTAL COSTO OBRA									

OBSERVACIONES _____

NOMBRE _____ NOMBRE _____ NOMBRE _____
 FIRMA _____ FIRMA _____ FIRMA _____

ELABORADO POR _____ JEFE DE PROYECTO _____ G. DE CONSTRUCCION _____

C.C.P. RECIBIDO
 G DE CONSTR. _____

NOTA.- LAS RAYAS Y DESTAJOS DEBEN INCLUIR IMPUESTOS, SEGURO SOCIAL, ETC.

REPORTE SEM DE AVANCE

FECHA _____

OBRA _____

FORMULO _____

PROYECTO _____

PERIODO _____

FRENTES	REMESA	AVANCE								ESTIMACIONES			COBRO		
		SEMANAL				ACUMULATIVO				SEM.	ACUM.	P.S.	SEM.	ACUM.	P.S.
		REAL	S/P	E.F.	P.S.	REAL	S/P	E.F.	P.S.						

OBSERVACIONES: _____

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

CONCEPTO _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

	Acum. Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Acumulado	
														ANUAL	TOTAL
Dic. PR	P														
Acum. R	A														
Enero	P A														
Febrero		P A													
Marzo			P A												
Abril				P A											
Mayo					P A										
Junio						P A									
Julio							P A								
Agosto								P A							
Sept.									P A						
Octubre										P A					
Nov.											P A				
Dic.												P A			

PR — Programa P — Parcial
 R — Real A — Acumulado

OBJETIVOS PROGRAMA FINANCIERO

FECHA _____
 COMPAÑIA _____
 PROYECTO _____

G. M. D.

AVANCE (c)	P					
	A					
	REAL					
ESTIMACION CERTIFICADA.	P					
	A					
	REAL					
INGRESO BRUTO POR ESTIMACIONES.	P					
	A					
	REAL					
ANTICIPOS.	P					
	A					
	REAL					
INGRESO NETO. (a) (aplicadas TODAS las deducciones)	P					
	A					
	REAL					
EGRESOS. (b)	P					
	A					
	REAL					
COSTO TOTAL. (d)	P					
	A					
	REAL					
FINANCIAMIENTO. (a-b)	P					
	A					
	REAL					
DIFERENCIA. (c-d)	P					
	A					
	REAL					

DEPTO. DE COMPRAS Y EXPEDITACION

FECHA	PARA	PROYECTO No.	CLAVE COMPRAS			
			Méjora	Rep.	Yard.	Avul

NOTA: NO SE MEZCLEN EN LA REQUISICION COMPRAS CON DISTINTOS CARGOS

PARTIDA	CANTIDAD	DESCRIPCION	CLAVE DE COSTO

Vc. Es Firm. Autorizado	SOLICITADO POR (Nombre Legible) Firm. Autorizado
--------------------------------	---

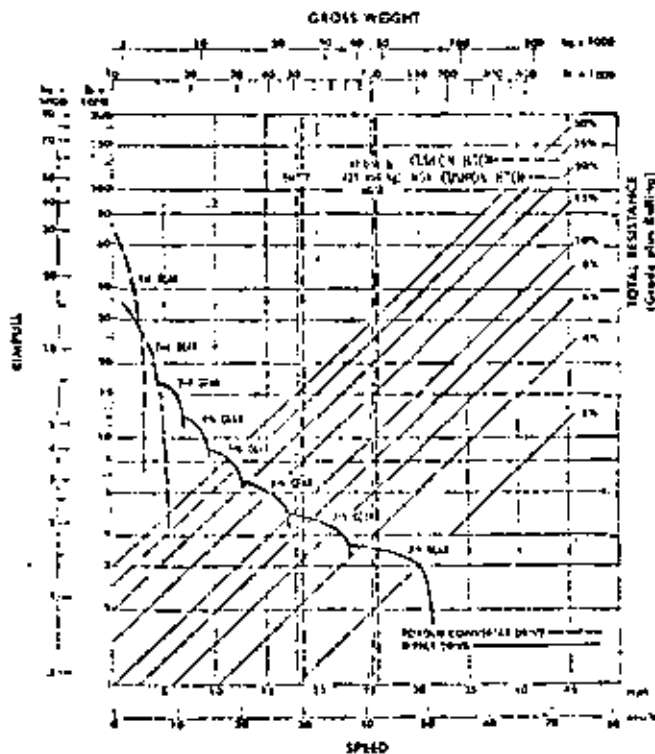
FECHA EN QUE DEBE ESTAR EN OBRA

PROVEEDOR		PROVEEDOR		PROVEEDOR		PEDIDOS COLOCADOS PREVIAMENTE	PEDIDOS COLOCADOS POR COMPRAS
ENTREGA	PRECIO UNITARIO	ENTREGA	PRECIO UNITARIO	ENTREGA	PRECIO UNITARIO		

CONDICIONES DE PAGO Y FLETE	CONDICIONES DE PAGO Y FLETE	CONDICIONES DE PAGO Y FLETE	SOLICITO COTIZACION	SOLICITO COTIZACION
			Firma Autorizada	Firma Autorizada

PROVEEDORES RECOMENDADOS

GRADEABILITY-SPEED-RIMPULL



To determine gradeability performance: Read from gross weight down to the % of total resistance. (Total resistance equals actual % grade plus 1% for each 20 lb./ton (10 kg/t) of rolling resistance). From this weight-resistance point, read horizontally to the curve with the highest obtainable speed range, then down to maximum speed. Usable rimpull depends upon traction available and weight on drive wheels.

Materials and specifications are subject to change without notice.

Colors, text, cut and fill are trademarks of Caterpillar Tractor Co.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



EQUIPO DE CONSTRUCCION

CONTROL DE EQUIPO

ING. EDUARDO PHILLIPS OLMEDO

AGOSTO, 1979.



SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE EQUIPO

En esta era que podemos considerar como la de la segunda revolución científica y de las técnicas modernas, las organizaciones se hallan en plena mutación. Deben adaptarse a nuevas características tecnológicas, financieras, políticas y humanas, y a la vez, respetar compromisos y exigencias permanentes de las que no pueden despojarse. Esta situación origina cambios cuyo significado es preciso percibir y cuyas consecuencias deben analizarse.

A medida que van desarrollándose las técnicas más avanzadas se producen transformaciones que obligan a definir y llevar a cabo una renovación constante de procedimientos y sistemas, de materiales y equipos utilizados, de organización, estructuras, hábitos y objetivos, así como de criterios de eficacia y determinación de las políticas a seguir. Efectivamente cualquier industria tiene que optar entre la aceptación de las técnicas avanzadas o su propia destrucción. El dilema es para todos, en último termino, el de modernizarse o, desaparecer a mayor o menor plazo. Así es como la ciencia de la informática se convierte en

una exigencia imperiosa para todos los dirigentes quienes no recurran a los medios que proporciona, estarán a futuro imposibilitados para luchar en igualdad de circunstancias y condiciones dentro de sus respectivos mercados.

Para equiparse, modernizarse y subsistir, en ciertas ramas de actividad se tendrán que realizar tales inversiones que las organizaciones se verán forzadas a fusionarse o reagruparse.

Esta es una de las razones por las que, con diversos grados y consecuencias cuya importancia puede variar, todas las -- organizaciones se encuentran ya, y se encontrarán con mayor razón en el futuro, frente a un cambio considerable respecto, al mismo nivel de decisiones, que se han vuelto efectivamente, de una complejidad extraordinaria y de una importancia capital.

Puesto que comprometen el porvenir, las decisiones reclaman una información excepcional y una extrema rapidez de reacción. Deben ser tomadas en función del conocimiento de la situación particular de una determinada actividad y de la

situación general. Prácticamente ya no hay orientación o determinación que pueda relegarse a segundo término. Dependiendo de las grandes líneas políticas y económicas, todas deben tener en cuenta el contexto global, el porvenir.

Al mismo tiempo, estas organizaciones que van haciéndose cada día más complejas y sofisticadas dentro de un ambiente en cambio constante, las necesidades de información -- adquieren cada vez mayor importancia. Los altos niveles jerárquicos se ven obligados a aceptar este hecho y buscar una vía de solución a los múltiples problemas ya planteados.

De este modo las organizaciones están llamadas a conocer transformaciones que implicarán en todos los campos, una verdadera reconsideración a sus estructuras y sus métodos.

Dentro de estas transformaciones deberán verse involucrados los estudios referentes al flujo de la información -- dentro de las organizaciones, mediante la sistematización de sus operaciones.

La implementación de sistemas ha sido un punto de apoyo ampliamente utilizado en la solución de los problemas - que presenta la reestructuración de las organizaciones, con distintos grados de éxito. En opinión de algunos, su éxito o fracaso no descansa en la inventiva con la - cual se formula el problema, sino en el analista que maneje el problema total. El éxito del análisis de sistemas y la validez de sus soluciones están influenciadas por la habilidad de los analistas para representar el - problema en forma simbólica.

De la diversificación en los métodos de solución de problemas se infiere que no existan métodos universales a disposición del analista de sistemas. Aún cuando las -- situaciones presentadas son repetitivas, el método sigue siendo heurístico. La prueba y el error persisten pero en un medio ligeramente más formal. El método de solución de problemas mantiene los elementos críticos del análisis en relación apropiada con el problema.

La metodología de las soluciones está dirigida a los complejos problemas que presentan las organizaciones. Estos son difíciles y pueden estar compuestos de elementos, tanto --

cuantitativos como cualitativos. La solución de estos problemas de características mezcladas e inciertas es hoy en día de lo más crítico y desafiante, tanto para el analista de sistemas como para el ejecutivo.

Los sistemas se catalogan de acuerdo a sus características. Las categorías típicas son: físicos o abstractos, fabricados o naturales, así como de combinación hombres y máquinas. Dado el conjunto de características se explora la naturaleza funcional y operacional de los sistemas empresariales.

Ahora bien los sistemas pueden ser catalogados, teniendo en cuenta sus diferencias y similitudes. Una primera categoría puede establecerse, definiendo como sistemas físicos a los que tratan con herramientas, equipo, maquinaria y, en general, con objetos o artefactos reales. Esta definición puede ser contrastada con la de sistemas abstractos, entendiéndose por éstos, los que en base a una simbología representan atributos de objetos, como ejemplo se cita los sistemas de información.

Una segunda característica clasifica los sistemas de acuerdo con su origen. Los sistemas naturales son definidos - como aquellos que se desarrollan de un proceso sin la intervención del hombre. El clima y el ambiente son típicos ejemplos de esta categoría. Los sistemas fabricados son - aquellos en los cuales el hombre ha dado contribución fundamental al proceso en marcha, ya sea a través de objetos, - atributos o relaciones.

En el sistema de hombres y máquinas, el papel de cada componente está definido, tanto el hombre como la máquina pueden ser centrales para la operación. Conforme al uso o aplicación de la máquina se incrementa, aumenta la relevancia de la misma.

Resumiendo, los sistemas físicos tienen como resultado un producto material, como por ejemplo, un sistema de agua potable tiene como resultado la disponibilidad del líquido en los puntos terminales de la tubería. En cambio, los sistemas abstractos tienen como resultado la formulación de una idea en el receptor. El ejemplo más común son, los sistemas de información que producen informes o datos cuya interpretación es abstracta y dependiente de la persona que recibe los datos, siendo la reacción una idea.

Partiendo de las bases generales antes expuestas, y una vez que se han establecido las características básicas de los diferentes tipos de sistemas, citaré como ejemplo, un sistema para el control de maquinaria en las empresas del ramo de la construcción.

Un sistema de información para el control de equipo, tiene como función primordial, actuar como elemento de control -- permitiendo la retroalimentación a los centros de decisión, del conocimiento sobre el comportamiento y utilización del -- parque de equipo utilizado por una empresa constructora. Considero este tipo de sistema fundamental, debido a las -- cuantiosas inversiones necesarias para la adquisición de -- los equipos propios del ramo, incluyendo los altos costos -- de mantenimiento y operación de éstos.

Partiendo de un modelo general aplicado a un proceso típico, se establece el ámbito de competencia tanto de los sistemas físicos para el uso de maquinaria como del sistema abstracto de información para el control de la utilización del equipo.

En este modelo, los ejecutivos y supervisores responsables del área de maquinaria en una empresa actúan como elementos

reguladores del funcionamiento del equipo.

A los operadores corresponde el papel de ejecutores, ya que éstos operan el equipo y en el mismo papel el personal de mantenimiento responsable de la inoperabilidad. La conjunción de estos elementos con un elemento de retroalimentación permite cerrar el círculo, obteniendo de esta forma un sistema cerrado. Como se ha establecido antes, el elemento de retroalimentación es el sistema de información diseñado para permitir el control del equipo.

Un sistema de información para el control de equipo es un conjunto de procesos en los que participa, tanto el hombre como la maquinaria. Cada proceso cubre una serie de necesidades de información similares, permitiendo así el conocimiento completo sobre la existencia, aprovechamiento y situación del equipo. A continuación se define la función de cada proceso, así como las características de los datos que procesa.

- Proceso de identificación de equipo.

Este proceso tiene como función básica permitir el -

conocimiento completo del inventario de maquinaria, así como de las características de cada una, su localización y actúa como proceso rector de los demás procesos que componen el sistema.

Los datos necesarios para iniciar este proceso son todos aquellos que definen un cambio en la situación del inventario de equipo, como son adquisiciones de equipo, bajas y cambios de ubicación.

Este proceso, como resultado, produce la información necesaria para permitir el conocimiento correcto y completo acerca del inventario y sus características.

- Proceso de información sobre el uso del equipo.

El conocimiento referente al uso del equipo es fundamental para su correcta programación y óptimo aprovechamiento, ya que sin esta información no es posible la toma de decisiones sobre la utilización de éste.

Este proceso se inicia con los datos contenidos en las órdenes de trabajo y las bitácoras de uso refe--

rentas a cada máquina. Una vez obtenidos estos datos en forma cíclica o periódica, es posible contar con información referente al grado de utilización del equipo, así como su disponibilidad.

Este proceso produce informes estadísticos de uso, así como reportes de disponibilidad, que permite una adecuada programación del equipo.

- Procesos de información sobre mantenimiento del equipo.

El correcto mantenimiento del equipo es básico para su adecuado aprovechamiento, por lo que este tipo de proceso es importante, ya que permite el conocimiento sobre el comportamiento de cada máquina, así como las partes de descompostura frecuente.

Este proceso recibe como datos fuente o iniciales las órdenes de mantenimiento correctivo y preventivo, incluyendo datos de tiempos, costos de mano de obra, refacciones, unidad reparada, etc.

La información producto de estos procesos permite --

conocer los costos de mantenimiento, frecuencia de caída y tiempo de inutilización de cada máquina y de cada taller, entre otras.

De esta forma el control sobre el comportamiento de los departamentos de mantenimiento es conocido y las acciones correctivas y preventivas se puede ejercer.

- Procesos de información sobre la productividad del equipo.

La función más importante sin lugar a dudas, es aquella que permite el conocer la eficacia con que cada máquina es usada y en consecuencia el aprovechamiento de la inversión desembolsada en su compra, operación y mantenimiento. Los procesos propios de estas funciones parten de la información resultante de los tres anteriores y produciendo como consecuencia información referente a los costos de operación, de mantenimiento, los valores procesados por la máquina y adicionalmente se logra obtener el costo unitario que es de vital importancia para el control correcto de la obra.

Se han expuesto las partes o procesos que componen un sistema de información sobre el control de maquinaria sin mencionar las partes en cada proceso que desarrollan el hombre y las computadoras. Esta situación obedece a dos causas:

1a.- Es fundamental conocer la finalidad de un proceso, así como sus productos y los datos fuente que requiere, a fin de obtener una visión clara de la estructura básica del sistema y

2a.- Se debe considerar al computador electrónico como una herramienta. Lo cual implica que no debemos considerar que sin computador no hay sistema. Esta herramienta, como todas, tiene un punto de equilibrio a partir del cual se convierte en rentable. Por lo que la decisión de usar o no un equipo electrónico debe basarse en los análisis de economía de escala a fin de realmente conocer su rentabilidad.

Finalmente es posible establecer que basta con conocer lo que se requiere lograr mediante los procesos de información para estar en condiciones de aprovechar realmente el uso de

la informática. No es necesario convertirse en experto en el uso de las técnicas y herramientas propias de la informática para aprovechar su potencial. Basta con tener la capacidad para definir lo que se quiere, y dejemos a los técnicos en informática que la desarrollen.





céntró de educación continúa
división de estudios superiores
facultad de Ingeniería, unam

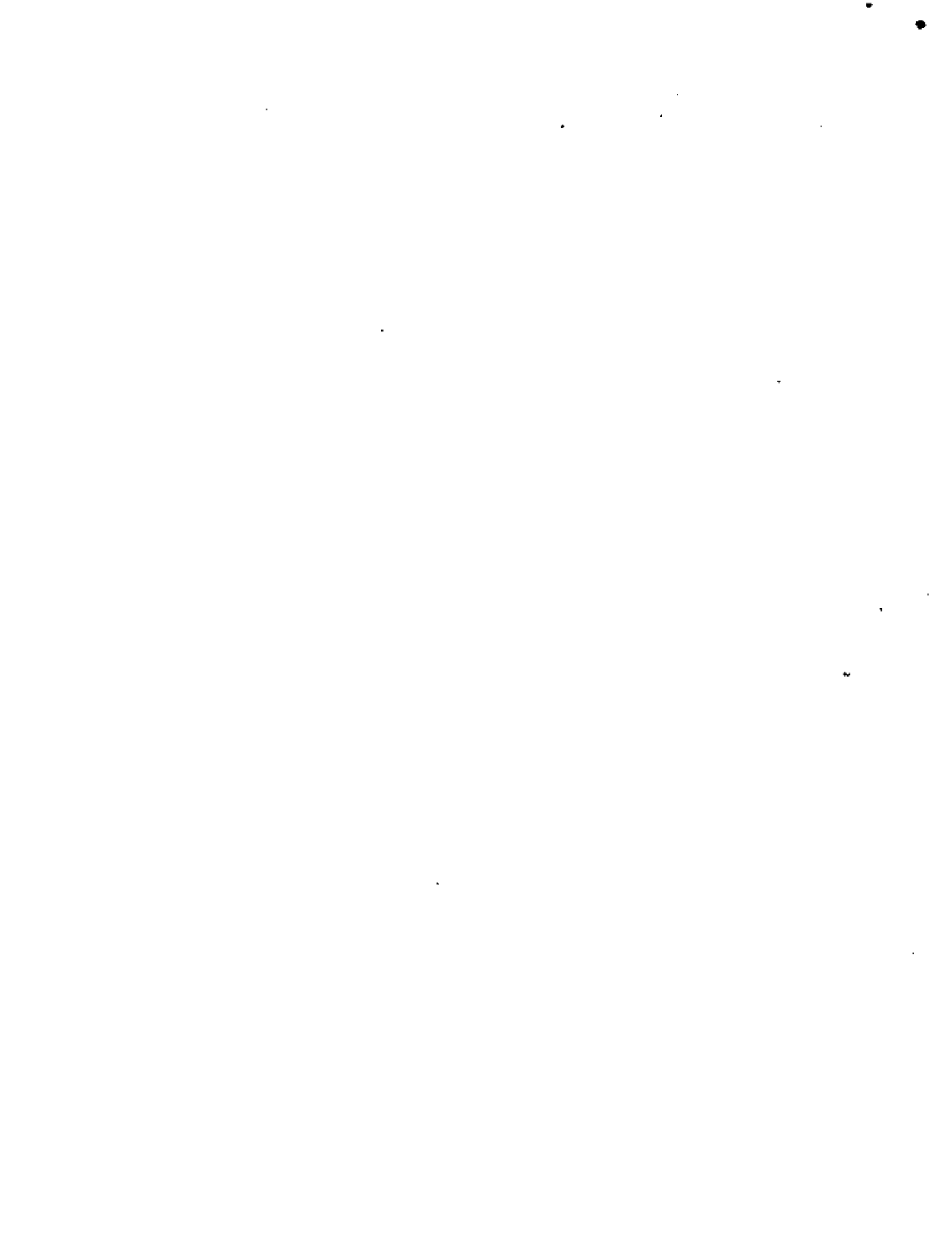


EQUIPO DE CONSTRUCCION

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

ING. NEFTALI RAMIREZ REYES

AGOSTO, 1979.



INDICE:

T E M A	PAGINA
GENERALIDADES - DEFINICIONES	1
MÉTODOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	6
REPARACIONES MAYORES - PROGRAMAS	10
GUIA PARA PROGRAMAR REPARACIONES MAYORES	11
RECURSOS HUMANOS	12
RECURSOS COMPLEMENTARIOS	16
CONTROL	19
ORIENTACIONES ADMINISTRATIVAS	24
INSTALACIONES DE SERVICIO	30
RECONSTRUCCIONES - TALLER MECANICO	33
PERSONAL PARA TALLER	44
ORGANIGRAMAS TIPICOS DE MANTENIMIENTO Y TALLER	46
HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO	49

I N T R O D U C C I O N

Tratar de exponer todo lo concerniente a mantenimiento en un resumen como el presente es tarea harto difícil, sino imposible por los grandes alcances que el tema tiene.

Por lo tanto, al tratar este tópico lo haremos sobre el equipo de construcción, tratando de lograr interesar a los que de una u otra forma tienen que ver con el equipo de obra, en la IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO.

El cuidado de la maquinaria nos llevará a observar los síntomas de la degradación de sus componentes y los factores que incrementan la importancia del mantenimiento. Como consecuencia se encontrarán factores que se deban controlar y que se conviertan en los objetivos del Mantenimiento.

Naturalmente el Mantenimiento, tiene un costo que se debe analizar buscando el equilibrio con los costos de operación.

De los estudios anteriores saldrán los SISTEMAS BASICOS DEL MANTENIMIENTO y la organización de sus funciones, así como la definición de sus políticas y objetivos.

Una organización de mantenimiento, requiere también PLANEACION, y esta puede ser a corto plazo, de trabajos críticos, de emergencias y preventivo, con diferentes técnicas de aplicación y programación.

En fin, muy largo sería enumerar todos los puntos a discutir, tales como medición del tiempo y eficiencia del mantenimiento, control de trabajos en mantenimiento, clasificación de trabajos, motivaciones y reportes, por lo que hemos abordado en este curso, solo los aspectos que son más familiares a los Superintendentes y Jefes de Obra en el campo de la construcción, esperando que la curiosidad o las dudas que de éste se desprenden, sean el incentivo de un estudio más concienzudo en los diferentes aspectos que el Mantenimiento involucra.

Finalmente diremos que las actividades de Mantenimiento, son dinámicas, es decir, en constante cambio, dadas las circunstancias del rápido desarrollo tecnológico de nuestros tiempos y su inmediata aplicación en los equipos para la construcción.

MANTENIMIENTO

1.- GENERALIDADES

Con la introducción de la Maquinaria dentro de los métodos modernos de Construcción, ha sido necesario catalogar ciertas actividades involucradas íntimamente al uso y aprovechamiento del equipo; estas actividades se conocen generalmente como:

MANTENIMIENTO:

Se denomina mantenimiento, a aquella serie de actividades que dirigida por una persona o grupo de personas, tiene como fin lograr y asegurar el aprovechamiento más ventajoso de las máquinas y equipos que otros elementos de una organización necesitan para el desempeño de sus funciones y obtener la óptima recuperación de la inversión. Esta inversión puede ser maquinaria, materiales o mano de obra.

Visto el mantenimiento como se definió anteriormente, se entiende que debe ser una función integral o parte muy importante de cualquier organización pues maneja una fase de las operaciones de dicha organización.

El campo de acción de las actividades de mantenimiento difiere en la práctica para cada tipo de actividad y de empresa y es influenciado por el tamaño de la empresa y la política de la misma.

No obstante, es posible agrupar las principales actividades y clasificarlas en la siguiente forma:

- A.- Funciones primarias, que son la justificación misma del mantenimiento y
- B.- Funciones secundarias, que son aquellas que por conveniencia, experiencias anteriores, ó porque no hay otra división lógica dentro de la empresa, se delegan también en el departamento de servicio o mantenimiento.

Para los fines que nos ocupan analizaremos únicamente las funciones primarias que podemos agrupar en la siguiente forma:

FUNCIONES PRIMARIAS

- 1.- Mantenimiento del equipo y maq. de la empresa
 - a).- Mantenimiento preventivo
 - b).- Mantenimiento predictivo
 - c).- Mantenimiento correctivo.- Rep. menores y rep. mayores
 - d).- Mantenimiento por conjuntos o componentes

- 2. - Lubricación e inspección del equipo
- 3. - Servicios de generación y distribución
- 4. - Reforma al equipo existente
- 5. - Nuevas instalaciones de equipos

C. - Administración de servicio

- a). - Control de equipo
- b). - Recuperación
- c). - Control de personal, etc.
- d). - Programas

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Entendemos por "Mantenimiento Preventivo". Todas las operaciones de ajuste, comprobación, reemplazo de partes o conjuntos, lubricación y limpieza, que como rutina y a intervalos definidos, son necesarios para asegurar al usuario que la maquinaria y equipo que necesita están en condiciones apropiadas para su uso inmediato.

También se dice que "MANTENIMIENTO PREVENTIVO" es la serie de actividades cuyo fin es evitar el desgaste excesivo o prematuro que hacen necesarias las reparaciones costosas y originan los tiempos muertos.

Por lo anterior se deduce que el Mantenimiento Preventivo logra considerables ahorros y baja los costos de operación.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

La característica principal de este tipo de mantenimiento es que es teórico, es decir es la planeación del mantenimiento, es más una filosofía que un método de trabajo; se basa fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregir sin perjuicio al servicio.

Se basa en el análisis estadístico de vidas útiles, de piezas y conjuntos; el análisis físico de piezas de desgaste; el análisis de laboratorio y diagnóstico de campo.

Este mantenimiento predictivo nos proporciona : el Programa de Mantenimiento Preventivo; pronóstico de cambios y reposiciones: datos para el

reemplazo económico. Esto significa pues que con el Mantenimiento Predictivo de aplicarse adecuadamente se han acabado los siguientes problemas:

- a). - Sustituir en forma rutinaria partes costosas sólo para estar del lado seguro.
- b). - Adivinar qué tiempo le quedan de vida a baleros, aislamientos, recipientes, engranes, motores, transmisiones, etc.
- c). - Suspender el servicio fuera del programa por fallas imprevistas.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Este es el mantenimiento realizado después de la falla, ya sea por síntomas claros y avanzados ó por falla total. Es el mantenimiento fuera de programa y origina cargas de trabajo incontrolables que causan actividad intensa y lapsos sin trabajo: su ejecución inmediata es imperativa, es decir nos obliga al pago de horas extras, se interrumpe el servicio y la producción, hay necesidad de comprar todos los materiales en un momento dado. En resumen son las consecuencias lógicas cuando se sufre un accidente inesperado.

Esta forma de aplicar mantenimiento impide el diagnóstico exacto de las causas que provocaron la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento de manejo, por tener que depender del reporte de una persona para proceder a la reparación, por desgaste natural, etc.

Son muchos los aspectos negativos que trae consigo este sistema y sólo debe aplicarse como emergencia.

MANTENIMIENTO POR CONJUNTOS O COMPONENTES

Es una variante del mantenimiento correctivo en cuanto a que sustituye una parte o un todo de un conjunto en mal estado, o bien una variante del mantenimiento preventivo en lo que se refiere a evitar mediante la sustitución de un componente reparado o nuevo a tiempos predeterminados o planeados que el componente original sea severamente dañado o inutilizado por uso excesivo.

Este tipo mantenimiento es el verdadero mantenimiento planeado o programado, cuando se cuenta con flotillas de maquinaria del mismo tipo y marca y debe coordinarse con un buen manejo de partes y reparaciones en taller.

Tiene además la ventaja de que pueden hacerse las reparaciones fuera de obra y con mucha anticipación. Igualmente permite hacer pedidos de partes anticipadamente y a máquina abierta, lo cual se traduce en economía y eficiencia.

Día a día, tiene más adeptos este sistema en las grandes constructoras

con la colaboración de los distribuidores de maquinaria y talleres especializados.

Los componentes de principal movimiento son:

Motores diesel

Transmisiones hidráulicos (automáticos y semi-automáticos)

Embragues de dirección

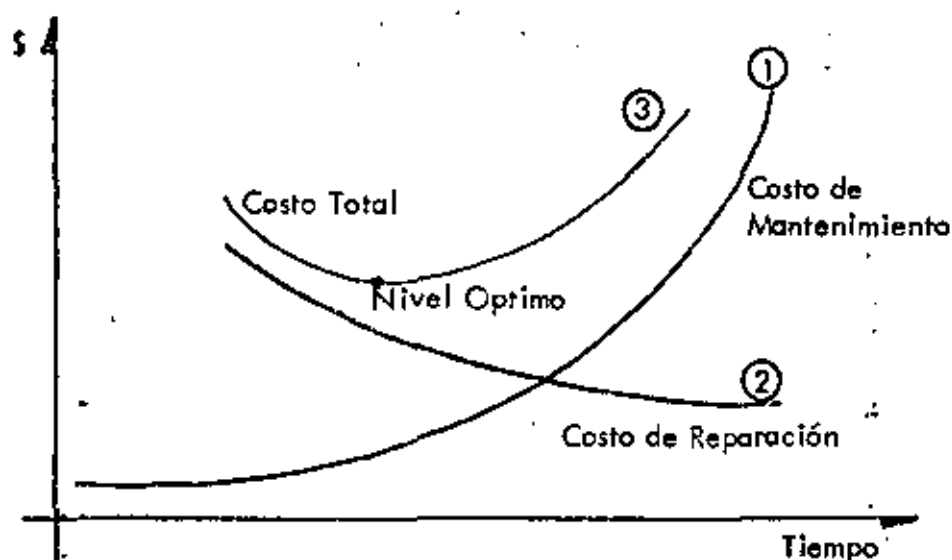
Motores de arranque (marchas)

Alternadores y Generadores, etc.

Objetivos de un Sistema de Mantenimiento.

Ya mencionamos que de las ventajas fundamentales del mantenimiento es aumentar la productividad, y es así el objetivo básico de la planeación del mantenimiento es decir maximizar la productividad, lo cual nos hace pensar en la relación producción-costos.

De modo que un sistema de mantenimiento orientado hacia este objetivo tratará de maximizar producción y minimizar costo.



GRAFICA COSTO - TIEMPO

Maximizará producción alcanzando en forma óptima los factores mencionados del mantenimiento.

Minimizaremos el costo de este último aplicándolo al nivel óptimo observado en la curva 3 de la gráfica la cual es formada de la suma de las curvas de costo de reparación y costo de mantenimiento encontrando el nivel óptimo del mantenimiento.

MANTENIMIENTO EN GENERAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

MANTENIMIENTO POR CONJUNTOS.

Mantenimiento de Rutina

Servicios Periódicos de Mantenimiento.

100, 200, 500
1000, 4000 Hrs.

Inspecciones Físicas del equipo

Servicios de Lubricación y engrase

Análisis Estadístico

Pruebas de Diagnóstico.

Pruebas de Campo

Equipos de diagnóstico

Análisis de Laboratorio

Análisis de desgaste de metales.

Programa de Reparaciones Mayores.

Métodos.

Métodos de Mantenimiento Predictivo.

Ya mencionamos que para el Mantenimiento Predictivo se disponen de los siguientes métodos :

- Análisis Estadístico
- Análisis Físico
- Análisis de Laboratorio y Diagnóstico de Campo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO. Este consiste en recopilar toda la información posible sobre el equipo e instalaciones que vamos a proteger. En nuestro caso queremos pensar en máquinas mayores para la construcción.

Si damos a la máquina-tractor la identificación como un sistema, mientras que sus diferentes conjuntos como motor, transmisión, mandos finales la identificación como subsistemas; es posible controlar y predecir estadísticamente la vida útil de cada uno de estos conjuntos y se tratará de determinar las probabilidades de falla.

	Vida Promedio Nueva.	Vida Promedio después de Mantenimiento Mayor.
Motor	6000	5000
Transmisión	6000	5000
Tránsito	3000 *	3000
Mandos Finales	6000	5000

* Reconstrucción Cadenas, Zapatas y rodillos.

Hemos tomado estos cuatro conjuntos básicos del tractor como ejemplo de las partes que requieren más atención del mantenimiento y se ha encontrado que en el caso del motor se tiene una vida promedio desde nueva de 6000 - hs. de trabajo; tiempo en que se realiza el cambio de este conjunto ó se procede a su reparación. Después de su reparación la vida promedio de este motor es sobre 5000 hrs., tiempo en que nuevamente debe programarse su mantenimiento mayor ó reemplazo del conjunto.

Estas horas promedio en lo que se refiere al motor, transmisión y mandos finales son datos puramente estadísticos; lo cual nos obliga a hacer una reparación ó cambio de conjunto como parte del Mantenimiento Preventivo.

Pero no existe la seguridad de que en realidad esta reparación ó reemplazo sea necesaria en ese tiempo para cada máquina; es decir no sabemos el desgaste interno de sus piezas; posteriormente veremos que ya existe un sistema de análisis de laboratorio el cual eficazmente nos ayudará a predecir el tiempo exacto de reemplazo ó reparación.

En el caso del subsistema tránsito se ha encontrado que la vida promedio -

desde nuevo de este conjunto es sobre 3000 hrs. Algunos reacondicionan después de las 3000 hrs. los tránsitos, cambiando bujes, pernos y zapatas, y reconstruyendo las cadenas, y rodillos; los cuales después de reconstruidos tienen en conjunto una vida promedio de 2500 hrs.

ANÁLISIS FISICO. Este análisis nos ayuda a controlar la velocidad de desgaste de piezas y/o conjuntos mediante la medición directa de los mismos y así poder pronosticar su durabilidad. Así por ejemplo en nuestro caso podemos realizar esas mediciones directamente sobre los conjuntos de tránsitos y lantás del equipo móvil.

ANÁLISIS DE LABORATORIOS Y DIAGNOSTICO DE CAMPO. Ya mencionamos para el caso de análisis estadísticos que es posible formar la estadística y probabilidades de desgaste y establecer vidas útiles promedios de piezas y conjuntos, sin embargo al llegarse el tiempo estadísticamente aceptado, no contamos con la certeza de que sea indispensable en ese momento realizar la reparación ó cambio del conjunto.

Oportunamente algunos fabricantes de equipo pesado para la construcción han ideado un **SERVICIO DE MUESTREO PERIODICO DEL LUBRICANTE**, con el fin de prever y minimizar las fallas de motores, transmisiones y mandos finales.

Así, gracias a este exámen del interior de la máquina se podrán corregir las irregularidades antes de que se conviertan en problemas graves.

Algunas de las ventajas del muestreo periódico del lubricante son las siguientes:

- 1). - Al obtener datos **MAS EXACTOS** sobre la condición del equipo se podrá decidir si deben comenzar una nueva obra con las máquinas en el estado en que se hallan.
- 2). - Advierte cualquier deficiencia en el mantenimiento. Es decir se puede estar haciendo algo erróneo en lo que tiene que ver con los cambios y el tipo de lubricantes a usar en el mencionado conjunto y consiguientemente, hacer las mejoras necesarias al sistema.
- 3). - Elevo la vida útil de los componentes, pues percibe los primeros indicios de desgaste excesivo. De modo que podemos programar un cambio inmediatamente y evitar paros en el servicio de la máquina: en caso contrario, aunque el análisis estadístico nos indique que ya es el tiempo de reparación pero el análisis de muestreo no detecta desgaste de consideración, entonces el componente sigue funcionando.
- 4). - Se pueden planear los períodos de inactividad basada en datos que revela la tasa de desgaste. Este a su vez tiene las siguientes ventajas.

Mayor disponibilidad de las máquinas y reducción de costos de posesión y operación.

r

d

Los costos de operación se mantienen bajos debido a que se pueden hacer las reparaciones antes de que hayan serios desperfectos.

lc

Brevemente indicaremos la forma en que se efectúa el muestreo periódico lubricante :

a

s

Cada pieza móvil de una máquina tiene un índice normal de desgaste, a medida que se desgastan los componentes las partecitas microscópicas de metal que no retienen los filtros se mezclan con el lubricante. La medición de la cantidad relativa de éstas partículas microscópicas revela el índice de desgaste de la máquina. La cantidad relativa de éstas partículas provenientes del desgaste es posible medirlas mediante un espectrofotómetro de absorción atómica, el cual se basa en el principio de que los átomos de cada elemento absorben luz sólo de una longitud de onda específica. El instrumento se regula para que emita y detecte luz de la longitud de onda de cada uno de los cinco elementos que se estudian : cobre, aluminio, hierro y silicio.

a

ll

Se sitúa un quemador entre la fuente de luz y el dispositivo detector y, mediante un tubo, se somete la muestra a la acción de la llama y se produce la separación de los átomos.

Los átomos libres pasan al rayo de luz, y entonces se mide la luz que absorben. La cantidad de luz que absorben es proporcional al número de átomos en la llama, y esto depende, a su vez de la cantidad de cada uno de los elementos en la muestra del lubricante.

El hierro generalmente revela desgaste en la bomba del lubricante, en el cigueñal y en las camisas de los cilindros.

a

El cromo muestra el desgaste de los anillos, de los pistones, de los cojinetes y en algunos motores, de los vástagos de las válvulas.

nt

a

El cobre indica el desgaste de los cojinetes de empuje, la entrada del agua de los enfriadores y el desgaste de la transmisión, y de los discos de la dirección.

b

El aluminio indica el desgaste de los pistones ó de los cojinetes.

c

El silicio evalúa la entrada de tierra.

n

r

Dentro de los diagnósticos de campo uno de los más contables en la prueba de gata. Esta prueba es una forma práctica para determinar el comportamiento de operación de un motor de combustión interna y también de establecer el período de cambio del aceite con el fin de obtener el rendimiento del mismo. Es decir tener un aceite y mantenerlo sin perder sus características propias como lubricante.

Esta prueba consiste sencillamente en obtener una muestra, después de equis horas de operación a partir del último cambio de aceite, se saca la bayoneta de medición y se deja caer una gota del aceite en el centro del papel especial.

Siempre se debe sacar la muestra con el motor operando, ó inmediatamente después que se haya parado. Es muy importante que al depositar la gota de aceite en el papel especial, esté sostenido por los extremos, sin ningún objeto de apoyo en la cara inferior lo cual evitaría la absorción correcta de la gota.

Con esta muestra podemos observar cuatro aspectos:

- 1). - Si hay detergente en el aceite.
- 2). - Acumulación de contaminantes en el aceite.
- 3). - Dilución por combustible.
- 4). - El estado mecánico del motor.

La base de la evaluación de este tipo de prueba es la comparación de los resultados obtenidos en las pruebas anteriores con el mismo tipo de aceite, y del mismo motor, contra los resultados de la prueba que se está efectuando.

Entre dos pruebas consecutivas que difieren grandemente entre sí, son aviso de que la operación es anormal y las causas de ésta deberán investigarse y corregirse de inmediato para evitar problemas posteriores.

Es difícil tratar de establecer una guía fija para las manchas de aceite obtenidas por la prueba de gota, ya que cada tipo de motor tiene características propias, aún dentro de la misma marca. Influyen también grandemente las condiciones del motor, el tipo de trabajo que está efectuado y los hábitos del operador.

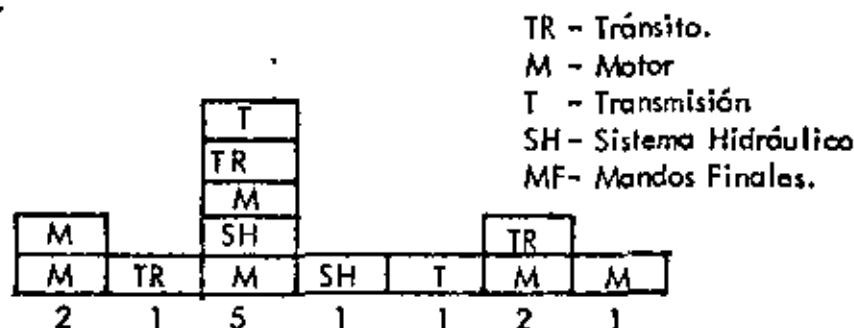
Ventajas que se obtienen con la prueba de gota:

- 1). - Una de las ventajas es que el Departamento de Mantenimiento puede llevar un registro de cada motor, así comparando la última prueba con pruebas anteriores, se puede determinar el estado mecánico en que se encuentra el motor pudiendo planear la revisión y/o reparación de los mecanismos con toda oportunidad.
- 2). - Otra ventaja es establecer el control de períodos de cambio de aceite cualesquiera que sean las condiciones de trabajo de la máquina.
- 3). - También se determina si hay dilución en el aceite que se está utilizando para poder investigar las causas y corregirlas de inmediato.

Métodos de Mantenimiento Correctivo (Reparaciones Mayores)

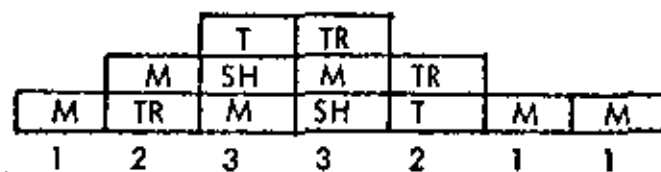
Programa Tentativo de Reparaciones Mayores. - De acuerdo a los análisis estadísticos, físicos y de laboratorio en los casos que sean posibles, se harán programas de reparaciones mayores por cada máquina, que cubran cuando menos períodos de un año de trabajo, a la duración de la obra, cuando fuera por menos tiempo.

Suponiendo que durante un cierto mes se programan dos reparaciones, el siguiente mes una, el tercero cinco, el cuarto una, el quinto una, el sexto dos y el séptimo una; aparentemente esto nos obligaría a disponer en el tercer mes de un mínimo de personal especializado para realizar las cinco reparaciones programadas.



Programa Tentativo de Reparaciones Mayores.

Aceptando riesgos y costos es posible hacer modificaciones a este programa tentativo, de la siguiente forma:



Programa de Reparaciones Mayores Corregido

Esta modificación ya nos permite planear en forma más regular el personal necesario para el mantenimiento mayor.

La información obtenida con el procedimiento antes indicado. Se elaborará un programa de barras como el que se ilustra en el anexo, el cual fué tomado de una obra en la que el mantenimiento correctivo tuvo su máxima expresión por la intensidad del trabajo y porque la mayoría del equipo con que se inició dicha obra fué en gran proporción usada.

Se adjunta también una guía para programar reparaciones mayores.

Esta guía es producto de estadística en empresas constructoras y quizá no vaya de acuerdo con la información de algunos fabricantes. Usese en todo caso - como referencia, ya que la vida útil de cada componente variará con el uso-aplicación y operación del equipo. En algunos casos podrá reducirse entre - 25 y 50 % (Tránsitos de tractor orugas) cuando el trabajo, sea muy severo, o incrementarse en cuando menos un 25 % en condiciones favorables.

La experiencia nos indica que es aconsejable tomar los índices -- menores.

Claves de la Guía.

n

e

o

- (1). - Motor nuevo, instalado de fábrica
- (2). - Tránsito, compuesto de cadenas, zapatas, pernos, bujes, rodillos -- superiores e inferiores, ruedas guías y catarinas.
- (3). - Mandos finales. - Embragues de dirección y/o sistemas de engranes - planetarios (en tractores y cargadores sobre ruedas, camiones pesados, etc.)
- (4). - Transmisiones hidráulicas, hidrostáticas o mecánicas
- (5). - Diferencial
- (6). - Mecanismos de levante y viraje en grúas, dragas y palas mecánicas.
- (7). - Otros. - Se refiere a sistemas eléctricos (marcha, generador, alternador, instrumentos, etc.), mecanismos de dirección controles hidráulicos, gatos, válvulas reconstrucciones de cucharones cajas y tolvas, así como unidades compresoras.

Recursos Humanos.

Es conocido el problema que se tiene para conseguir personal capacitado para realizar ó ejecutar el mantenimiento en equipos para la industria de la construcción.

En el interés de poder enfocar ó definir la capacidad del personal - que necesitamos en función de las actividades que deseamos realizar se han de finido los campos de acción del personal en mantenimiento.

Personal de :

- 1). - Supervisión y Control
- 2). - Mecánicos de Campo

GUIA PARA PROGRAMAR REPARACIONES MAYORES (HORAS-HOROMETRO)

MAQUINA	Vida útil	(1) Motor	(2) Tránsito	(3) Mandos Finales*	(4) Trans. Hid. ó Hidrostá ticas.	(5) Dif.	(6) Mec. Lev. y viraje.	(7) Otros	Nombre del Mecanismo
Tractores de Orugas	12000 hrs.	6000	3000	6000	6000			6000	Sist. Hidráulic
Tractores ruedas	12000 "	6000		6000	6000	6000			
Cargadores Orugas	14000 "	6000	3500	6000	6000			6000	Sist. Hidrául
Cargador S/Neumáticos	14000 "	6000		6000	6000	6000		6000	Sist. Hidrául
Aplanadoras Estáticas	16000 "	7000			7000				
Compactadores Vibratorios	12000 "	6000			6000				
Motocorformadoras	14000 "	7000			7000			7000	Tándem
Grúas sobre ruedas	14000 "	7000		7000	7000	7000	7000	7000	Sist. Hidrául.
Excavadoras de Orugas	12000 "	6000	6000				6000	6000	Sist. Hidrául.
Camiones Volteo pesado	15000 "	5000		5000	5000	5000		5000	Sist. Hidrául.
Motoescrapas Autopropulsadas	15000 "	5000		5000	5000	5000		5000	Sist. Hidrául.
Plantas Eléctricas	16000 "	8000						8000	Generador
Compresores Rotatorios	14000 "	7000						7000	Unidad Comp
Compresores Reciprocantes	16000 "	8000						8000	Unidad Comp

NOTA - Estas recomendaciones se hicieron considerando un uso normal del equipo, en condiciones extremas la duración de los componentes se reducirá hasta en un 25 %

PROGRAMA DE REPARACION DE MAQUINA
MAYOR

LOCOMOTORAS

GRUPO	LUMBRERA	No. ECU	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
G1	8	711-1075									
	13	711-3004									
	2	711-1050									
	2	711-1050									
	3	711-1046									
	4	711-1067									
	4	711-1068									
	4	711-1071									
	4	711-1072									
2	711-1081										
TOTAL		9	-	3	1	2	1	1	1		
G2	5	711-1063									
	5	711-1334									
	5	711-7032									
	6	711-0011									
	6	711-1060									
	6	711-1079									
	7	711-0000									
	7	711-1045									
	8	711-3008									
	10	711-1043									
	10	711-3015									
	10	711-3019									
10	711-7031										
TOTAL		13	1	4	2	1	2	-	-	2	1
G3	11	711-1053									
	11	711-1054									
	11	711-1048									
	11	711-1029									
	12	711-1062									
	12	711-1073									
	12	711-1089									
	12	711-3012									
	14	711-1030									
	14	711-1072									
	14	711-3011									
	15	711-1045									
	15	711-1049									
	17	711-12									
	17	711-1048									
	18	711-0013									
	18	711-1038									
	18	711-1060									
18	711-1070										
18	711-1083										
19	711-1078										
20	711-1042										
TOTAL		22	1/2	1-1/2	3-1/2	3-1/2	2	2	3	4	3
SUMA Locom.		44	1-1/2	8-1/2	6-1/2	6-1/2	5	5	4	5	4

CONTINUA

COMPRESORES

GRUPO	LUMB.	No E.C.O.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
G1	801.0	520-1046					///				
	802.0	520-1054						///			
	803.0	520-1019			///						
	10.T.C	520-7010		///							
	2	522-0021		///							
	2	522-2002				///					
	2	522-0040				///					
	3	520-1020			///						
	4	520-1051	///								
	4	520-1022	///	///							
	4	520-1026	///								
	G1	520-1035							///	///	
G1	520-0025							///			
G1	522-0043							///			
TOTAL		14	2	3	2	2	1	1	2	1	-
G2	5	520-1037		///							
	5	520-1039				///					
	5	520-1027					///				
	5	520-1031								///	
	5	520-2041			///						
	6	520-1045									///
	6	522-7007	///								
	6	522-1054				///					
	7	522-0038			///						
	7	522-3015							///		
	7	522-3018		///					///		
	7	522-2001							///	///	
	7	522-8043							///	///	
	8	522-3011								///	///
	8	522-3012					///				
	9A	522-0029						///			
	9A	522-2014		///						2	
10	520-0037			///					2		
10	520-1040	///									
10	520-1030			///							
10	522-4026				///						
10	520-1018						///				
10	522-3016						///				
TOTAL		23	1	3	4	3	3	3	2	3	1
G3	14	522-0032			///						
	20	522-0048					///				
TOTAL		2	-	-	1	-	1	-	-	-	-
SUMA CAMR		39	3	6	7	5	5	4	4	4	1

CONTINUA

CONTINUACION

REZAGADORAS

QUEN.	LUMB.	No ECO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
G 2	9A	222-6009	////			////					
	10	222-1017				////				////	
	10	222-1013									
TOTAL		3	1	-	-	1	-	-	-	1	-
G 3	10	222-0040			////						
	11	222-1020					////				
	12	221-63						////			
	12	222-8044							////		
	12	221-2017						////			
	13	221-2011			////						
	14	221-4006		////							
	14	222-0042						////			
	17	221-57						////			
	19	221-2010				////					
	18	221-58							////		
	20	221-2016								////	
	PORTAL	221-60						2			
	G 3	222-004							2		
G 3	222-1003								////		
G 3	222-2001									////	
12	222-1021					////					
TOTAL		17	-	1	2	2	3	4	3	2	1
SUMA REZAG		20	1	1	2	2	3	4	3	3	1

R E S U M E N

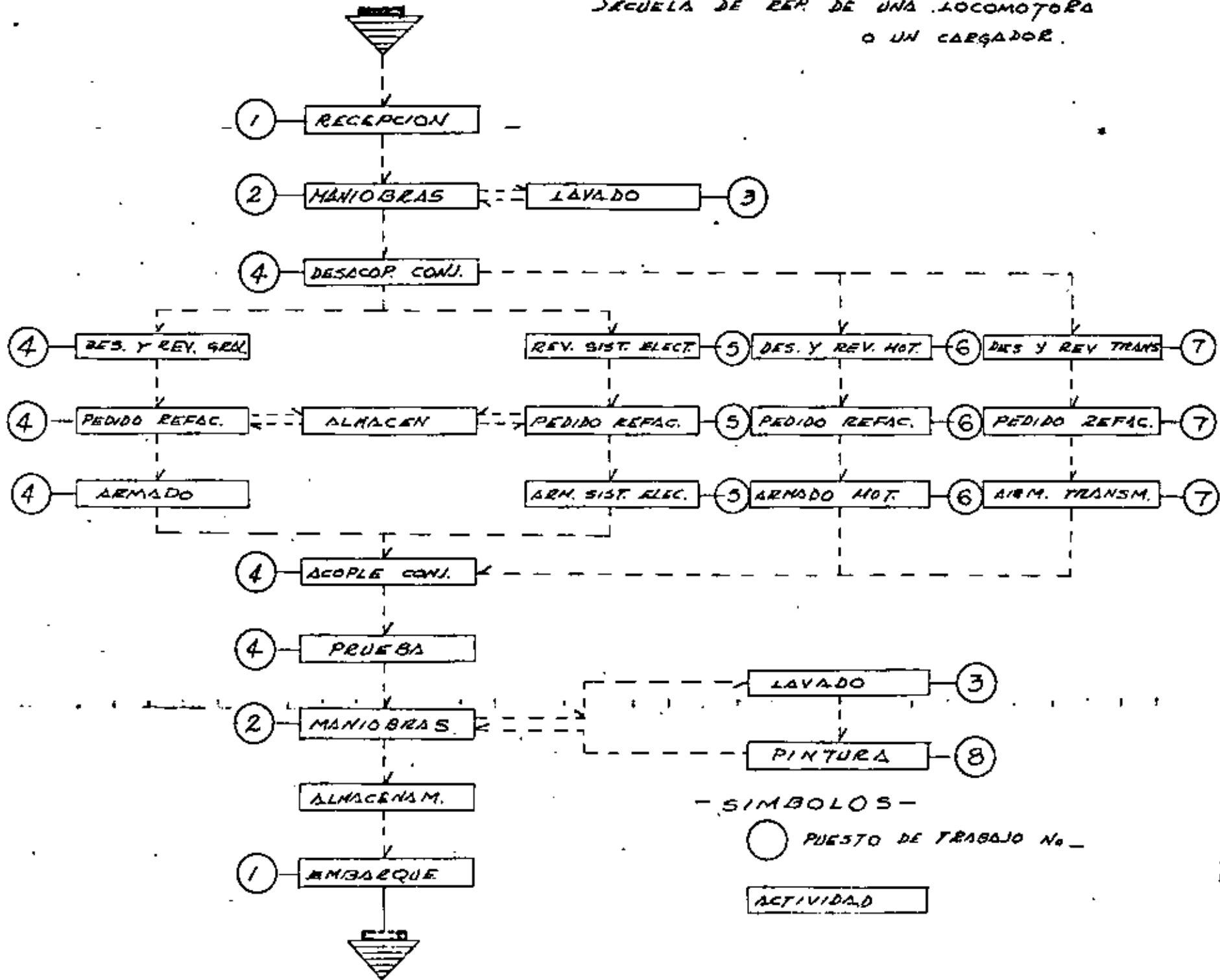
TOTAL MQR.	103	5-1/2	15-1/2	15-1/2	13-1/2	13	11	11	12	6
------------	-----	-------	--------	--------	--------	----	----	----	----	---

PROGRAMA DE REPARACION DE _____

FECHA: _____

ACTIVIDADES.	DÍAS:																														OBSERV.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
PERIODES DE RECEPCION Y LAVADO																																
DESACOPLE DE CONJUNTOS																																
PEDIDOS MOTOR																																
PEDIDOS TRANSMISION Y CONVERTIDOR																																
PEDIDOS MAQUINA BASICA																																
ESPERA DE REPARACIONES																																
ARMADO MOTOR Y PRUEBAS																																
ARMADO TRANSMISION Y CONVERTIDOR																																
ENSAMBLE GENERAL																																
INSTALACION ELECT, AISLAMIENTO Y PINTURA																																
PRUEBAS FINALES Y AJUSTES																																
ENTREGA Y MANIOBRAS DE ENVIO.																																

SECUENCIA DE REP. DE UNA LOCOMOTORA
O UN CARGADOR.



- SIMBOLOS -
 ○ PUESTO DE TRABAJO No. _
 □ ACTIVIDAD

- 3). - Mecánicas de Taller
- 4). - Operadores del Equipo.

1). - Personal Supervisión y Control.

En este renglón es justificable el pensar en la necesidad de un Ingeniero - mecánico que organice y supervise el sistema de mantenimiento.

Dentro de la supervisión se encargará de programar personal y equipo especializado necesario para cada una de las facetas del sistema de mantenimiento, también estará la de supervisar la realización de los trabajos programados; esto último a menudo se descuida, suponiendo el hecho de que al existir bitácoras y reportes para un determinado equipo se cree que éstas han sido llenadas verazmente, encontrándose todo lo contrario, por lo que se requieren las INSPECCIONES PERIODICAS de la realización de los trabajos.

Para efectos de control se auxiliará de un auxiliar administrativo, quien además de los efectos contables le ayudará a formular programas y controles.

Además creemos necesario el calificar al personal de diferentes especialidades y hacer intervenir los sistemas de incentivos para el trabajador; y lograr mayor efectividad del mismo: esta labor junto con la de controlar costos y cumplimiento de programas son actividades propias del Ingeniero mecánico administrador del mantenimiento.

2). - Personal de Mantenimiento Preventivo y Correctivo (Mecánicas de Campo y Taller). Este personal es fundamentalmente el más difícil de conseguir por la falta de preparación en éstos. Esta falta de preparación es básicamente preparación general, entendiéndose como mínimo en instrucción primaria que permita una formación técnica elemental cuando menos.

Además de este personal con la enseñanza básica, se requiere en el mantenimiento del equipo, personal especializado en: lubricación, inspección y control de calidad, ajustes de motores y transmisiones, soldadura y electricidad.

Insistimos en la necesidad de que un Ingeniero mecánico sea el responsable de una organización de mantenimiento pues por su preparación deberá diseñar los métodos que se deberán implantar sin afectar desde luego los programas de trabajo, evitando los daños prematuros en la maquinaria y estableciendo una política adecuada de reemplazo de piezas y conjuntos. Además de los sistemas de revisiones preventivas, determinará las instalaciones de apoyo que para las reparaciones necesite, y seleccionará, adiestrará y aprovechará la experiencia del personal.

La correcta aplicación del mantenimiento depende entre otras cosas -

del conocimiento e interpretación de manuales cuadros de lubricación y cartas de servicio; lo cual hace indispensable que el personal dedicado a esas actividades tenga la preparación necesaria para poder comprenderlos y efectuarlos.

Algunos fabricantes de equipo han ayudado a resolver el problema de lubricación en el campo, colocando en sus máquinas placas metálicas en donde va grabado un croquis completo y en donde se indican todas las partes a lubricar, las horas entre una aplicación y otra, los tipos de grasas y aceites a usar y algunos datos más que ayudan a realizar el mantenimiento y operación adecuada de las unidades.

Sin embargo, a pesar de la colaboración del fabricante es necesario que se le ayude al personal de mantenimiento a interpretar correctamente esas placas, para que pueda desempeñar eficazmente sus funciones.

Es práctica común diseñar hojas de servicio para la maquinaria de construcción comúnmente de 100, 200, 500 y 1,000 horas, ya que en ellas se indica lo que debe, revisarse, corregirse, cambiarse, etc., con esta ayuda el personal aclarará sus dudas y podrá hacer un mantenimiento eficaz.

Por lo antes dicho, se comprende la necesidad de recomendar como parte de cualquier sistema de mantenimiento, cursos de adiestramiento a el personal, para enseñar los principios elementales de lubricación, motores de combustión interna, cuidado de las llantas, sistema hidráulicos e hidrostáticos, transmisiones, etc.

4). - Operadores de Equipo.

Yá hemos mencionado que es indispensable una planeación en función del tipo de maquinaria que se va a usar en la construcción de la obra. A menudo se descuida este aspecto de operación cuando que se juzga a la ligera al personal sobre quién vamos a responsabilizar una equis cantidad de dinero, valor del costo del equipo; si el operador basado en que tiene una experiencia en el manejo de equipos similares, (experiencia que puede ser buena ó puede ser mala) desconocer a ciencia cierta el funcionamiento y la operación adecuada de la máquina, nadie nos podrá asegurar que esto contribuya a lograr los factores ya antes indicados en lo que se refiere a la productividad. De modo que el operador debe tener los conocimientos tanto como el mecánico mismo del mantenimiento preventivo y correctivo, es decir, para que pueda tener una buena operación se requiere que este entienda perfectamente bien el funcionamiento de cada una de las piezas y conjuntos del equipo, así como también conocer los diferentes lugares y los períodos en que éstos deben ser lubricados; así, si el operador que es la persona que directamente está con el equipo lo conoce, podrá de-

tectar y reportar inmediatamente cualquier falla que a su juicio -
amerite la atención del personal adecuado para resolverse; en re-
súmen queremos decir que el operador es nuestra primera persona-
clave para realizar un mantenimiento efectivo y consiguientemen-
te tener la productividad deseada, es el hombre que necesitamos
sienta la responsabilidad de lo que está en sus manos y se intere-
sa en cuidar y mantener en todo el sentido de la palabra su equi-
po.

En este capítulo es necesario decir que el problema a que nos en-
frentamos ante la falta de operadores y mecánicos calificados, -
es un problema social, pues estas categorías parecen degradantes
a muchos no obstante que casi siempre ganan más que algunos -
profesionales y este fenómeno debe ser comprendido y resuelto -
mediante campañas y propaganda en Escuelas Técnicas y otros -
centros de educación.

1
C
rs
a

d
ie

x
D
3:
S
I
1
U
E
U
t

Recursos Complementarios.

Aquí consideramos los recursos externos que se encuentran a disposición de usuarios de equipo ó consumidores de ciertos artículos, proporcionados generalmente por los proveedores.

1). - Catálogos de Partes.

Este es un cuaderno ó folleto en el que se nos indica en desglose de las diferentes piezas de la máquina, identificadas por número de referencia correspondientes con un nombre de las piezas y el número de parte con que deberá ser pedida al fabricante.

2). - Manual de Operación y Mantenimiento.

Esta literatura tiene como objetivo primordial indicarnos por parte del fabricante la forma ideal en que el equipo debe ser operado; aquí se encuentran las recomendaciones prácticas para el operador, y además la recomendación es prácticas para el operador, y además la recomendación, tanto del tipo como la periodicidad del cambio de aceite y de filtros de los sistemas.

3). - Manual de Taller.

Esta información importantísima debe ser adquirida siempre que sea posible, dado que se nos indican las secuencias ó bases en que deben realizarse ajustes de mecanismos y hasta ajustes mayores de motor y los demás conjuntos de la máquina; no sólo la manera práctica con la herramienta adecuada es lo importante, sino también se nos indican las calibraciones ó tolerancias necesarias para realizar tales mantenimientos.

4). - Instrucción de Operadores.

Los operadores son elementos básicos para el usuario y debe aprovechar los recursos de los proveedores ya que éstos ofrecen cursos intensivos periódicamente para los operadores, o bien en operaciones importantes, se puede exigir cursos especiales para operadores y mecánicos en la misma obra del comprador.

Las compañías que atinadamente han enviado personal mecánico a estos cursos de operadores han encontrado una positiva respuesta pues convierete a éste en supervisores y máestros para futuras necesidades de entrenamiento.

5). - Instrucción de Mecánicos.

Paralelamente a los programas de entrenamiento de operadores, pero en un plan superior deberá programarse la instrucción y preparación de personal mecánico en todos los niveles, pues independientemente de que en el país no hay mano de obra calificada en abundancia, deberá tomarse en cuenta que el equipo está sufriendo constantes -

mejoras por lo que habrán de actualizarse en las innovaciones, o cambios que el fabricante haya hecho sobre los mismos. - 17 -

6). - Cursos de Información en la Obra.

De alguna forma los proveedores continuamente aceptan que los cursos de Instrucción ó de información puedan ser presentados en el mismo punto donde se encuentran concentradas las máquinas. Esto es ventajoso en función de que se pueden presentar y discutir los problemas que se estén teniendo en la obra y plantear soluciones adecuadas por parte de los proveedores.

7). - Inventarios en Existencia en sus Almacénes.

Este recurso es uno de los que pueda discutir con los proveedores, con fin de poder reducir la inversión en las partes almacenadas por el comprador, es decir, siempre que se decida la compra de un equipo, deberá solicitarse al distribuidor una existencia mínima de refacciones por cada máquina que se decida usar en sus almacenes de servicio.

Este punto en un momento dado puede influir poderosamente en la decisión de marca, modelo y distribuidor con quién realizar la compra de equipo.

8). - Paquetes de Servicio y componentes a cambio.

Otra forma de ayuda por parte del proveedor es tener estos paquetes diseñados de acuerdo a sus recomendaciones; son paquetes de diferentes tamaños y valores de acuerdo al tipo de servicio que se va a efectuar a las máquinas, ó sea de 100, 500, 1,000... etc. horas. También para el mantenimiento correctivo, como ya se explicó anteriormente, se pueden usar componentes nuevos o reconstruidos proporcionados por el proveedor.

Estos paquetes permiten un manejo más adecuado de las refacciones y materiales que vamos a usar para estos servicios, y presentan las siguientes ventajas:

- a). - El manejo en el almacén es mejor y más fácil.
- b). - Los servicios que se efectúan serán completos en cuanto a la reposición de todos los elementos.
- c). - Existe un mayor control sobre estos servicios.
- d). - La velocidad con que se efectúan es mucho mayor.
- e). - La mecanización de estos cambios permiten la especialización del personal que lo realiza.

9). - Servicios de Laboratorio.

Algunos fabricantes cuentan con equipos de laboratorio para pruebas mecánicas, pruebas hidráulicas... etc., de las cuales podemos auxiliarnos en un momento dado para poder encontrar las razones de falla de una cierta pieza ó conjunto y tener soluciones más precisas al problema.

10). - Asesoría en Visitas de Inspección.

Todo proveedor debe programarse en visitas de inspección a la obra con el fin de observar la utilización correcta de sus equipos y consecuentemente nos ofrece poder comentar en estas visitas, sugerencias prácticas y mejoras sobre la utilización y el mantenimiento del mismo.

Así en el caso de un tractor de carriles el proveedor ofrece un servicio gratuito conocido como un "servicio especial de carriles"; un inspector invitado por el distribuidor visita regularmente cada máquina. El inspector mide el desgaste físico de los carriles ocurrido después de su última visita, sus registros lo permiten predecir el momento más oportuno para reconstruir ó reemplazar los componentes del tren de rodaje para obtener el mejor costo por hora de operación: así los usuarios del equipo han aumentado el valor recibido de su tren de rodaje al seguir las recomendaciones de este inspector.

El inspector de servicio especial de carriles MIDE, ANALIZA Y RECOMIENDA al presentar sus registros al usuario de la máquina para su consideración. Generalmente el inspector dá una fecha inmediatamente anterior al punto después del cual el tren de rodaje no puede reconstruirse. A menudo puede disponer que el taller del distribuidor haga el trabajo en ese momento, si el usuario está de acuerdo; en otros casos la situación inducirá al inspector a sugerir que el usuario opere los carriles hasta su completo desgaste (a destrucción) y los reemplace con piezas nuevas.

C O N T R O L

l
s
r
n

A) De Operaciones.

Un sistema de mantenimiento no es completo si no comprende un método para su control y evaluación.

Así es posible pensar en el Control de Operaciones con la ayuda de:

REPORTE DEL OPERADOR. Este reporte realizado diariamente, debe incluir las horas trabajadas, los tiempos perdidos, indicando sus causas: fallas presentadas, trabajo realizado y el frente de trabajo en que esté operando el equipo, indicándose el comportamiento de la máquina ante la adversidad de materiales que puedan hallarse.

Este reporte del operador a menudo se pasa por alto, no tanto en el hecho de que éste sea llenado, sino en que alguna observación que esta persona esté haciendo, no se le dé la atención que se merezca y entonces pierde su valor como detector de los problemas del equipo, ya que el operador mismo, quién al estar en contacto directo con la máquina puede escuchar ruidos anormales que deben ser analizados cuidadosamente por el Departamento de Mantenimiento y corregir el mal.

Sin embargo el personal de mantenimiento deberá, en la mayoría de los casos, efectuar la detención de la falla y tomar con reservas el diagnóstico de los operadores, porque no siempre conocen lo suficiente sobre la construcción y el funcionamiento del equipo que manejan.

REPORTE DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y PROGRAMACION DE SERVICIOS. Este reporte incluye el Programa de Servicio Semanal, es decir, el programa en el que van fijadas las fechas ó tiempos previstos de iniciación y de terminación de actividades ó trabajo.

REPORTE DIARIO DE TRABAJO DEL PERSONAL MECANICO. Indica los tiempos normales y tiempos extras dedicados a una ó varias máquinas durante el día.

REPORTE DE CONSUMO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO. Es la información que controla el personal de mantenimiento y que tiene que ver con lubricantes, combustibles, filtros, partes de desgastes, etc., indicando la máquina que haya consumido éstos.

BITACORAS. La bitácora es un cuaderno ó libro de registro que se lleva por cada máquina, el cual consta de varias hojas en las que se incluyen: Características de la Máquina, aquí aparece el número económico, la clase, la marca, el modelo, el tipo, la serie, la capacidad, la velocidad en RPM, las dimensiones como el largo, ancho, alto y el peso de la unidad y los aditamentos.

Otra hoja es la de Control de Servicios, cubre un año completo y nos sirve para registrar día con día la lectura del horómetro y el tipo de servicio realizado.

También contamos con el Control General de Horas por Mes; nos muestra en sus columnas la obra, el mes, el horómetro inicial y final, las horas utilizadas en el mes, las acumuladas en obra y el total de las horas trabajadas por esta máquina. Incluimos en este cuaderno hojas para los diferentes servicios de 100... 500... 1000..., etc. horas. En estas horas se enumeran las diferentes revisiones y ajustes, así como cambios que hay que efectuar en las máquinas. Estas hojas se elaboran de acuerdo a las especificaciones dadas por los fabricantes y datos estadísticos.

Por último contamos con el Control Mensual, esta hoja nos muestra en sus columnas las horas trabajadas en el primero, segundo y tercer turno, el total, los tiempos perdidos, ya sean ociosos ó por reparación y una columna de observaciones.

Este control por el método de registros cubre dos objetivos: - El Técnico y el Económico.

Objetivo Técnico, llevando un registro de todos los trabajos de mantenimiento se facilita la localización de los puntos débiles del equipo, ó sea aquellos que mayor número de fallas presenta y que posiblemente ameriten un estudio de ingeniería para alterar el diseño; también nos dá la idea de la calidad de la mano de obra y de los materiales empleados.

Objetivo Económico. Los datos de costo de mano de obra y de costo de materiales comparados en alguna forma con el costo de adquisición y de instalación son muy importantes para evaluar el sistema de mantenimiento empleado y son indispensables si se realizan estudios económicos de reposición y rentabilidad.

B) De Costos.

La mayor partida de gastos de operación del equipo de movimiento de tierra es el costo de mantenimiento y reparaciones.

Durante un período de ocho años se puede gastar una cantidad equivalente al 100 % del precio de compra para mantener este equipo; bajo condiciones severas, esta suma se puede llegar a gastar en sólo tres ó cuatro años.

Sin embargo los costos para una máquina en particular pueden mostrar un patrón irregular. Este es el resultado de reparaciones mayores ó reparaciones costosas de conjuntos tales como: carriles, motores y transmisiones, lo que ocasiona altos costos en el año en que ocurra. Por esta razón es importante que los usuarios de maquinaria lleven un registro completo de los costos de cada máquina en particular.

Este control de costos es el elemento básico para operar cer

ca del nivel óptimo del mantenimiento.

Para llevar un buen control de costos es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Unificación de Criterios. Con esto queremos decir que se necesita definir claramente los conceptos de los costos para poder clasificarlos; a menudo se confunde lo que puede ser un material de consumo con una refacción ó un material simplemente, ejemplo: Filtros, soldaduras, estopa.
El usuario será responsable de definir el criterio.
- 2) Diseño del sistema contable adecuado al tamaño de la obra. Esto fundamentalmente se aplica al diseño de los reportes ó formas para la integración de los costos, incluyendo los conceptos anteriores.
- 3) Reportes de Costos a diferentes niveles. El Departamento de Mantenimiento es quién llevará el Control de Costos por máquina, esta información deberá reportarse : al Departamento de Maquinaria para sus juicios y evaluación tanto del sistema de mantenimiento, como de la utilización del equipo, así como también poder realizar los reemplazos de una manera más tecnicada; al Departamento de Planeación de obras civiles para que este pueda incluir los resultados de los costos horarios de las máquinas y proceder a los cálculos de costos de producción y considerar esta información real para los presupuestos de la construcción de obras futuras.

Por último también debe enviarse estos reportes a la gerencia, para que en función de la política de la compañía sea ésta quién haga los juicios finales en cuanto a la efectividad de los sistemas, tanto de mantenimiento como de utilización del equipo.

C) De Resultados.

Ya decíamos que un sistema de mantenimiento no es completo si no comprende un método para su evaluación; existen métodos empíricos y métodos racionales para la evaluación de un sistema: los primeros se basan en la observación del objetivo inmediato y los segundos en el objetivo básico.

Métodos Empíricos.

Estos métodos son recomendables, pues aquí lo más importante es revisar periódicamente el trabajo de mantenimiento para determinar el tiempo muerto del equipo, instalaciones, etc., comparándolo con el tiempo de utilización en ese período. Se puede agregar el costo de la mano de obra, el costo de materiales, el costo del tiempo muerto del personal de mantenimiento, el porcentaje del trabajo de emergencias en relación con el total, etc.

El registro de los datos tales como tiempo muerto del equipo, tiempo de utilización, tiempo muerto del personal de los diversos departamentos, por causa de mantenimiento, etc., puede hacerse mediante TABLAS ó CUADROS, mediante GRAFICAS ó ambas cosas.

La técnica más eficaz para aplicar los métodos empíricos consiste en llevar el registro de lo indicado anteriormente en forma gráfica, las cuales, analizadas, permiten observar las tendencias y proporcionan información valiosa para la toma de decisiones.

La presentación gráfica tiene la ventaja, sobre la presentación en forma de cuadros, de la objetividad; los hechos ó características importantes se advierten con mayor facilidad.

La evaluación del sistema de mantenimiento se hace por comparación, es decir tomando como patrón determinado período del tiempo del pasado y midiendo con él los sucesivos períodos.

Quando durante un período ciertas características del sistema de mantenimiento mejoran mientras que otras empeoran, como sucede generalmente, es necesario establecer un criterio para determinar si al final de cuentas el mantenimiento mejoró ó empeoró; dicho criterio debe ser el económica, de carácter estimativo normalmente.

Métodos Racionales.

Este método es el comúnmente llamado Método de Índices, y a continuación daremos algunos de los cuales pueden ser representativos, indicando que algunas empresas han desarrollado sus propios índices:

Eficiencia Administrativa de Mantenimiento.

$$\% \quad \frac{\text{Horas-Hombre Extra}}{\text{Horas-Hombre Total}} \quad \times 100$$

Este índice fácilmente nos detecta la cantidad de tiempo extra que estamos empleando en el mantenimiento.

Cobertura de Mantenimiento Preventivo.

$$\% \quad \frac{\text{Horas empleadas en Mantenimiento Preventivo}}{\text{Horas totales de trabajo de la máquina}} \quad \times 100$$

Este nos informa el tiempo llevado en realizar el mantenimiento preventivo en relación con las horas de producción del equipo.

Efectividad de Mantenimiento.

$$\% \frac{\text{Horas-Hombre en Mantenimiento Correctivo}}{\text{Horas-Hombre en Mantenimiento Preventivo}} \times 100$$

Este índice refleja la cantidad de tiempo invertido en emergencias, en relación con el total de mantenimiento programado.

Costo de Mantenimiento Correctivo.

$$\% \frac{\text{Costo de Mantenimiento Correctivo}}{\text{Costo Total de Mantenimiento (Predictivo + Preventivo + Correctivo)}} \times 100$$

Aquí se observa lo que cuestan las emergencias en relación con el costo de mantenimiento.

Costo Total de Mantenimiento.

$$\% \frac{\text{Costo de Mantenimiento del Equipo}}{\text{Costo de Reposición del Equipo}} \times 100$$

Este índice es indispensable para efectos de determinar el tiempo de reposición del equipo.

ORIENTACIONES

ADMINISTRACION EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

¿Qué es una buena administración? Una buena administración estriba en la habilidad para organizar personal y equipo físico, contratar, dirigir y entrenar empleados competentes para poder lograr los objetivos totales del negocio. Esto puede hacerse únicamente bajo la dirección de una gente capaz.

Ningún otro departamento en una empresa de construcción responderá más prontamente a la aplicación de una buena administración que el Departamento de Mantenimiento. Debidamente organizado y supervisado, el Mantenimiento da Garantías.

Supervisión

Un Departamento de Mantenimiento, o eficiente, debe tener un Gerente o Jefe de Dpto. que en la mayoría de los casos, es una ocupación de tiempo completo. Algunas obras pueden no tener suficiente volumen para justificar un gerente o jefe de tiempo completo; entonces, la responsabilidad de dirigir las actividades de mantenimiento debe encomendarse a un Jefe de Taller que al mismo tiempo efectúe reparaciones.

Al elegir una persona para la gerencia o jefatura del Departamento de Mantenimiento debe tenerse presente que la persona escogida puede significar la diferencia entre una obra eficiente que con los programas o una obra con problemas. Las aptitudes del gerente o jefe de Mantenimiento deben incluir habilidad para la mecánica, aunque más importantes son la capacidad de manejo de personal y habilidad administrativa. Debe ser de mente cuidadosa del detalle y capaz de delegar responsabilidad. El es el centro de la actividad de todo el Departamento de Mantenimiento.

Para enumerar todos los deberes de un gerente o jefe de Mantenimiento se necesitaría mucho más que estos comentarios. Es casi seguro que se nos pase tocar algún punto. He aquí los más importantes que debe cumplir en una empresa de construcción.

Control de Equipo:

Tener Utilidades. Esto significa llevar un control de tiempo, material Control de Tiempos.

Control de mano de obra. - Control de materiales. Procedimientos adecuados de montajes e instalaciones de servicio. Control de calidad, e inspección minuciosa del equipo antes de entregarlo a los frentes de trabajo.

Control de gastos.

Mejora la eficiencia del Departamento por medio de una supervisión

concienzuda.

Procesa tarjetas de tiempo, órdenes de trabajo y otros registros de servicio.

Dirección de empleados.

Selección e instalación de equipo nuevo para servicio.

Planes para reacondicionar o reponer equipo obsoleto.

Promueve y dirige juntas con el personal de mantenimiento.

Planea programas educacionales para su personal, utilizando recursos propios de la empresa y de sus proveedores.

Insiste y vigila la limpieza en las áreas de servicio y el equipo.

Supervisa la higiene y seguridad en su área.

Personal

Encontrar, contratar y conservar buenos mecánicos, ha sido una tarea difícil en este negocio por muchos años. Este problema no tendrá solución futura pues muchas industrias tratan de conseguir los mismos buenos mecánicos. ¿Cuál es la respuesta? Emplear los mejores hombres disponibles, luego entrenar en el propio Departamento de Servicio a la propia fuerza productora.

La supervisión del taller, los libros técnicos, los manuales técnicos de los proveedores y oportunidades de entrenamiento ofrecidas por ellos, utilizados apropiadamente, entrenarán a sus mejores empleados. Una buena administración también proveerá oportunidades de subir para el personal de mantenimiento por ejemplo: armador a mecánico, o chofer a armador y después a mecánico.

El personal que cambia de empleo generalmente lo hace para obtener "algo mejor", mejor sueldo, mejores condiciones de trabajo, etc. Cuando esto suceda tómese tiempo para estudiar los motivos cuidadosamente y tome las medidas correctivas cuando sea necesario.

Instalaciones

El área de las instalaciones en obra destinada al Dpto. de mantenimiento suficiente lugar para la eficiencia en las reparaciones de servicio. La falta de espacio baja la productividad y la tardanza en la terminación de los trabajos puede crear serios problemas. La planeación del Departamento de Mantenimiento requiere cuidado y atención. Para mayor eficiencia de operación, el arreglo del departamento debe ser revisado cuando menos una vez al año, para determinar cualquier mejora.

Las necesidades de equipo y requerimientos de servicio cambian día

con día y el arreglo del Departamento necesitará ser modificado para acomodarse a dichos cambios.

o

Las instalaciones requeridas en una organización de mantenimiento, dependen de muchos factores, tales como tipos de maquinaria la que se le dará servicio y el volumen de trabajo proyectado.

Herramientas:

Ningún mecánico puede hacer un buen trabajo con herramientas malas o insuficientes. Las buenas herramientas se pagan por sí solas; con buenas herramientas los mecánicos hacen mejor trabajo y más eficientemente. Hay menos oportunidad de hacer un trabajo de mala calidad que se traduciría en quejas posteriores.

Las herramientas, están siendo constantemente mejoradas para facilitar los trabajos por lo que debe investigarse la conveniencia de añadir nuevas herramientas al departamento cuando se estime necesario.

Orden y Limpieza

Talleres de servicio limpios son los mejores medios para demostrar la calidad de las reparaciones. Como ejemplo, al llevar un automóvil a alguna agencia de servicio se le recibe por un hombre en una bata blanca y el auto es tratado con gran cuidado y limpieza. Con mayor razón se deberá dar importancia a esto, si tomamos en cuenta que la mayor parte de los equipos que llegan al taller de servicio son de mucho mayor valor.

Siempre se apreciará un taller limpio. El personal hará mejor trabajo, será más cuidadoso y más responsable, lo cual significará eficiencia y producción en la obra.

Hoy los sistemas hidráulicos, el equipo diesel, las máquinas de construcción de precisión y transmisiones complicadas demandan talleres limpios. Es una buena práctica que al final de cada jornada se insista en la limpieza y se dé tiempo a los mecánicos para limpiar y ordenar el taller.

Seguridad

Todo mundo cree en la seguridad pero no les interesa a muchos. Por otro lado todos están interesados en tener utilidades y las metas fijadas están dirigidas a este punto. El punto olvidado es que la seguridad o la falta de ella afecta directamente las utilidades.

tr

Para evitar accidentes debe de tenerse el cuidado necesario y saber cómo ocurren la mayoría de los accidentes. En 100 accidentes mediante un estudio se demostró que 22 se debieron al manejo de objetos, 17 a caídas de personas, 16 al operar equipo de taller (taladros, etc.), 7 a accidentes de vehículos, 7 a sustancias peligrosas o dañinas (electricidad,

ácido de baterías, etc.)

El convencimiento de la importancia de la seguridad no puede ser forzado en la manera de operar de la mayoría. Debe de convencerse. Inspeccione las instalaciones en cuanto a riesgos de seguridad y hágalos desaparecer. Investigue perfectamente todos los accidentes para evitar que se repitan. Las condiciones y prácticas inseguras se "comen" las utilidades. Cuando los mecánicos se lesionan, las primas de los seguros suben. Los buenos mecánicos no trabajan en lugares donde hay condiciones inseguras de trabajo.

La seguridad incluye los siguientes puntos que deben recibir frecuente atención:

Seguridad de la vista. Colocar placas protectoras en todos los esmeriles eléctricos. Proporcionar lentes de seguridad para afilar, taladrar, pulir, dar brillo o para trabajos que hay que efectuar debajo de los tractores (contra tierra, polvo, chispas, etc.) y para hacer operaciones de limpieza con aire comprimido. Asegúrese que el área de soldadura esté bien protegida y en la ubicación correcta para proteger al soldador contra chispas.

Orden y limpieza. Los pasillos siempre deben mantenerse limpios. Coloque recipientes para piezas usadas (desperdicio) y botes para basura. No se deje mercancía ni piezas en el área de trabajo. No deje grasa o manchas de aceite en el piso. Asegure regularmente tiempo para limpieza. Desarrolle un hábito de orden.

Herramientas de Taller. Inspecciónese regularmente (repárense o repónganse según sea necesario) Tenga la herramienta disponible para los trabajos normales. Manténgase en el taller herramienta de diferente tamaño (destornilladores de diversos tamaños, etc.) Conserve las herramientas limpias para poder operarlas debidamente. Mantenga cada herramienta de mano en su lugar cuando no se use. (No deben dejarse en el piso ni en los bancos de trabajo).

Equipo Auxiliar. Provéase de equipo auxiliar adecuado (gatos, garruchas, etc.), convenientemente localizadas dentro del taller. Para levantar correctamente un objeto pesado debe hacerse con los brazos y las piernas, no con la espalda.

Los empleados deben ayudarse unos a otros cuando se trate de levantar objetos pesados.

Evitense "puntos estrechos" (atorarse en claros de puertas, etc.) al transportar materiales.

Usense guantes para manejar material cortante (discos de arado, etc.)

Gatos y Garruchas. (Montacargas). Provea y use equipo para -

alzar de la capacidad adecuada para el trabajo.

Provéase de suficiente equipo para evitar improvisaciones. Efectúe revisiones periódicas en el equipo de levantar. Guárdese debidamente el equipo cuando no se use. Acostumbre siempre doble protección (bloques, soportes fijos, etc.) para doble seguridad.

Sujete el equipo perfectamente en las garruchas, elevadores (aún para trabajos ligeros).

Registros

El Departamento de Mantenimiento requiere llevar registros. Uno es el registro de cada máquina recibida y que se prepara desde la llegada del equipo y se archiva en las carpetas de inventario de maquinaria.

Otro registro necesario es el control de horas diarias trabajadas y por frente el cual no solo es útil para el Departamento de Mantenimiento sino también es de gran ventaja para el Departamento de Estimaciones.

Las reparaciones efectuadas son registradas y son archivadas en la carpeta de registro correspondiente a la máquina involucrada.

Los programas de reparaciones pueden ser más fácilmente administrados con un Registro bien llevado.

Otro tipo de registros son aquellos que controlan la operación del departamento en una base diaria y consisten de órdenes de trabajo, tarjetas de tiempo de empleados, pedidos al almacén, ordenes de trabajo foráneas, etc.

Mano de Obra

El tiempo hombre es el principal producto vendido por el Departamento de Mantenimiento. El tiempo puede perderse con suma facilidad. Debe comprarse y venderse cada día y el tiempo perdido hoy, se ha perdido para siempre.

Tiempo, en la forma de mano de obra o fuerza productora es comprado y vendido de la misma forma que maquinaria nueva y usada. Cada minuto empleado por un mecánico o armador debe ser tomado en cuenta, ya que representa una ganancia (utilidad) o una pérdida.

La eficiencia en el Departamento de Servicio requiere de administración y controles. Las causas comunes de una operación ineficaz del Departamento de Servicio son:

Condiciones deficientes de trabajo.

Falta de herramientas y equipo especiales.

Problemas relacionados con la obtención de refacciones.

Interrupciones frecuentes del programa de trabajo.

Falta de planeación y coordinación por parte del supervisor.

Falta de conocimiento del producto.

Falta de entrenamiento de jóvenes para sustitución de otros o para la expansión del departamento.

v
q
.
t
.
m
r
s
.
o
h
/

INSTALACIONES DE SERVICIO

Las instalaciones de servicio son básicamente tres:

1. - Taller mecánico
2. - Almacén
3. - Instalaciones de combustibles y lubricantes

TALLER MECANICO

Podemos considerar de acuerdo con la duración y tipo de obra, que los diferentes talleres de una obra, son los siguientes:

- a). - Taller mecánico central.
- b). - Taller mecánico móvil
- c). - Taller mecánico Semi-Móvil
- d). - Taller mecánico combinado.

Taller Mecánico Central - Se recomienda en obras de gran concentración de equipos en áreas no muy extensas, como en el caso de Ptasas, Aeropuertos, Túneles - tajos de minas de carbón, etc.

Taller Mecánico Móvil y Semi-Móvil. - Se recomienda en obras donde el equipo se encuentra distribuido en, a lo largo de grandes distancias como en el caso de carreteras, vías ferreas y puentes.

Taller Mecánico Combinado. - Se recomienda en obras en donde se tiene el equipo distribuido a lo largo de grandes distancias y en áreas extensas, ejemplo:

Canales, zonas de riego, etc.

El tipo de combinación de Taller Central-Móvil, Semi móvil-móvil o Central semi móvil, depende de las características del trabajo y de la planeación que se haga del mismo.

Debemos señalar únicamente que se tome en cuenta en los casos de Taller Central - y Semi-móvil, los puntos siguientes:

- a) . - Area de fácil acceso.
- b) . - De ser posible equidistante a los diversos centros de producción.
- c) . - En zonas de poca contaminación de polvo.
- d) . - Dimensiones propias de la máxima cantidad de equipo programado.
- e) . - Instalaciones sencillas y de ser posible en forma modular (prefabricados.)

DATOS NECESARIOS PARA PROYECTAR UN TALLER MECANICO

A. - INVENTARIO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILIZARA EN LA OBRA

1. - Tipo de obra, intensidad de trabajo, destreza del personal de operación y mantenimiento.
2. - Estadísticas de otras obras similares en cuanto a número de unidades - que se han reparado por año y por mes.
3. - Departamentos o especialidades que se deberán tener de acuerdo al - trabajo requerido, y a los diseños de las máquinas; Ejemplo. - Diesel, gasolina, maquinados, soldadura, electricidad, transmisiones, hidráulicos, armado, etc.
4. - Servicios adicionales y oficinas de administración y supervisión.

B. - LOCALIZACION, ORIENTACION, DIMENSIONES Y TIPO DE CONSTRUCCION.

1. - Centro de gravedad de la obra. - Equidistante a los frentes de trabajo
2. - Condiciones climatológicas del lugar. - Vientos dominantes.
3. - Programa de reparaciones, número de unidades que se estima reparar por mes. Dimensiones máximas y mínimas de la maquinaria.
4. - Cimentaciones pisos, estructura y servicios necesarios, con base a - número, peso, tamaño y frecuencia de uso del equipo.
5. - Patios de almacenamiento y maniobras.

C. - EQUIPOS, DE ELEVACION Y TRANSPORTE. - RAMPAS DE MANIOBRAS

1. - Grúas de Patio ("patos") y/o montacargas de "tijera".
2. - Grúas viajeras.
3. - Grúas radiales (plumas).
4. - Rampas, marcos y grúas de pórtico.
5. - Vehículos de servicio.

D. - HERRAMIENTA Y EQUIPO PARA TALLER.

1. - Herramienta manual (resguardo tipo) por mecánico.
2. - Herramientas de banco. - Tornillos de banco, prensas hidráulicas. Prbadadores de inyectores, esmeriles, etc.
3. - Cuarto de herramienta.
4. - Soldadoras y equipos de OXICORTE.
5. - Dinamómetro para motores y transmisiones.

- 6. - Tornos paralelos, cepillos de codo, taladro, afiladoras y roscadoras
- 7. - Equipo de aire. - (compresores)
- 8. - Equipo de lavado y engrase
- 9. - Etc.

1

a

+

+

p

ii

w

o

ofe

ri

l

R E C O N S T R U C C I O N E S

Bajo este concepto se involucran todas las operaciones de reparación, inspección y corrección de detalles, necesarios en un componente mayor o en una máquina para seguir obteniendo un rendimiento aproximado al de nueva. Estas operaciones incluyen hojalatería, pintura, renovado o cambio de llantas o trenes de carriles según el caso.

Aunque existen métodos gráficos que mezclan los conceptos costo, tiempo, valor de la máquina y eficiencia, para determinar, el momento económico de efectuar la reconstrucción, diremos que en términos generales se estima conveniente efectuar cuando una reconstrucción se puede hacer en un costo no mayor del 50 % del valor de reposición de la máquina y con probabilidades de usarla cuando menos otro 50 % de la vida útil estimada para una máquina nueva.

El factor puede variar en ciertas condiciones tales como:

- a). - Escasez de equipo nuevo
- b). - Facilidad o dificultad para conseguir partes o componentes
- c). - Ofertas en mercado y tiempos de entrega
- d). - Fletes.

Las reconstrucciones, se harán siempre en los talleres y a continuación veremos como mediante un cuidadoso análisis de los registros de mantenimiento se puede conocer el número de motores, transmisiones, diferenciales y máquinas que se requiere reconstruir en el taller anualmente. Se estimarán también las horas promedio por reparación de cada componente.

Con los datos anteriormente señalados se calcularán las necesidades de fuerza humana la cual tiene una relación definida con el tamaño del taller de reparación.

Los datos de mano de obra, simplificarán también la estimación de las necesidades del taller basados en la carga potencial de trabajo. Para encontrar las horas-hombre promedio para reacondicionamiento de un componente o máquina, se divide el total de horas-hombre requeridas para reparar todos los componentes similares entre el número de componentes reparados.

Ejemplos:

Motores

$$\frac{6000 \text{ horas-hombre totales}}{100 \text{ motores}} = 60 \text{ horas/motor}$$

Transmisiones:

$$\frac{1760 \text{ horas-hombre totales}}{80 \text{ Transmisiones}} = 22 \text{ horas/transmisiones}$$

Diferenciales:

$$\frac{400 \text{ horas-hombre totales}}{50 \text{ diferenciales}} = 8 \text{ horas/diferencial}$$

Estos datos son básicos al estimar el espacio requerido para manejar la carga de trabajo potencial en el área del taller.

La carga potencial de trabajo en el taller, será una base estimada en la población de componentes en el área.

La vida promedio de los componentes y máquinas debe ser determinada basándose en el número de unidades que operan en el área y tomando en consideración la severidad de la aplicación y el número de turnos que trabajan las unidades.

El registro de mantenimiento (BITACORA) es una excelente fuente de Información para determinar la actual necesidad de reparaciones en la obra.

Después de determinar el potencial de maquinaria por reparar y la vida útil esperada de sus componentes, la determinación del número de máquinas anuales es simple:

Ejemplo: Supongamos que la vida promedio de los componentes de una máquina es de 2 años.

Motores:

$$\frac{380 \text{ motores (potenciales)}}{2 \text{ años vida del motor}} = 190 \frac{\text{Reparaciones de motor}}{\text{año}}$$

El mismo cálculo se hace para otros componentes.

Usando las cifras desarrolladas en el ejemplo anterior, el tamaño de la nave correspondiente puede estimarse.

Con 190 reparaciones al año pronosticadas y 60 horas-hombre de tiempo por cada reacondicionamiento de motor, el número total de horas-hombre requeridos son $190 \times 60 = 11,400$ horas. El promedio de horas disponibles de trabajo por año y por trabajador es de aproximadamente 1900 horas (sin tiempo extra). Por lo que:

$$\frac{11400 \text{ horas}}{1900 \text{ horas}} = 6 \text{ hombres}$$

Con dos hombres asignados a el área de ensamble de motores, se requerirán 3 áreas en el departamento de componentes de las siguientes medidas:

Desarmado y limpieza:	6.00 m x 6.00 m = 36 m ²
Ensamble de motor	3.50 x 4.50 m = 15 m ²

De la misma manera se procede con los componentes electricos, hidráulicos y transmisiones, y el área principal o nave para armado del equipo pesado depende del tamaño y número de unidades a reparar pero las dimensiones mínimas recomendadas son de 6.00 x 24.00 en naves con pared al frente.

(Recomendaciones de contratistas y fabricantes Norteamericanos)

En la construcción de un taller, de reconstrucciones debe tomarse en cuenta la disposición de sus módulos de tal manera que se obtenga una circulación interna ideal y evitar en lo posible maniobras innecesarias.

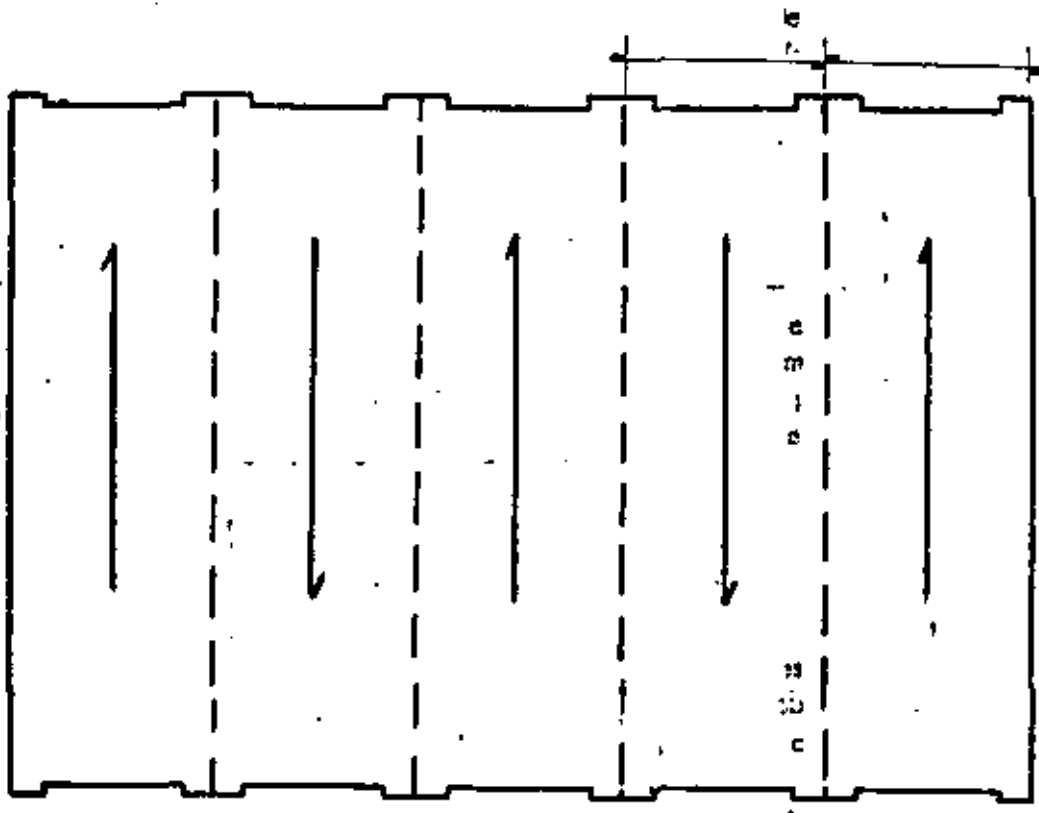
Las figuras A y B, representan esquemáticamente la circulación más eficiente en talleres cerrados. La figura A, representa la disposición ideal para talleres abiertos, cuando las condiciones climatológicas lo permitan.

En la figura C, se muestra una disposición general de un taller de obra incluyendo patios para maquinaria en espera de reparación y maquinaria disponible ya reparada. Obsérvese que talleres auxiliares como pintura y lavado se alejan del área de trabajos principales.

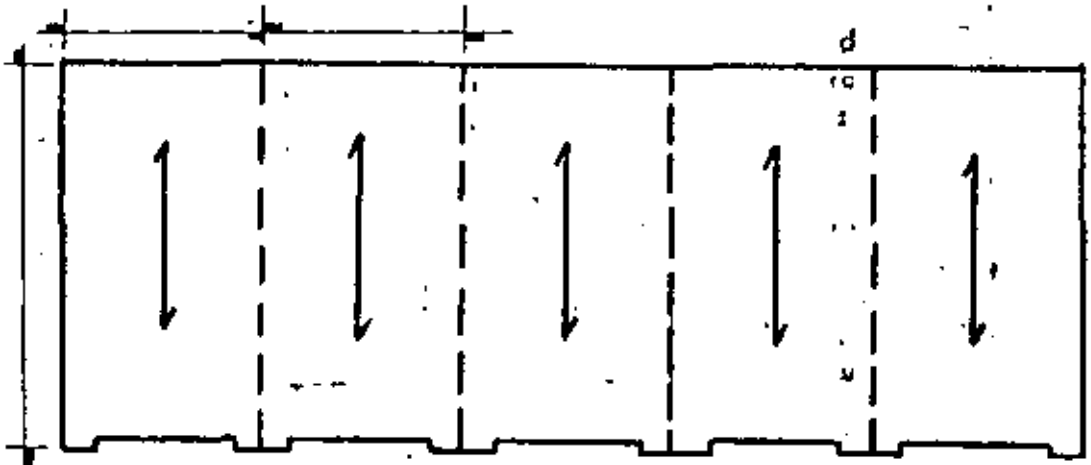
La figura D, es un diagrama de flujo recomendable en una organización de mantenimiento de obra.

Otros arreglos similares si sugieren en las figuras E, F, y G, en donde además se sugiere el uso de rampas de maniobras y grúa viajera.

Los tamaños varían de acuerdo con la importancia de la obra y lógicamente con la población de maquinaria además de otros aspectos tales como lejanía de otros talleres importantes, tamaño e importancia del equipo y personal con que se cuenta, pero en todo caso se recomienda talleres estructurales en módulos desarmables que se puedan usar total o parcialmente en otras obras así como ser susceptibles de ampliaciones. No se recomiendan módulos menores de 6 m. de ancho ni de 12 m. de longitud.



CONDUCCION A TRAVES DE LAS
NAVES
FIG. A



ESQUEMA DE TALLERES DE MANTENIMIENTO
MOSTRANDO LA CIRCULACION INTERNA MAS EFICIENTE
FIG. B

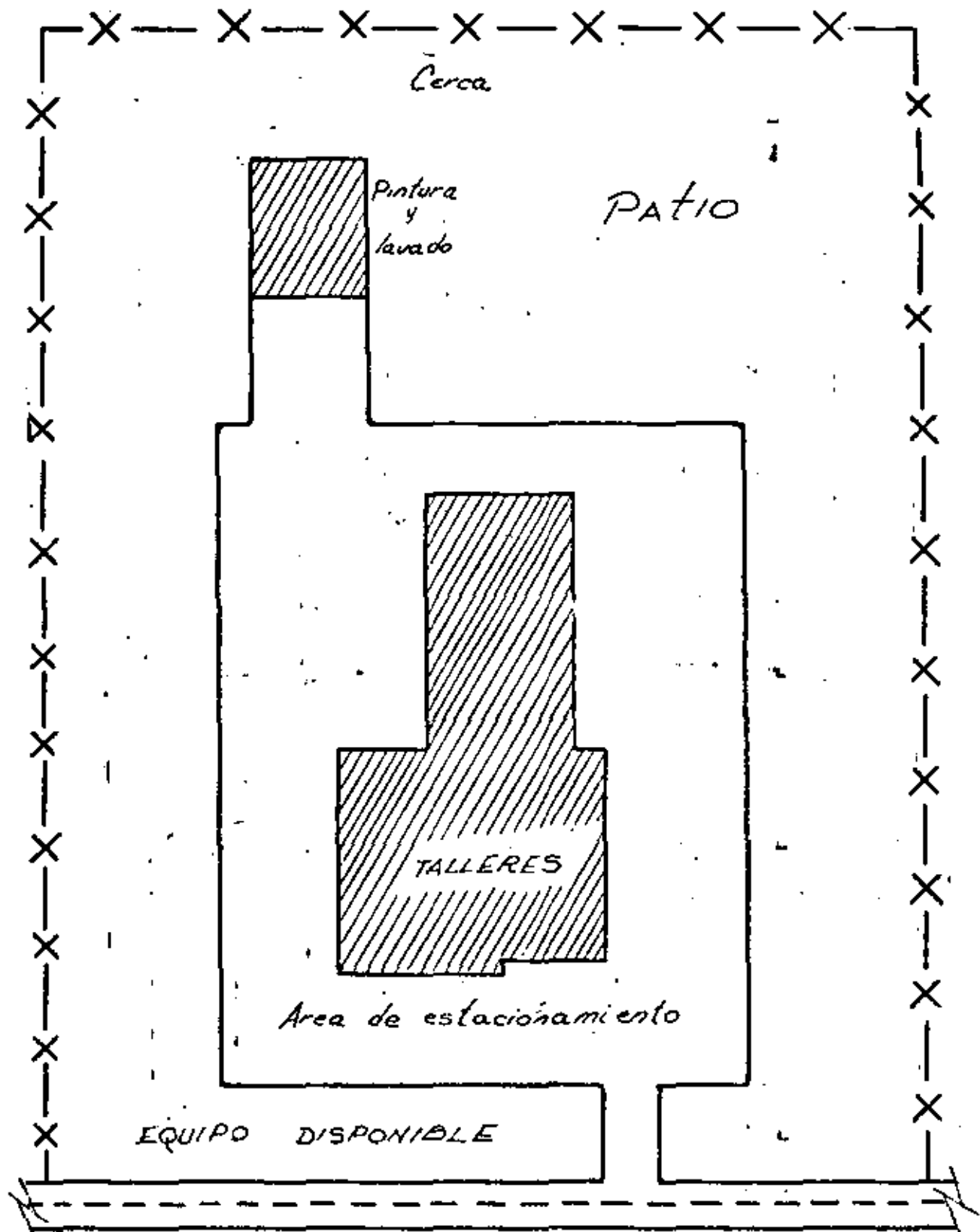


FIG. C

LOCALIZACION

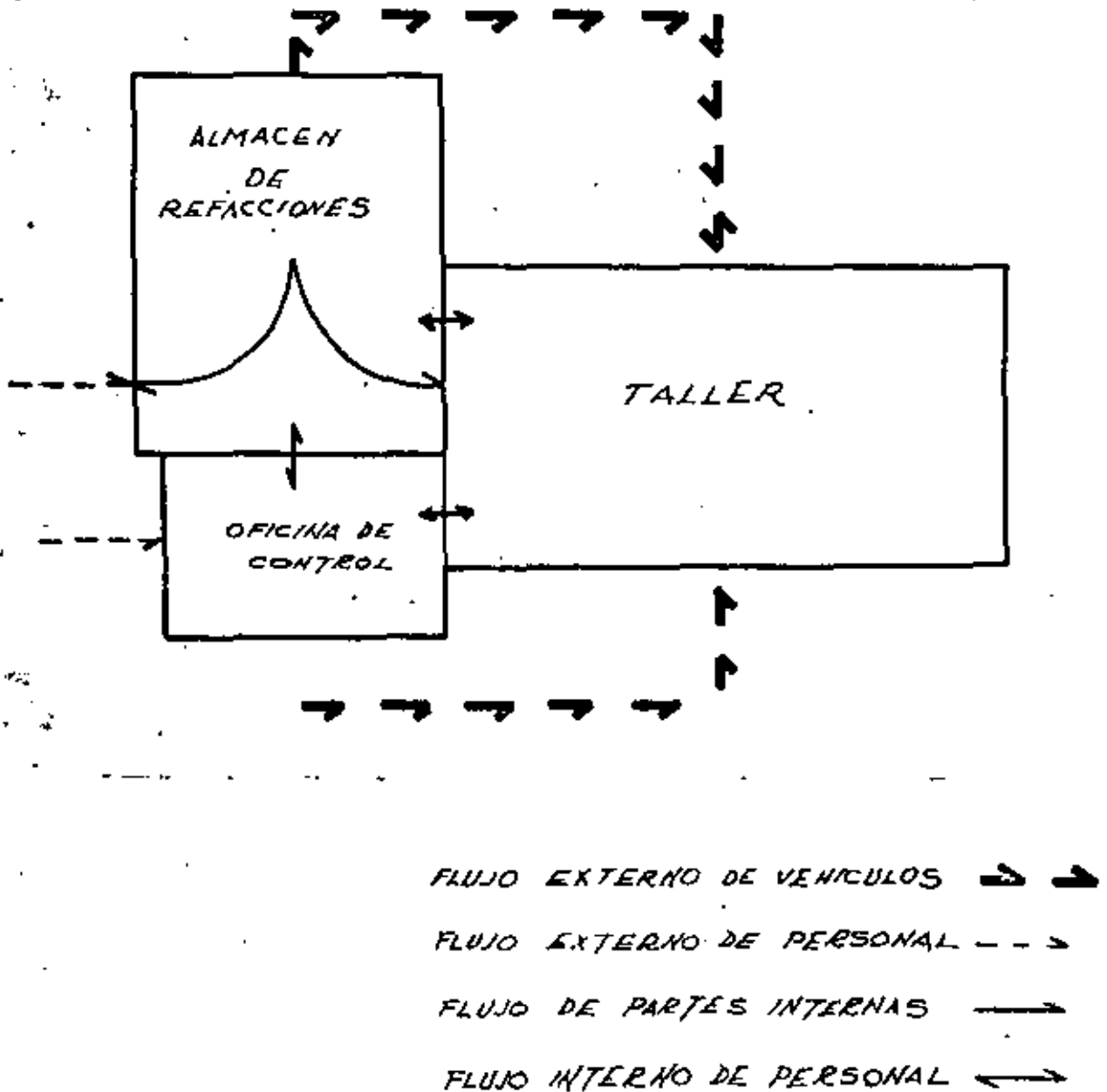
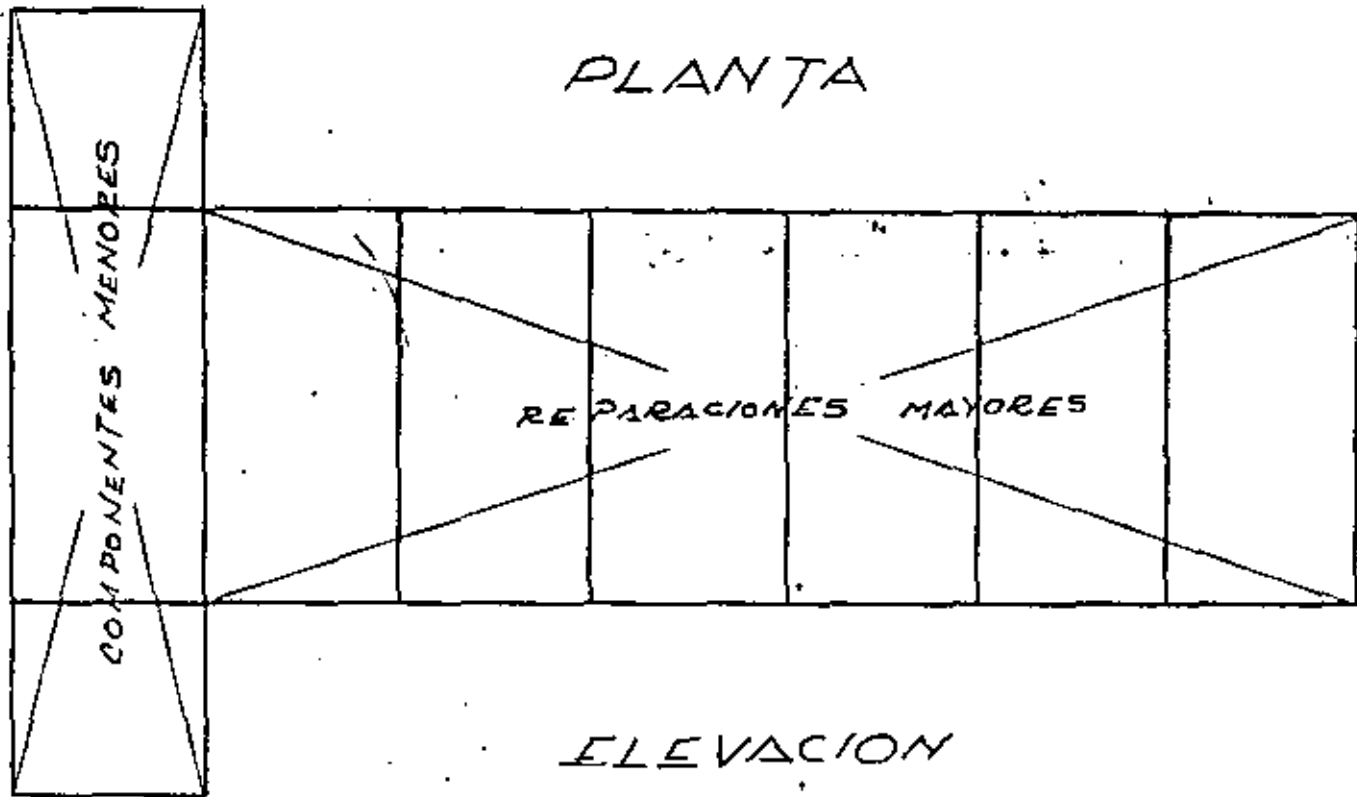


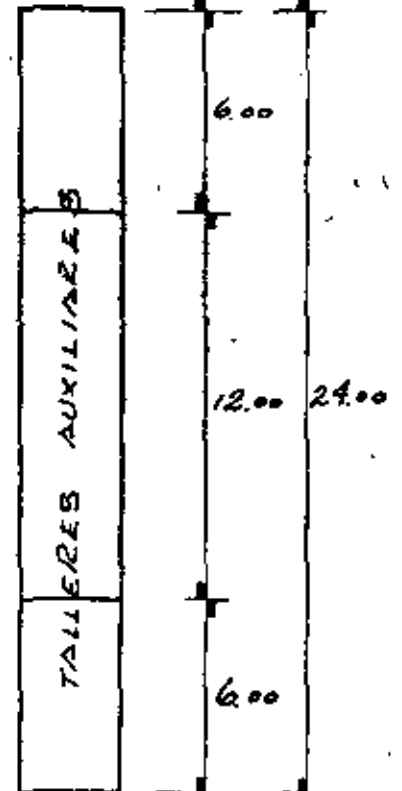
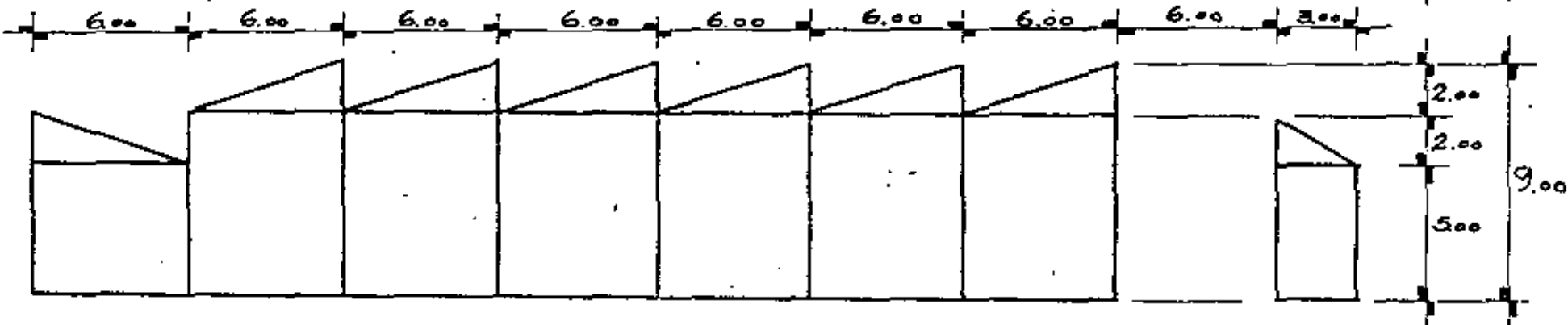
FIG. D

TALLER, ALMACEN
REF. Y OFICINAS

PLANTA



ELEVACION

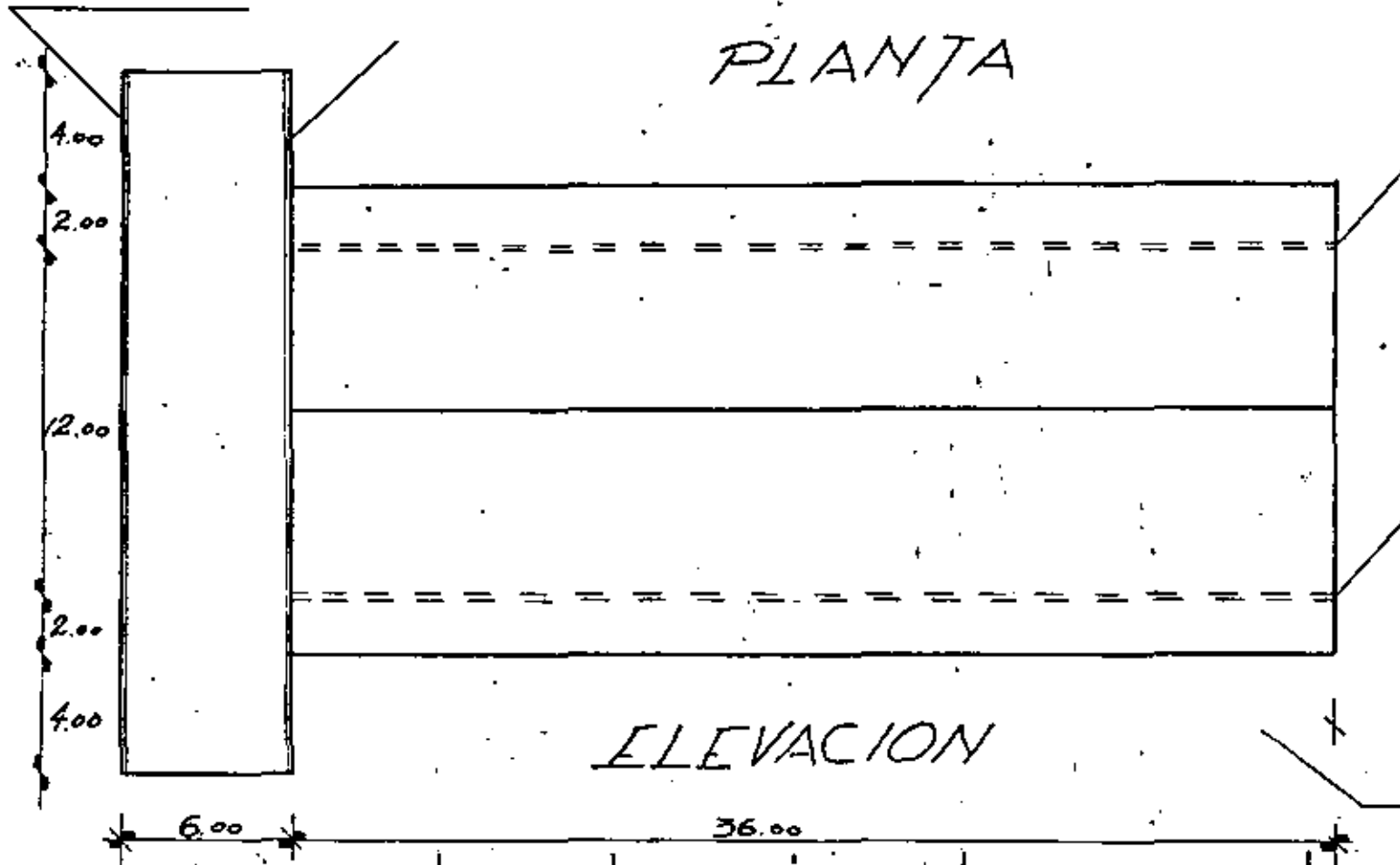


F19. E

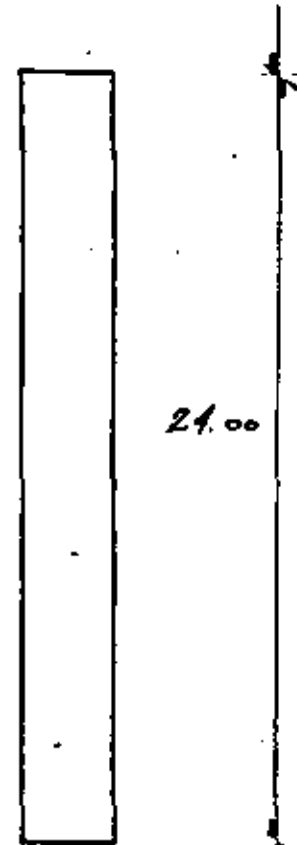
ESTRUCTURA PARA
SOPORTAR GRUA VIAJERA

ESTRUCTURA PARA SOPORTAR
GRUA VIAJERA DE 5 TON.

PLANTA

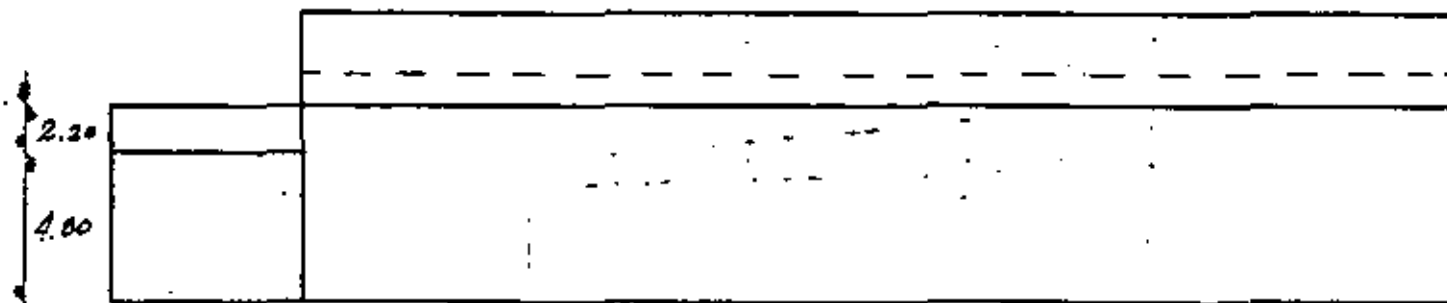


ELEVACION



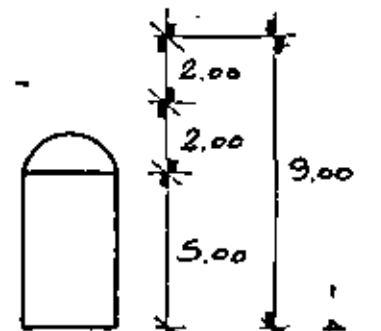
24.00

SEIS ESPACIOS
DECLARADO LIBRE
6 m. c/u



2.30

4.00



2.00

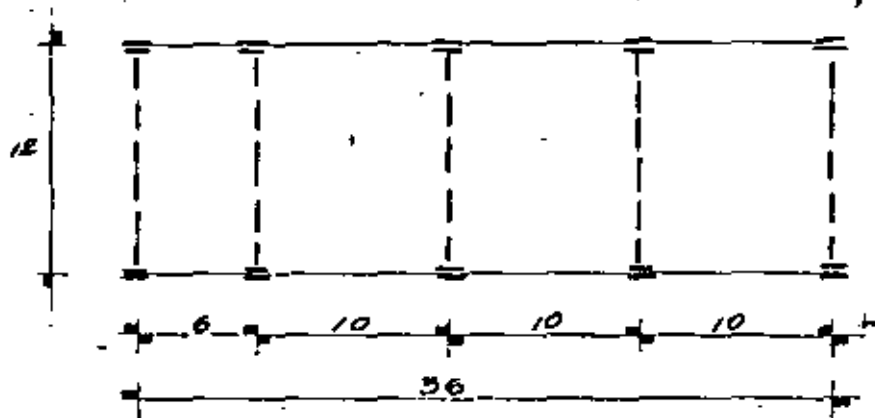
2.00

5.00

9.00

- 40 - 517

EDIFICIO II



CROQUIS PLANTA

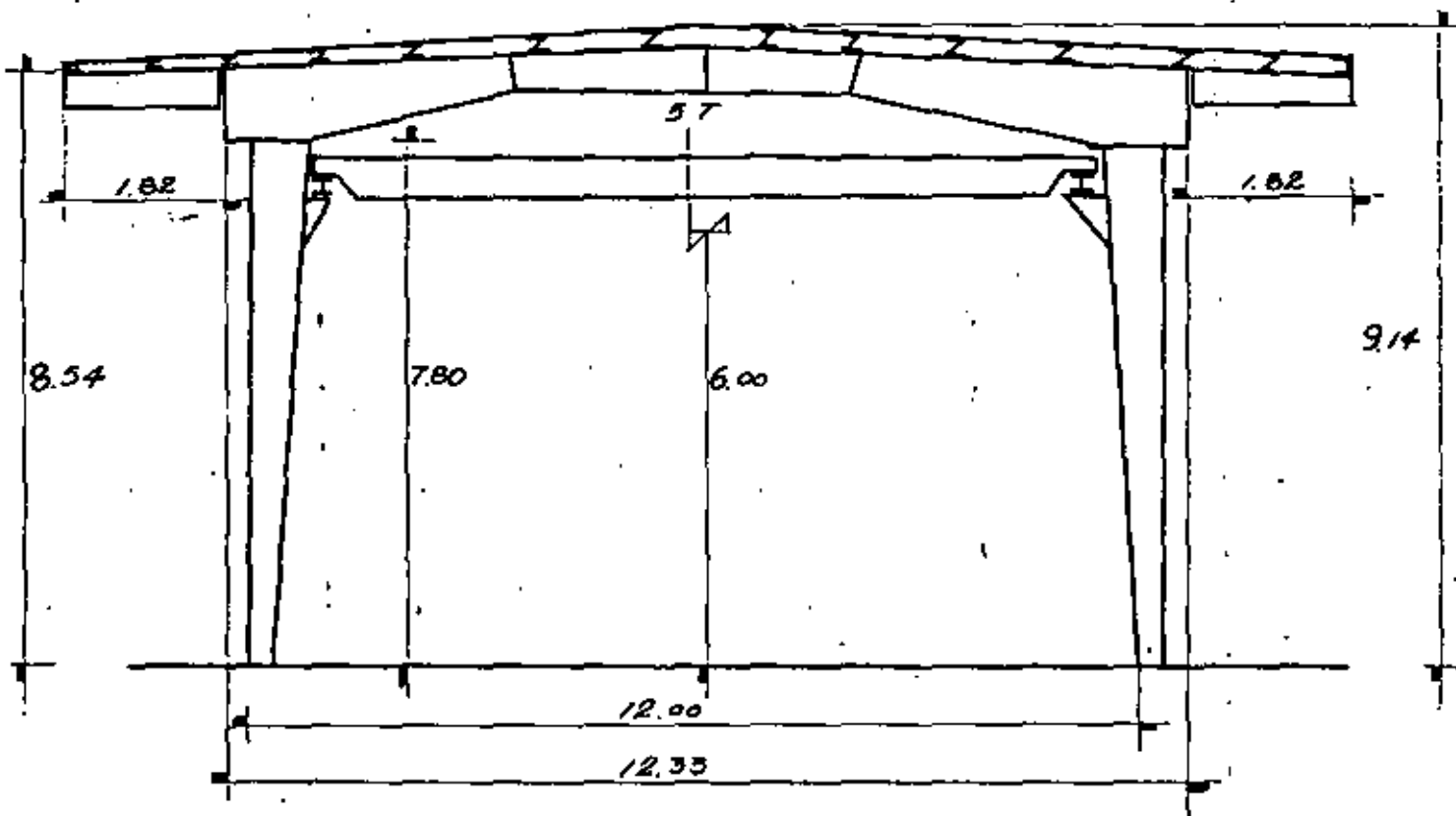
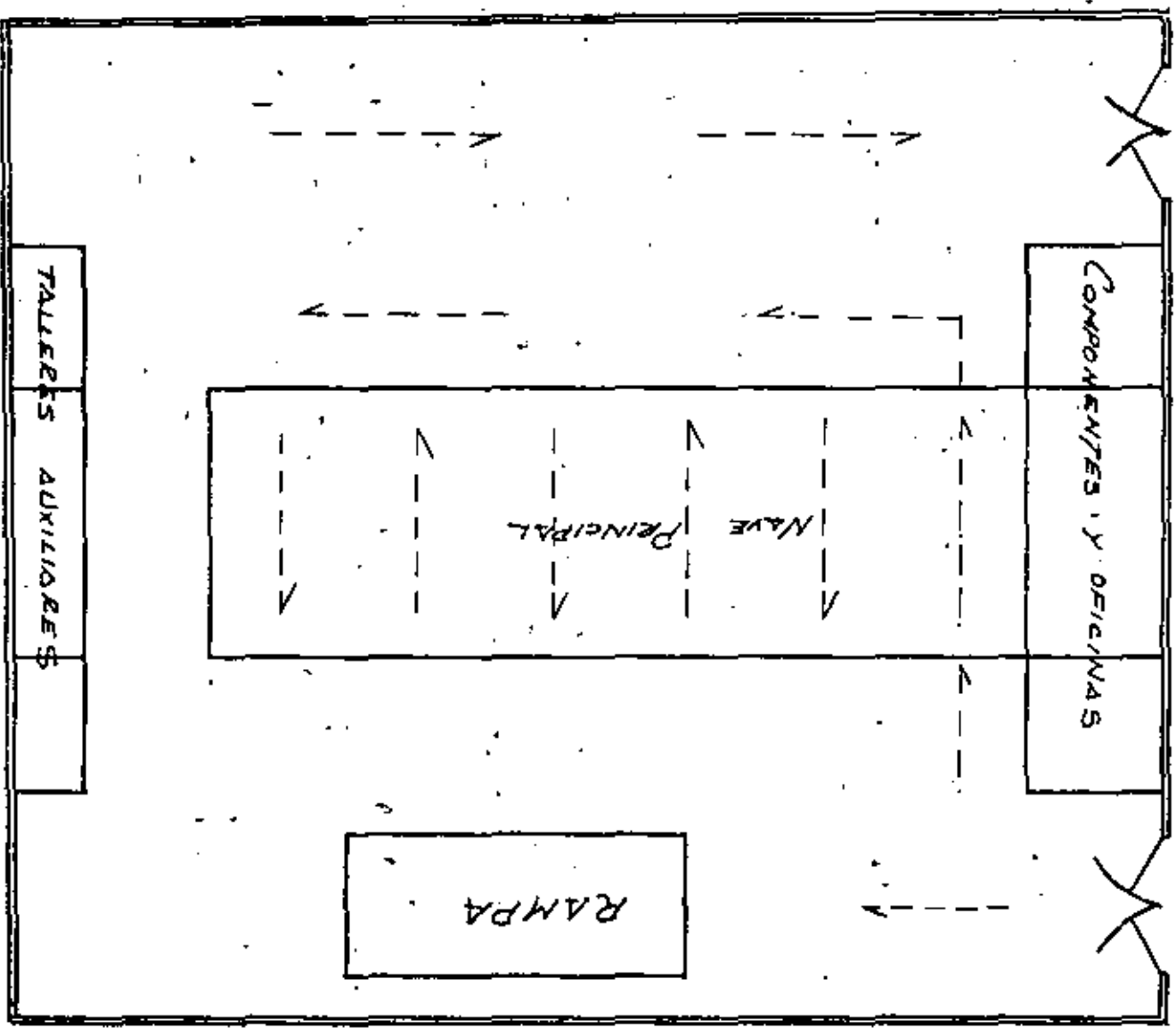
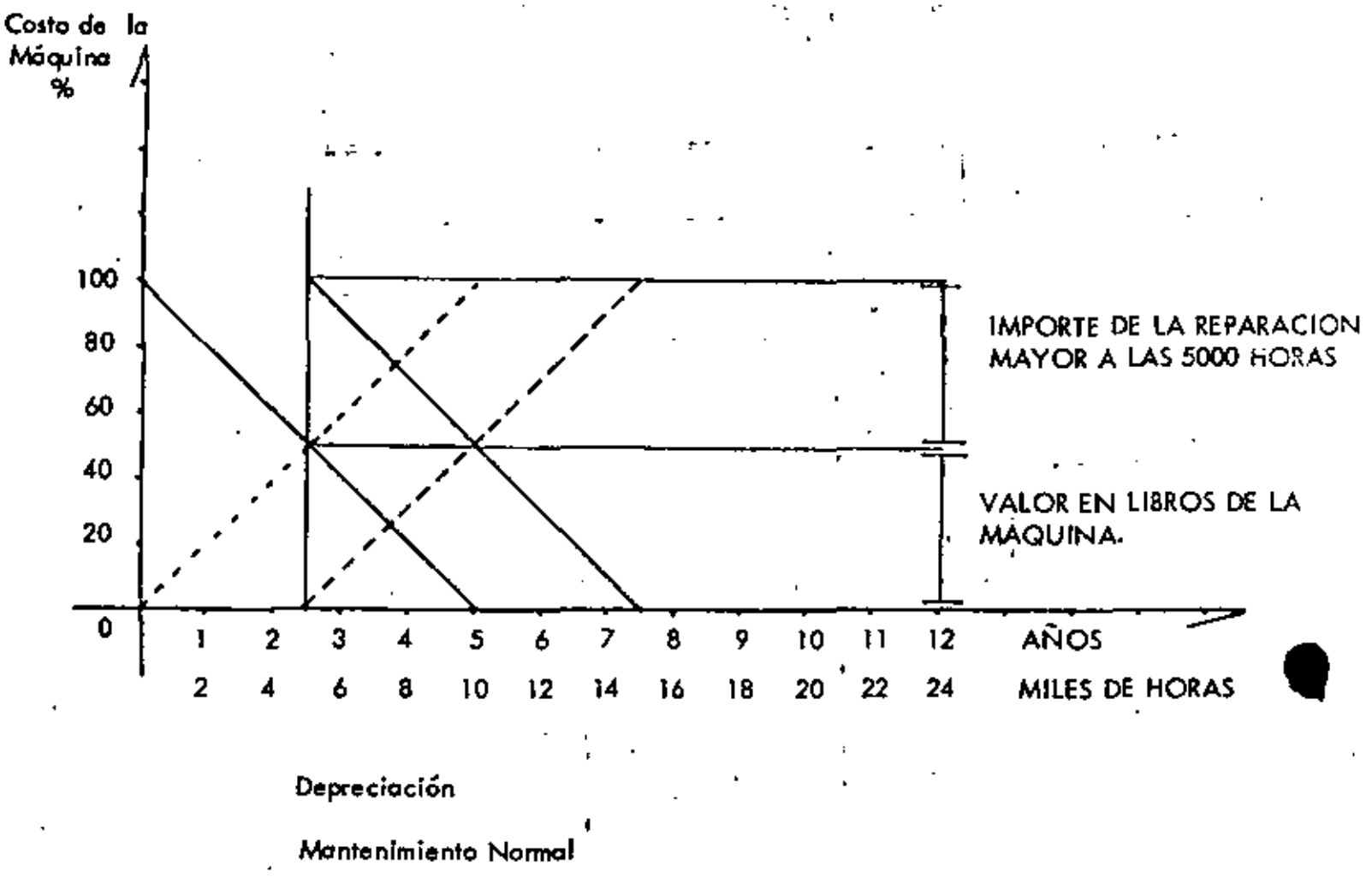


FIG. 9



H 516
FIG.

ANALISIS PARA DETERMINAR LA RECONSTRUCCION O CAMBIO DE UN EQUIPO



- La maquinaria se deprecia en 5 años ó sea se le da una vida útil de 10,000 horas y se supone que trabaja normalmente 2,000 anuales.
- El mantenimiento normal que se debe dar a cada máquina corresponde al 100 % de la depreciación ó sea el 20 % anual al igual que la depreciación.
- Una reparación mayor en promedio se deberá hacer a las 5,000 horas de trabajo ó sea cuando la máquina tiene un valor en libros del 50 %

De lo anterior podemos deducir que el costo de la reparación mayor podrá ser mayor - del 50 % del costo inicial de la máquina, ya que si excediera de este importe el valor de la maquinaria sería de mas de 100 % y en este caso convendría más adquirir una - máquina nueva.

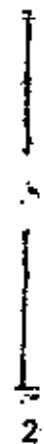
PERSONAL PARA UN TALLER DE MANTENIMIENTO

PLANTILLAS O PLANILLAS DE PERSONAL.

CLASIFICACIONES:

Es costumbre clasificar al personal calificado de acuerdo a su especialidad de la siguiente manera:

- 1. - Superintendente de Maquinaria, Intendente o Jefe de Maq.
- 2. - Sobrestante, o Supervisor
- 3. - Mecánico "A"
- 4. - Mecánico "B"
- 5. - Mecánico "C"
- 6. - Ayudantes



DEFINICIONES:

1. - El Superintendente de maquinaria es generalmente un Ingeniero mecánico experimentado, cuyas funciones básicas son:

- a). - Supervisión de mantenimiento y operación del equipo
- b). - Administración de mantenimiento
- c). - Planeación de mantenimiento e instalaciones
- d). - Selección de personal

2. - Sobrestante o Supervisor. - Es el contacto entre los operadores y mecánicos así como con Sobrestantes de construcción y el Suplente de maquinaria en obra.

Dirige, supervisa y auxilia en las reparaciones y mantenimiento del equipo generalmente es un mecánico especializado, con mucha experiencia y dotes administrativos y de liderazgo con el personal.

De la buena selección y preparación que se haga con esta persona depende en mucha la eficiencia del equipo en una obra. Debe ser un técnico mecánico con conocimiento en motores diesel, eléctricos, neumáticos, transmisiones hidráulicas e hidrostáticos, plantas de trituración y asfalto, etc. Así como en operación básica de equipo pesado.

No debe ser recio a programar su trabajo y debe saber elaborar informes y reportes al Supte.

3. - Mecánico, "A"

Un trabajador o empleado clasificado como "A", es aquella persona - que está altamente capacitada y experimentada en el mantenimiento, - reparación y reconstrucción de la mayoría de los equipos de construc- ción o que cuando menos es especialista en mantenimiento, reparación o reconstrucción de uno de los más complicados componentes del - equipo de construcción y quien no necesita inmediata supervisión pa- ra el funcionamiento exitoso de sus deberes. Generalmente es una - persona con más de 15 años de experiencia en el ramo y cuando menos 5 años en el campo, con la empresa actual.

4. - Mecánico "B". Es un mecánico diestro en el mantenimiento, repara- ción y reconstrucción de la mayoría de los equipos de construcción pero no en forma tan satisfactoria como el de clase "A". General- mente no necesita supervisión en los trabajos de campo y cuenta con más de 5 años de entrenamiento y práctica en el campo.

5. - Mecánico "C". Es un mecánico técnicamente capaz pero que necesi- ta mucha supervisión por su falta de experiencia.

6. - Ayudante. Puede ser un estudiante de alguna especialidad a fin, -- o recién egresado de una escuela técnica. Como su nombre lo indica ayudará en todas las labores de limpieza, desensamble, suministro de -- piezas y armado a los mecánicos experimentados que así lo requieran.

NOTA. - En las especialidades de Electricidad, Soldadura, Equipos neumáticos, Gasolina etc.

Se puede usar el mismo criterio de calificación.

DEPARTAMENTOS INTERNOS DE UN TALLER MECANICO

Los departamentos típicos de un taller mecánica de obra son los siguientes: (ver organigrama)

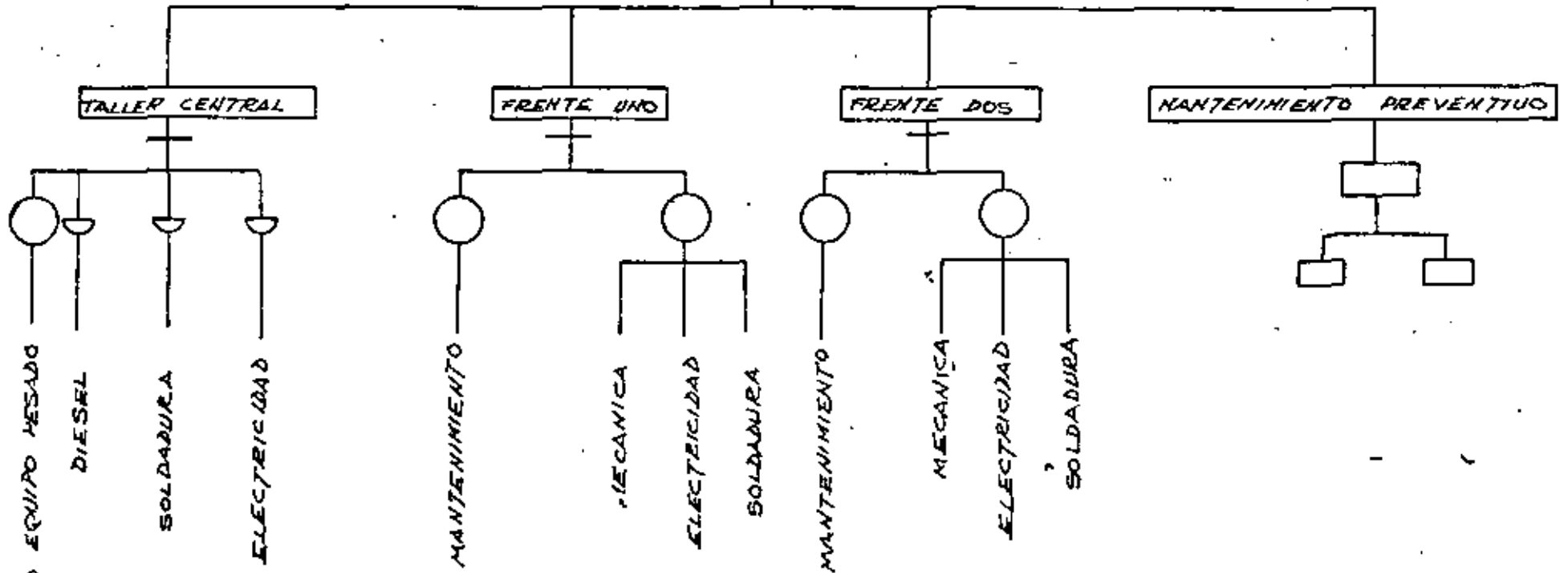
- Armado o de Maquinaria pasada
- Motores Diesel
- Gasolina y Automotriz
- Electricidad C. C. y C. A.
- Equipos de perforación neumática
- Soldadura y pailería
- Instalaciones

Dependiendo del tamaño y tipo de obra pueden aumentarse ó quitarse departamentos pero en todo caso se sujetan al tipo de organización descrita en el organigrama.

ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO TIPICA EN OBRA

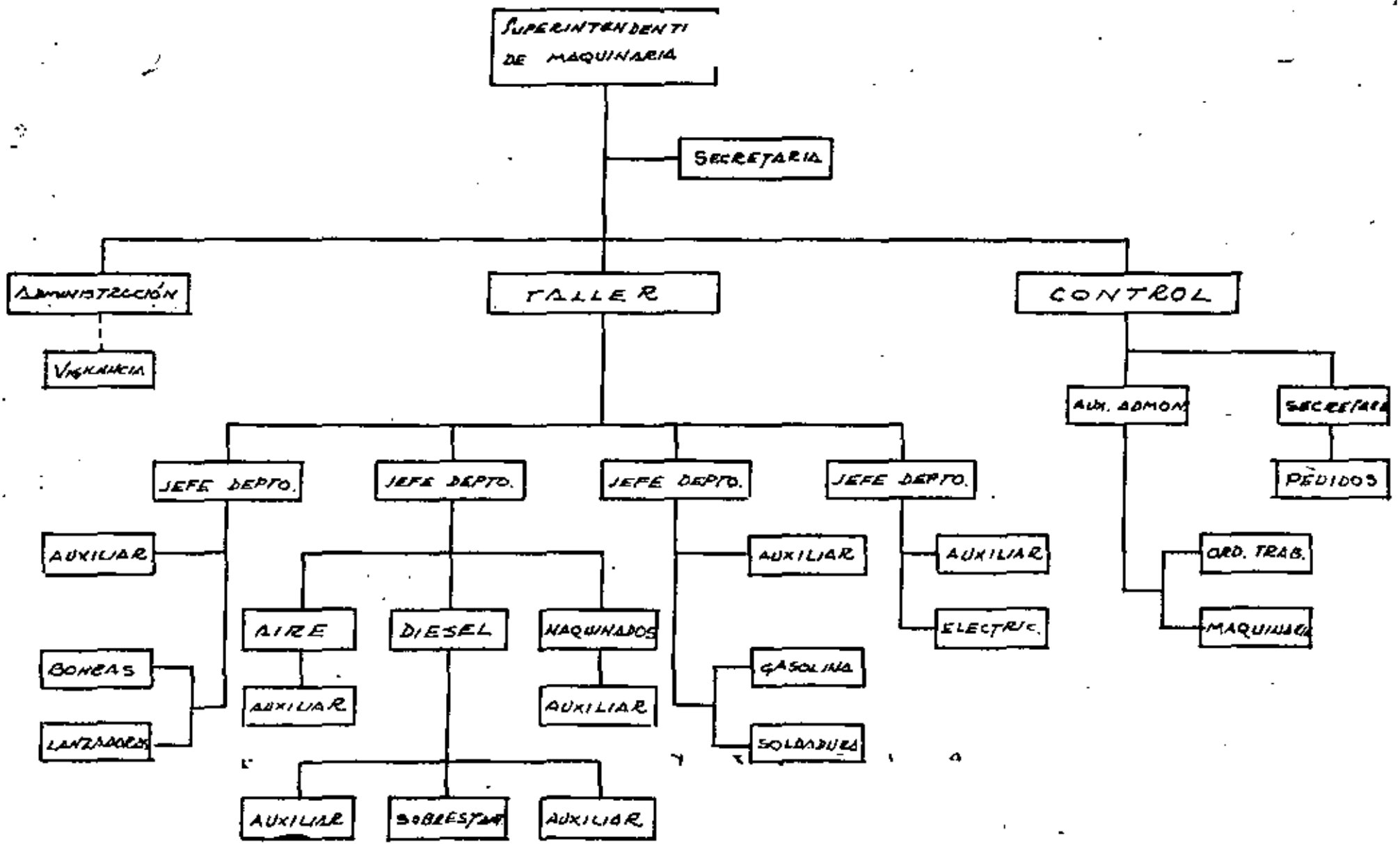
SUPERINTENDENTE DE MAQUINARIA

AUXILIAR DE MAQUINARIA



— SOBRESTANTE
 ○ JEFE DE EQUIPO
 ◐ MAESTRO MECANICO

□ TECNICO EN LUBRICACION
 ◻ AYUDANTE DE LUBRICACION



ORGANIGRAMA TÍPICO DE TALLER MECÁNICO.

No se puede hablar de un taller, si no se mencionan las herramientas con que el personal mecánico especializado hará posibles los acondicionamientos de componentes y máquinas.

Las herramientas y equipo de taller podemos dividirlos en:

1. - Herramientas especiales y de uso diario en el cuarto de herramientas
2. - Herramientas para uso de mecánicos de campo
3. - Equipo fijo para taller

Las relaciones adjuntas dan una idea de la herramienta necesaria en un taller de campo.

La cantidad de piezas necesarias estará de acuerdo con la cantidad y calidad de los mecánicos y reparaciones que se efectúen. Considerando que la inversión por este concepto es alta, tómese esta relación únicamente como referencia y estúdiense con cuidado la existencia necesaria.

Su manejo se hará mediante resguardos a vales que pueden ser:

- a). - Provisionales (24 horas)
- b). - Definitivos (Tiempo de obra o permanencia en ella del mecánico)
- c). - De consumo (Herramientas o artículos que se usan una sola vez - como guantes piedras de esmeril, brocas, machuelos buriles, etc.)

CUARTO DE HERRAMIENTA PARA UN TALLER DE OBRA CONCENTRADA CON UN MINIMO DE 40 GENTES POR TURNO EN EL TALLER MECANICO - (MECANICOS, ELECTRICISTAS, MANIOBRISTAS, ETC.).

1o.- JUEGOS DE HERRAMIENTAS:

2 Pzas.	Cajas "Proto"	9997	"
3 "	" "	9975	
1 "	Caja herramienta para hojalatero "Elora" No.1600, con las siguientes piezas.		
	Martillo	1601	
	" "	1602	
	" "	1603	
	Espátula	1604	
	Tas	1605	
	"	1606	
	"	1607	
	"	1608	
	"	1609	
	Porta lima	1610	
	Martillo Plástico	1611	
	Tas	1612	
	"	1613	
	"	1614	

Para corte y soldadura oxiacetileno "SMITH'S"; con las siguientes piezas.

Jgo. Boquillas para soldar serie SW-200 con:

BOQUILLA	SW-202
"	SW-203
"	SW-205
"	SW-207
"	SW-209

Jgo. Boquillas para corte serie SC, con:

BOQUILLA	SC-0-6
"	SC-1-6
"	SC-2-6
"	SC-3-6
"	SC-4-6

- 1 Jgo. Herramientas para "Volkswagen" No. "Kneeland" 255
- 1 " Tarraja N.C.y.N.F. Marca "Graanfield" de 1/4" a 1"
- 1 " Tarraja para tubo marca "Craftsman" de 1/2" a 1"

2o'- HERRAMIENTA SUELTA:

- 5 Pzas. Aceiteras de gatillo de 1/2 lt.
- 1 " Aplicador grapas banda continua "A" "Alligator" No.1800 (No. 18080).
- 1 " Aplicador grapas banda continua "B" "Alligator" No. 21480.
- 1 " Aplicador grapas banda continua "C" " Alligator"

(Continúa)

20.- Herramienta Suelta:

- 5 Pzas. Aceiteras de gatillo de 1/2 Lt.
 1 Pza. : Aplicador grapas banda continua "A" "Alligator" No. 18080
 1 " " " " " " "B" "Alligator" No. 21480
 1 " " " " " " "C" "Alligator"
 1 " Tijeras No. 8
 2 Pzas. " para cortar lámina de 12"
 2 " Tenazas para herrero
 3 " Tensor de 8" para electricista
 2 " Terrajas para válvulas de cámaras chicas
 2 " " " " " " grande

30.- Herramienta Especial:

- 2 Pzas. Calibrador pié de rey.
 1 Pza. Cortador para tubo hasta 2"
 1 " Cubeta para engrase "Alemite" No. 8502-R
 1 Pza. Compresor para Taller de 80 cm. con motor eléctrico y tanque de almacenamiento.
 2 Pzas. Esmeriles eléctricos portátil para piedras hasta 6"
 3 " " " de banco para piedras hasta 6" con motor de 3/4 H. P
 1 Pza. Equipo de pintura marca "Kello y M y E", completo con mangueras y pistola
 1 Pza. Flejadora "Band-it"
 2 Pzas. Garruchas patesca de 6" sencillas
 1 Pza. Diferencial de cadena para 5 Tons. "Yale"
 1 " " " " " 3 " "
 2 Pzas. Gatos de patín de 20 Tons.
 1 Pza. Llave de impacto reversible con par de torsión de 1,000 Lbs., hasta tornillo de 1-1/4, completa.
 1 Pza. Micrómetro de carátula "Stanley" 186
 1 Jgo. Micrómetro "Starret" de interiores y exteriores (22 Pzas.)
 1 Jgo. Micrómetro de profundidades de 1" a 3". (4 piezas)
 1 " Prensa hidráulica "Caterpillar" con 27 piezas
 1 Pza. Pulidora "Black y Decker" No. 4479284 con aditamentos
 1 " Prensa de cadena para tubo de 1/2" a 6"
 1 " Probador de armaduras (Grauler)
 1 " Probador de estatores (Grauler)
 1 " Rectificadora de válvulas
 1 Jgo. Rectificadora universal para asientos de válvulas
 4 Pzas. Tornillos de banco
 1 Pza. Taladro eléctrico portátil hasta 1/4"
 1 " Taladro eléctrico portátil hasta 5/8"
 1 " Torquímetro de 0 a 1,000 Lbs. entrada 3/4"

(continúa)

1	Pza.	Torquímetro de 0 a 500 Lbs. entrada 3/4"	
1	"	" de 0 a 250 Lbs. entrada 3/8"	
1	"	Volt-amparímetro de C. A. con escala de 0 a 800 Amps., y de 0 a 600 Volts.	
1"	"	Volt-amperímetro de C. D. de 60 Amps. y de 25 Volts.	
6	Pzas.	Arco para segueta	i
3	Jgos.	Avellanador y cortador para tubo de cobre	
1	"	Abecedario de 50 mm. de lámina	
1	"	Abecedario de 100 mm. de lámina	
4	Pzas.	Barras de línea	
2	"	Bombas de mano para aire	
1	Pza.	Bomba manual de 3/4" con medidor para combustible	
1	"	Boquilla para calentar No. 603 Smith's.	
1"	"	Boquilla para calentar No. 605 "	
1	Jgo.	Brocas para centros (para torno)	
1	Pza.	Broca de 1/4" para concreto	
1	Pza.	" " 1/2" " "	
1	"	" " 3/4 " "	
2	Jgos.	Brocas para fierro de 1/16" a 1/2"	
2	"	" " " " 1/2" a 1"	z
1	Pza.	Broca para fierro cónica de 5/8"	st
1	"	" " " " " 3/4"	
1	"	" " " " " 25/32"	a
1	"	" " " " " 13/16"	r
1	"	" " " " " 27/32"	
1	"	" " " " " 7/8"	
1	"	" " " " " 29/32"	
1	"	" " " " " 15/16"	
1	"	" " " " " 31/32"	
1	"	" " " " " 1"	1
1	"	" " " " " 1-1/32"	"
1	"	" " " " " 1-1/8"	
1	"	" " " " " 1-1/4"	x
1	"	" " " " " 1-3/8"	l;
1	"	" " " " " 1-1/2"	
1	"	" " " madera de 1/2"	o
1	"	" " " " de 5/8"	
1	"	" " " " de 3/4"	"
1	"	Broquero No. 2	
1	"	" No. 3	é
1	Jgo.	Calibrador para inyectores "General Motors"	
1	Pza.	Calibrador para alambres	
1	"	" " cuerdas	
1	"	" recto grande para aire	
1	"	" recto chico para aire	j
2	Pzas.	Cuchillos curvos	
1	Pza.	Caja de brocas para destapar boquillas	
10	Pzas.	Caretas de plástico	
1	Jgo.	Conos para broquero	
1	Pza.	Compás de corte circular	
1	"	" de puntas de 6"	

1	Jgo.	Compás de interiores y exteriores de 12"	4
1	"	Compresometro universal para motor diesel	8
1	"	Cortador para banda "V"	1
1	"	Compresómetro para motor gasolina	
1	Pza.	Cubeta para aceite transmisión	
1	"	Cubeta para grasa	
1	"	Cuerpo para soplete cortador "Smith's" No. SC-209	
1	"	Crisol de 20 Kgs. para fundir bronce y aluminio	
1	"	" de 10 Kgs. " " " " "	
2	Pzas.	Desarmadores : 1 planos de 4"	
2	"	" " " de 6"	
2	"	" " " de 8"	
2	"	Desatornillador estrella de 4"	
2	"	" " " de 6"	
2	"	" " " de 8"	
1	Pza.	Despegador manual para llantas chicas	
1	"	" " de golpe para llantas	
1	"	Doblador de válvulas chico	
1	Jgo.	Escuadras metálicas universal	
2	Pzas.	Espátulas de gancho "KEN-TOLL" T-52	
3	"	Espátulas mixtas grandes T-23	
3	"	Espátulas mixtas chicas T-23	
2	"	Espátulas planas grandes	
2	"	Espátulas planas chicas	
2	"	Espátulas para llanta de motoconformadora	
1	Jgo.	Extractor de chilillo	
1	Pza.	Extractor de martillo	
1	"	" " de tres patas	
1	"	" " para baleros media luna	
2	Jgos.	Espuelas para electricistas	
10	Pzas.	Extensiones para luz de cable uso rudo con protector y clavija, de 6 mts. largo, para 125 volts.	
2	"	Grilletes de acero de 1-1/8"	
2	"	" " " de 1"	
4	"	Gatos de escalera para 20 Tons. "Simplex"	
2	"	" hidráulicos para 30 Tons. "Simplex"	
2	"	" " " 12 " "	
1	Pza.	Gato hidráulico para 8 Tons.	
1	"	" " " 1.5 Tons.	
1	Jgo.	" despegador de llantas, "Good Year Oxo" TO - 100	
1	"	Hidrómetro para aculador	
2	Pzas.	Inyectores manual para grasa	
1	Pza.	Lámpara para tiempo	
1	"	Levanta-válvulas de arco chico	
1	"	" " " " grande	
1	"	Lima plana bastarda de 6"	
1	"	" " " " 8"	
1	"	" " " " 10"	
1	"	" " " " 12"	
1	"	" " " " 6" musa de 6"	
1	"	" " " " 8"	
1	"	" " " " 10"	

- 1 Pza. Lima plana musa de 12"
- 1 " " cuchillo musa de 8"
- 1 " " " " " 10"
- 1 " " triángulo bastarda de 6"
- 1 " " " " " 8"
- 1 " " " musa " 6"
- 1 " " " " " 8"
- 2 Pzas. Limatón redondo bastardo de 3/8" x 6"
- 2 " " " musa de 3/8" x 6"
- 2 " " " bastardo de 1/2" x 10"
- 1 " Lima para rectificar cuerdas.
- 1 Jgo. Llaves Allen de 1/16" a 3/8"
- 1 " Llaves para platinos
- 2 Pzas. Llaves para ruedas
- 1 Pza. Llave caimán de 4"
- 1 " " " " 6"
- 1 " " " " 8"
- 2 Pzas. Llaves perica de 8" dos bocas
- 2 " " " de 10" dos bocas
- 2 " " " de 12" dos bocas
- 1 Pza. Llave "Stilson" de 8"
- 1 " " " " 10"
- 1 " " " " 12"
- 1 " " " " 14"
- 1 " " " " 24"
- 1 " " " " 36"
- 1 " " de cruz
- 1 " " de cola para capuchones
- 1 " Maneral de torsión de carátula 150 Lbs-pulg.
- 1 " " de " de 1/2"
- 1 " " de " de 3/4"
- 2 Pzas. Martillos cabeza de hule de 3 Lbs.
- 3 " " de bola de 2-1/2 Lbs.
- 2 " Marros de 8 Lbs.
- 2 " " de 16 Lbs.
- 1 Pza. Marro asentador para herrero
- 1 " Meguer de 500 Volts.
- 1 Jgo. Números de golpe de 3/8"
- 1 Pza. Opresor de anillos grande
- 1 " " " " chico
- 2 Pzas. Peras para agua de baterías
- 1 Pza. Plancha para vulcanizar cámaras
- 2 Pzas. Pinzas para seguros
- 2 " " de extensión
- 4 " " para chofer 8"
- 2 " " de presión 8"
- 2 " " de " 10"
- 2 " " de punta 6"
- 3 " Foco Pinzas para electricista de 8"

- 2 Pzas. Pinzas de corte de 6"
- 2 " " de empalme
- 1 Pza. Probador de acumuladores
- 1 Pza. Prensa para parches calientes
- 1 " Rebordeador de cilindros
- 1 " Ranurador de anillos
- 1 " Rima de expansión de 21/32" a 23/32" con guía
- 1 " " " " 25/32" a 27/32" con guía
- 1 " " " " 27/32" a 29/32" con(guía) guía
- 1 " " " " 1-3/16" a 1-11/16" con guía
- 1 Jgo. (Sata) Sabocados de 1/4" a 1"
- 2 Pzas. Sapos Tirfor de 3 a 5 Tons. T-35
- 3 " " " " 1/2 a 3 Tons. T-13
- 1 Pza' Tacómetro de 40 a 50,000 r.p.m.

CAJAS "PROTO"

Herramientas sueltas PROTO en Caja PROTO No. 9997. Este surtido de 90 piezas está seleccionado especialmente para trabajo en maquinaria pesada

<u>No.</u>	<u>Parte</u>	<u>Descripción</u>
<u>Progr</u>	<u>No</u>	
1	000AA	Calibrador de 25 hojas
2	292 R	Alicate de presión de 10"
3	41-7/16	Centro punzón 7/16"
4	86A-5/16	Cortafrío 5/16 "
5	86-A-5/8	Cortafrío 5/8"
6	96-3/8	Punzón de guía 3/8"
7	96-3/4	Punzón de guía 3/4"
8	207	Alicate corte diagonal
9	226	Alicate de punta
10	1139	Llave estría 3/4" x 7/8"
11	1140	Llave estría 13/16" 7/8"
12	1150	Llave estría 1-1/4" x 1-3/8"
13	1208L	Llave combinada ó mixta 1/4"
14	1210L	Llave combinada ó mixta 5/16"
15	1212L	Llave combinada ó mixta 3/8"
16	1214L	Llave combinada ó mixta 7/16"
17	1216L	Llave combinada ó mixta 1/2"
18	1211L	Llave combinada ó mixta 9/16"
19	1220L	Llave combinada ó mixta 5/8"
20	1222L	Llave combinada ó mixta 11/16"
21	1218L	Llave combinada ó mixta 9/16"
22	1224L	Llave combinada ó mixta 3/4"

<u>No. Progr.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>Descripción</u>
23	1226	Llave de combinación 13/16"
24	1228	" " " 7/8"
25	1230	" " " 15/16"
26	1232	" " " 1"
27	1234	" " " 1-1/16"
28	1236	" " " 1-1/8"
29	1240	" " " 1-1/4"
30	1242	" " " 1-5/16"
31	1244	" " " 1-3/8"
32	1332P	Martillo de bola 2 Lbs.
33	2126	Barra con puntas curvadas
34	3426 (piezas.)	Llaves para válvula 1/2" x 9/16"
35	5214	Dado con acople de 3/8" cuadr. 7/16"
36	5215	" " " " 3/8" " 1/2"
37	5218	" " " " 3/8" " 9/16"
38	5220	" " " " 3/8" " 5/8"
39	5224	" " " " 3/8" " 3/4"
40	5249	" " " " 3/8" " "
41	5253	Adaptador 3/8" a 1/2"
42	5260	Extensión 3-1/2" x 3/8
43	5261	Extensión 7-1/2" x 3/8
44	5274	Dado con junta universal 7/16" cuadr. 3/8
45	5275	" " " " 1/2" " 1/2
46	5276	" " " " 9/16" " 1/2
47	5277	" " " " 5/8" " 1/2
48	5279	" " " " 3/4" " 1/2

continúa

(Continuación)

<u>No. Prog.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>Descripción.</u>
49	5280	Berbiquí 17" Cuad. 3/8"
50	5418	Dado con acople 1/2" Cuad. 9/16" doble exagonal.
51	5420	Dado con acople 1/2" Cuad. 5/8" doble exagonal.
52	5422	Dado con acople 1/2" cuad. 11/16" doble exagonal.
53	5424	Dado con acople 1/2" cuad. 3/4" doble exagonal.
54	5426	Dado con acople 1/2" cuad. 13/16" doble exagonal.
55	5428	Dado con acople 1/2" cuad. 7/8" doble exagonal.
56	5430	Dado con acople 1/2" cuad. 15/16" doble exagonal.
57	5432	Dado con cople 1/2" cuad. 1" doble exagonal.
58	5449	Maneral matraca 1/2" cuad.
59	5463	Extensión 10" cuad. 1/2"
60	5468	Mango articulado 18-1/2" cuad. 1/2"
61	5470	Junta universal cuad. 1/2"
62	07512	Dado con acople 3/4" cuad. 3/4"
63	5528	" " " 3/4" " 7/8"
64	5530	" " " 3/4" " 15/16"
65	5532	" " " 3/4" " 1"
66	5534	" " " 3/4" " 1-1/16"
67	5536	" " " 3/4" " 1-1/8"
68	5540	" " " 3/4" " 1-1/4"
69	5542	" " " 3/4" " 1-5/16"

(continuación)

<u>No. Proq.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>Descripción</u>
70	5548	Dado con cople 3/4" Cuad. 1-1/2"
71	5552	" " " 3/4 " 1-5/8"
72	5554	" " " 3/4" " 1-11/16"
73	5556	" " " 3/4" " 1-3/4"
74	5560	" " " 3/4" " 1-7/8"
75	5564	" " " 3/4" " 2"
76	5568	" " " 3/4" " 2-1/8"
77	5570	" " " 3/4" " 2-3/16"
78	5572	" " " 3/4" " 2-1/4"
79	5649	Maneral Matraca 3/4" Cuad.
80	5653	Adaptador, 1/2" a 3/4" Cuad.
81	5661	Extención 8" Cuad. 3/4"
82	5663	" 16" " 3/4"
83	5668	Maneral articulado 20"-7/8 Long. 3/4" Cuad.
84	8180	Llave estría angular 3/8"x7/16"
85	8181	" " " 1/2"x9/16"
86	8182	" " " 5/8"x11/16"
87	8185	" " " 15/16"x1"
88	9606	Destornillador 5/16"x10"
89	9608	" " 3/8"x13"
90	9626	" " 1/8"x9"
	9997	Caja maestra 27"x12-1/16"x14-3/8"

CAJA COMPLETA CON 52 HERRAMIENTAS PROTO No. 9914 CONTENIENDO

<u>No. req.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>Descripción</u>
1	000A	Calibrador de hojas para gruesos
2	000D	Calibrador de hojas para bujías
3	41-3/8	Punto de centros de golpe 3/8"x4-29/32"
4	47-3/8x3/16"	Punzón de 3/16"x6-1/8"
5	50-3/8	Punzón de 3/16"x5-21/32"
6	86A-3/8	Cincel o Cortafrio 7/16x5-5/8"
7	86A-5/8	Cincel o cortafrio 3/4"x7-3/16"
8	209	Pinzas de corte diagonal 7"
9	278	Pinzas de caimán o chofer 8"
10	1212	Llave mixta (Española y astrías) de 3/8"
11	1214	Llave mixta (Española y astrías) de 7/16"
12	1216	Llave mixta (Española y astrías) de 1/2"
13	1218	Llave mixta (Española y astrías) de 9/16"
14	1220	Llave mixta (Española y astrías) de 5/8"
15	1222	Llave mixta (Española y astrías) de 11/16"
16	1224	Llave mixta (española y astrías) de 3/4"
17	1228	Llave mixta (Española y astrías) de 13/16"
18	1228	Llave mixta (Española y astrías) de 7/8"
19	1316P	Martillo de bola de 1 lb.
20	1383	Martillo de bocas de plástico 3/4 Lbs.
21	4515	Extractor de birlos
22	5320	Llave de caja larga para bujías 5/8"
23	5322	Llave de caja larga para bujías 11/16"
24	5324	Llave de caja larga para bujías 3/4"
25	5326	Llave de caja larga para bujías 13/16"

(Continúa)

(Continuación)

No. Prog.	Parte No.	<u>Descripción</u>
26	5412	Llave de caja normal de 3/8"
27	5414	Llave de caja normal de 7/16"
28	5416	" " " " " 1/2"
29	5418	" " " " " 9/16"
30	5419	" " " " " 19/32"
31	5420	" " " " " 5/8"
32	5422	" " " " " 11/16"
33	5424	Llave de caja normal de 3/4"
34	5425	" " " " " 25/32"
35	5426	" " " " " 13/16"
36	5428	" " " " " 7/8"
37	5430	" " " " " 15/16"
38	5432	" " " " " 1"
39	5434	" " " " " 1"-1/16"
40	5438	" " " " " 1-1/8"
41	5440	" " " " " 1-1/4"
42	5449	Matraca reversible de 1/2"
43	5461	Extensión de barra de 5" largo
44	5463	Extensión de barra de 10" largo
45	5468	Maneral articulado de 1/2"
46	5470	Nudo universal de 1/2"
47	5480	Berbiquí de 1/2"
48	9623	Destornillador de 1/8"x3"
49	9652	" " 1/4"x1-1/2"
50	9804	" " 1/4"x4"
51	9806	" " 3/8"x8"

(Continúa)

(Continuación)

<u>No. Prog.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>D e s c r i p c i ó n</u>
52	9818	Destornillador 3/8" x 12"
	9975	Caja metálica con charolas

Nota: El juego sólo de las herramientas, sin caja, se pide por No. 9913.

(Continuación)

<u>No. Prog.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>Descripción</u>
26	5412	Llave de caja normal de 3/8"
27	5414	Llave de caja normal de 7/16"
28	5416	" " " " " 1/2"
29	5418	" " " " " 9/16"
30	5419	" " " " " 19/32"
31	5420	" " " " " 5/8"
32	5422	" " " " " 11/16"
33	5424	Llave de caja normal de 3/4"
34	5425	" " " " " 25/32"
35	5426	" " " " " 13/16"
36	5428	" " " " " 7/8"
37	5430	" " " " " 15/16"
38	5432	" " " " " 1"
39	5434	" " " " " 1"-1/16"
40	5438	" " " " " 1-1/8"
41	5440	" " " " " 1-1/4"
42	5449	Matraca reversible de 1/2"
43	5461	Extensión de barra de 5" largo
44	5463	Extensión de barra de 10" largo
45	5468	Maneral articulado de 1/2"
46	5470	Nudo universal de 1/2"
47	5480	Berbiquí de 1/2"
48	9623	Destornillador de 1/8"x3"
49	9652	" " 1/4"x1-1/2.
50	9804	" " 1/4"x4"
51	9806	" " 3/8"x8"

(Continúa)

(Continuación)

<u>No. Proq.</u>	<u>Parte No.</u>	<u>D e s c r i p c i ó n</u>
52	9818	Destornillador 3/8" x 12"
	9975	Caja metálica con charolas

Nota: El juego sólo de las herramientas, sin caja, se pide por No. 9913.

HERRAMIENTA TIPO PARA MECANICOS DIESEL DE CAMPO

(continuación)

Unid.	Descripción	Marca y No.	I	II	III	Ayud
Pza.	Pinzas de corte de 5"					
"	Cíncel de 7/8"					
"	Llave "Stillson" de 12"					
Jgo.	Avellanador y corte tubo de cobre hasta 1/2" ϕ					
Pza.	Lima triángulo bastarda de 6"					
"	Limatón bastardo redondo de 3/8" ϕ por 6"					
"	Arco para segueta					
"	Pinzas de presión de 10"					
Jgo.	Llaves Allen.					
"	Calibrador de hojas					
Pza.	Lima triángulo musa de 6"					
"	Calibrador pié de rey					
Jgo.	Calibrador para inyectores "GM" varios modelos					
Pza.	Flexómetro de 3 Mts.					
"	Punto de guía.					
"	Aceitera					
"	Llaves para punterías de 7/16", 1/2 y 9/16"					
"	Caimán para 12/16" volts. y extensión de luz 5 Mts. de largo					
"	Punzón					
"	Caja para herramienta para trabajo pesado, con candado					

HERRAMIENTA TIPO PARA MECANICOS DIESEL DE CAMPO

Unidad	DESCRIPCION	MARCA Y No.	I	II	III	Ayud
Pza.	Punzón guía		1			
"	Cinzel de 5/8"		1			
"	Pinzas de chofer 6-1/2"		1			
"	" " corte		1			
"	" " uso general		1			
"	Llave perico de 8"		1	1	1	1
"	Martillo de Plástico		1			
"	Pata de cuervo de 18"		1			
Jgo.	Autoclé con entrada de 1/2" de 3/8" a 1"		1			
"	Autoclé con entrada de 3/4" de 1-1/16" a 1-5/8"		1			
"	Llaves mixtas de 7/16" a 1-1/4"		1			
Pzas.	Desarmadores de 4" y 8"		2	2	2	
Jgo.	Llaves mixtas de 15/16" a 1-1/4"			1	1	
"	Dados caja entrada de 1/2" de 7/16" a 15/16"			1		
Pza.	Matraca con entrada de 1/2"			1		
"	Extensión entrada de 1/2" de 4" largo			1		
"	" " " 1/2" de 6"			1		
"	Martillo de bola de 2 libras		1	1	1	1
"	Pinzas chofer de 8"			1	1	1

HERRAMIENTA TIPO PARA ELECTRICISTAS CC. Y CA.

Unid.	Descripción.	Marca Y No.	I	II	III	Ayud.
Pza.	Pinzas de 8" para electricista.					
"	Pinzas de 9" para electricista					
"	Pinzas de punta de 6"					
"	" " corte de 6"					
"	" " presión de 8"					
"	Desarmador de 12"					
"	" de 6"					
"	" de 4"					
"	" de 2"					
"	Llave perica de 12" de dos bocas					
"	" de empalme de 10"					
"	Arco para segueta					
"	Martillo de bola de 2-1/2 Lbs.					
"	Llave mixta de 1/2"					
"	" " de 9/16"					
"	Cinturón porta herramienta					
"	Bandola (cinturón de seguridad).					
"	Llave "Stillson" de 8"					
Jgo.	Servicio de acumuladores BCF-IC "Kneeland"					

HERRAMIENTA PARA UN CAMION DE LUBRICACION
Y REPARTO DE COMBUSTIBLE

<u>Cant.</u>	<u>Unidad</u>	<u>Descripción</u>
1	Pza.	Desatornillador de 10"
1	"	Pinzas de chofer de 10"
1	"	Llave perico de dos bocas 12"
1	"	Llave "Stillson" de 14"
1	"	Extractor machuelo "Alemite" No. 315790
1	"	Extractor machuelo "Alemite" No. 315791.
1	"	Llave mixta de 7/16"
1	"	Llave mixta de 9/16"
1	Jgo.	Llaves Allen.

Nota: Esta herramienta la traerá el cabo de engrase ó el chofer.

BIBLIOGRAFIA

PUBLICACION	AUTOR
MAINTENANCE ENGINEERING HAND BOOK	MORROW
DEALER FACILITES GUIDE	TEREX DIVISION OF GENERAL MOTORS HUDSON, OHIO
TESIS, "MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION EN LA PRESA "LA SOLEDAD" IPN 1963	ING. SERGIO BARRERA G.
TESIS, "EL AIRE COMPRIMIDO EN LA CONS- TRUCCION " IPN 1963	ING. NEFTALI RAMIREZ R.
MANUAL DE ADMINISTRACION DE SERVICIO	JOHN DEERE
ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.	ING. JOSE LUIS ALGARIN VEGA
(APUNTES PARA PLATICA EN EL CENTRO DE - EDUCACION CONTINUA UNAM-1973	
IMPLANTACION DE PROGRAMAS DE MANTE- NIMIENTO PREVENTIVO - PONENCIA PRESEN- TADO ANTE EL PRIMER CONGRESO DE INGE- NIERIA DE MANTENIMIENTO PATROCINADO POR LA A. M. I. M. E. SECCION PUEBLA	INGENIEROS: GERARDO GAONA L. CARLOS GUADALAJARA J. JOSE NUNGARAY ALBERTO PEREZ B.

