PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Bogota 31 de agosto de 2020

Señor (a)
LUIS ORLANDO CORTES VEGA
SUPERVISOR(A) CONTRATO No. CO1.PCCNTR.1332028/2020
Cargo del supervisor Coordinador áreas de Construcción y/o Topografía
Dependencia Formación centro de tecnologías para la construcción y la madera
Ciudad Bogotá

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual Mes 08 del año 2020

Referencia: No CO1.PCCNTR.1332028/2020

Referencia: No CO1.PCCNTR.1332028/2020 de 2020

Lesli Tatyana Luna Arévalo, identificada con la cédula de ciudadanía No. 1.023.868.357 de Bogotá, en mi calidad de Contratista del SENA, en Formación en el centro de tecnologías para la construcción y la madera, áreas de Construcción y/o Topografía en cumplimiento del Contrato de Prestación de Servicios de la referencia, a continuación presento el Informe de actividades realizadas en el mes objeto de cobro El valor total del presente contrato es máximo de TREINTA Y NUEVE MILLONES TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS M/CTE ($39.038.545). Esta suma será pagada por el SENA al contratista de la siguiente manera: A) Un (01) primer pago correspondiente al mes de febrero de 2020 por valor de TRES MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS M/CTE ($ 3.284.797) Y B) Nueve (09) pagos iguales correspondientes a los meses de marzo a noviembre de 2020 por valor de TRES MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL CIENTO CINCUENTA PESOS M/CTE ($ 3.790.150), y C) un (01) último pago correspondiente al mes de diciembre de 2020 por valor de UN MILLÓN SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS M/CTE($1.642.398). Los honorarios serán pagados por el SENA al contratista de acuerdo con el cronograma definido por la Regional Distrito Capital, en la Cuenta de AHORROS 17830083804 BANCOLOMBIA cuyo titular es el contratista

Plazo: Será hasta el 13 de diciembre de 2020

OBJETO:
Prestar servicios de carácter temporal, para impartir formación en el centro de tecnologías para la construcción y la madera para cubrir las necesidades del sector productivo de la región o zona de influencia que atiende este centro, para el cumplimiento de las metas de formación. Alcance del objeto: el contratista cumplirá sus obligaciones en el programa de OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA PARA EXCAVACION

No	**Obligaciones**	**Acciones realizadas**	**Evidencias**
1	Cumplir con la programación académica predeterminada por la Coordinación Académica correspondiente, de acuerdo con las normas, procesos y metodologías pedagógicas, estrategias de didácticas activas, formación por proyectos y los productos institucionales	Se cumplió con la programación establecida y las horas a cumplir	Programación y cumplimiento en la plataforma SENA SOFIA PLUS
2	Presentar los reportes de notas de los alumnos y demás informes dentro de los plazos estipulados por el Centro para tal efecto	Se dirigencia y entrega el formato de evaluación correspondiente GFPI-022	Formatos de evaluación de ambientes de aprendizaje GFPI-020 Y GFPI-021, entregada a coordinación académica.
3	Evaluar el proceso de aprendizaje, las estrategias pedagógicas, el medio ambiente educativo, el rendimiento académico de los aprendices y diligenciar oportunamente los formatos correspondientes	Se dirigencia el formato de evaluación de ambientes de aprendizaje. GFPI – 20 Y GFPI- 021	Envío de los formatos de evaluación de ambientes de aprendizaje a coordinación académica.
4	Reintegrar los libros y/o ayudas didácticas solicitadas en préstamo en la Unidad información dentro de los plazos estipulados y presentar el paz y salvo correspondiente para el último pago	Devolución de los materiales y ayudas solicitados	Paz y salvo
5	Preparar, orientar, desarrollar, apoyar y evaluar procesos de aprendizaje en cualquiera de las estrategias de respuesta institucional para los diferentes grupos poblacionales objeto de Formación Profesional Integra.	Se orientan las clases del programa de formación, manejo de guías.	Manejo con los aprendices la plataforma blackboard.

6	Desarrollar mecanismos que faciliten la reflexión, la innovación, el espíritu ¡investigativo, la creatividad y la autoevaluación en los alumnos para su mejoramiento continuo	Orientar a los aprendices en su parte creativa, apoyo de emprendimiento.	Proyectos inscritos en fondo de emprender.
7	Participar en el desarrollo de innovaciones pedagógicas y del área específica en que se desempeñe, mediante proyectos de investigación, en concordancia con las exigencias del desarrollo sostenible..	El uso de herramientas tecnológicas como simuladores de los equipos.	Diligenciamiento del formato de acciones diarias.
8	Formular, ejecutar y evaluar diagnósticos que conlleven a la actualización y creación de diseños, planes, programas, procesos y productos propios de las actividades del centro de formación, acordes con su especialidad y área de desempeño, y según las necesidades del entorno	Se participa en el desarrollo de nuevos proyectos y programas de formación o actualización de los mismos.	Registro en Sofía del equipo de desarrollo en el cual participo en el proyecto.
9	Colaborar en el diseño y ejecución de programas de actualización de instructores del SENA y de otras entidades, en aspectos pedagógicos y de la especialidad en que imparte Formación Profesional.	Capacitación continua en pedagogía	Certificación de certificados digitales SENA y actualización de la hoja de vida
10	Participar activamente en el Plan de Mejoramiento y Actualización de los docentes	Se ejecutan planes de mejoramiento	Diligenciamiento de plan de mejoramiento.
11	Capacitar y asistir técnica, empresarial y organizativamente a las comunidades, formas asociativas y empresas en sus proyectos de desarrollo socio empresarial de acuerdo con la especialidad en que imparte Formación Profesional	Apoyo en el sector productivo con cursos, charlas, asesorías para mejorar sus procesos o proyectos.	Asignación cursos virtuales, complementario o titulado.
12	Emitir concepto cuando le sea solicitado, acerca de los planes y programas presentados por entidades aspirantes a ingresar a la cadena de formación o a obtener reconocimiento de cursos, o sobre especificaciones técnicas de maquinaria y equipo, materiales e insumos para la formación profesional integral. Presentar su concepto y recomendaciones	Se emite concepto técnico para contratación, entrevista para admisión de aprendices y reconocimiento de aprendizajes previos.	Firmas en la parte de conceptos técnicos para contratación, emisión de certificado de aspirantes, reconocimientos previos y registros.
13	Participar en la concertación y coordinación interinstitucional para la ejecución de proyectos de desarrollo y acciones de Formación Profesional Integral, proyectos de desarrollo sectorial, regional, municipal y veredal	Se realizan obras de carácter social.	Programación por parte de coordinación en SOFIA PLUS

4 14	Participar en procesos de promoción de los programas de Formación Profesional Integral, servicios y actividades de Divulgación Tecnológica, programados por el Centro de Formación	Se participa en los EDT'S signados	Registro de EDT'S en SOFIA PLUS
15	Participar en las labores de montaje y puesta en marcha de equipos y maquinaria utilizados en la Formación Profesional Integral, si es del caso	Se realizan montajes de ajustes de quipos para orientar a los aprendices en la parte práctica de su formación.	Registro en sofia plus y aprobación de cordiancion.
16	Coadyuvar en el proceso de ingreso	Apoyar al ingreso de estudiantes y facilidades de manejo de plataforma	Capacitación de estudiantes en el uso de herramientas y procesos
17	Responder por la integridad y buen uso de materiales, equipos y demás elementos de la institución puestos bajo su cuidado para desarrollar labores propias de la ejecución de su contrato	Entrega de equipos en buen estado	Paz y salvo en la entrega de equipos y ayudas
18	Incorporar las tendencias tecnológicas, pedagógicas y de gestión, al diseño técnico pedagógico de las diferentes acciones de formación profesional en su especialidad	Actualización en las tendencias internacionales de diseño de plan de formación.	Incorporación de técnicas dentro de los cursos desarrollados
19	Participar en los comités de evaluación, asistir puntualmente a las clases programadas, colaborar activamente con las disposiciones sobre aseo y orden de los salones de clases y tener sentido de pertenencia con la Institución	Participación dentro de los comités de evaluación, asistencia puntual y orden en las instalaciones	Asistencia a los comités y clases puntualmente
20	Para Instructores de las Especialidades de; Cultura Física, Comunicación para la Comprensión, Ética y Transformación del Entorno y aquellos que se requieran para el desarrollo de programas especiales: participar en el grupo de Desarrollo Humano y Bienestar Estudiantil para adelantar proyectos y programas tendientes al desarrollo de las capacidades físicas, psicoafectivas, éticas, morales, sociales y los valores que requieren los aprendices para avanzar en su proceso formativo.	Entorno ético y de desarrollo personal	Ejemplos de ética y desarrollo de hábitos y estilos de vida saludables
21	Participar activamente en las actividades de formación programadas por el centro en el área cultural, deportiva, recreativa, dirigidas a los aprendices y en los programas de carácter	Participación en las actividades programadas por el centro	Asistencia a las actividades

21	preventivo que ameriten de su apoyo y asesoría, adicionalmente en actividades de bienestar dirigidas a los aprendices y funcionarios		programadas por el centro
22 22	Conformar los equipos de desarrollo curricular ¡interdisciplinarios por programa o conjunto de programas por redes tecnológicas, para garantizar integridad en la formulación de proyectos formativos, el diseño de actividades de aprendizaje, el diseño de talleres e ítems que alimentarán los bancos de pruebas, para la selección de aprendices entre otras	Participación en los proyectos interdisciplinarios trimestrales	Inclusión de ítems de interdisciplinariedad en el diseño de técnicas en equipo pesado.
26 23	Participar en la programación y ejecución del proceso de inducción de aprendices de Formación Titulada y el reconocimiento de aprendizajes previos siempre y cuando cumpla con el objetivo contractual de ejecutar acciones de formación diferentes a la inducción	Inducción y capacitación adecuada de estudiantes en el aprendizaje SENA	Estudiantes consientes del aprendizaje SENA

CLÁUSULA

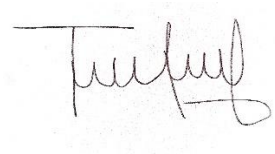
A continuación relaciono los desplazamientos que realicé previo a la presentación de este informe. Una vez finalizado cada desplazamiento presenté al ordenador del gasto informe **(formato informe legalización desplazamiento- contratista GTH-F-087)**, en el que relacioné las actividades desarrolladas y los resultados de cada desplazamiento. Cada informe cuenta con el visto bueno del Supervisor, se constituye en soporte de la legalización de los desplazamientos realizados y forma parte integral del presente Informe de ejecución contractual, el cual relaciono así:

ITEM	No DE LA ORDEN DE VIAJE	LUGAR DE DESPLAZAMIENTO	FECHAS DE DESPLAZAMIENTOS	
			INICIO	FINALIZACIÓN
1.				
2.				

Nota 1: *Por cada desplazamiento que haya realizado el contratista, adjuntará el respectivo informe que la soporte. En caso de haber realizado el desplazamiento en fecha posterior a la presentación del informe de ejecución contractual, deberá reportarlo en el siguiente informe de ejecución contractual.*

Para el trámite de la cuenta me permito adjuntar: documentos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y los desplazamientos realizados, fotocopia de la planilla- recibo de pago de aportes a salud, pensiones y ARL, 9408903802 expedido por aportes en línea correspondiente al mes de julio del año 2020
Evidencias en ( ) folios

Cordialmente,



Tatyana Luna Arevalo
Nombre y firma
Contratista
C.C. No. 1023868357 Bogotà

Recibí a satisfacción:

Nombre y firma
Luis Orlando Cortes Vega
Supervisor(a) Contrato No CO1.PCCNTR.1332028/2020

Se anexa pdf pago seguridad social

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1023868357		LUNA AREVALO LESLI TATYANA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 87B, #19A-40	BOGOTA-BOGOTA D.E.	6944131	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2020-07	2020-07	78640094	9408903802	I	2020/08/18	2020/08/10	BANCO DE OCCIDENTE	0	$440,500

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO			PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES		
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte
Sucursal: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,517,000	$242,800			$1,517,000	$189,700			$0	$0			$1,517,000	$8,000		$0	$0
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,517,000	$242,800			$1,517,000	$189,700			$0	$0			$1,517,000	$8,000		$0	$0
Ciudad: BOGOTA Depto: BOGOTA D.E. (1 Afiliados)					$1,517,000	$242,800			$1,517,000	$189,700			$0	$0			$1,517,000	$8,000		$0	$0
1	CC	1023868357 LUNA LESLI	231001	30	$1,517,000	$242,800	EPS008	30	$1,517,000	$189,700		0	$0	$0	14-23	30	$1,517,000	$8,000	0	$0	$0
Total		**Afiliados(1)**			$1,517,000	$242,800			$1,517,000	$189,700			$0	$0			$1,517,000	$8,000		$0	$0

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1023868357		LUNA AREVALO LESLI TATYANA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 87B, #19A-40	BOGOTA-BOGOTA D.E.	6944131	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2020-07	2020-07	78640094	9408903802	I	2020/08/18	2020/08/10	BANCO DE OCCIDENTE	0	$440,500

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$242,800	$0	$0	$242,800
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	1	$242,800	$0	$0	$242,800
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$8,000	$0	$0	$8,000
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$8,000	$0	$0	$8,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$189,700	$0	$0	$189,700
COMPENSAR	EPS008	860,066,942	7	1	$189,700	$0	$0	$189,700
TOTAL				1	$440,500	$0	$0	$440,500

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Retroexcavadora Cargadora

416E



Motor		
Modelo de motor (estándar)	3054C DINA	
Potencia bruta – SAE J1995	58 kW	78 hp
Potencia neta – SAE J1349	55 kW	74 hp
Modelo de motor (optativo)	3054C DIT	
Potencia bruta – SAE J1995	69 kW	93 hp
Potencia neta – SAE J1349	66 kW	89 hp

Pesos		
Peso en orden de trabajo – Nominal	6.792 kg	14.960 lb
Peso en orden de trabajo – Máximo	10.200 kg	22.466 lb
Retroexcavadora		
Profundidad de excavación – estándar	4.360 mm	14 pies 4 pulg
Profundidad de excavación – extendida	5.456 mm	17 pies 11 pulg

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Retroexcavadora Cargadora 416E

Las Retroexcavadoras Cargadoras Caterpillar® establecen la norma de la industria en lo que respecta a comodidad del operador, rendimiento, versatilidad y eficiencia en el sitio de trabajo.

Estación del operador

✔ La nueva estación del operador aumenta al máximo su comodidad y productividad. La cabina es espaciosa y proporciona excelente visibilidad y facilidad para usar los controles tradicionales de la retroexcavadora mecánica. **pág. 4**

Características de la cargadora y la retroexcavadora

✔ El nuevo brazo extensible está diseñado para aumentar el rendimiento y las fuerzas de excavación. El nuevo diseño de los soportes de desgaste proporciona vida útil prolongada y mayor facilidad de servicio. **pág. 6**

Sistemas hidráulicos

✔ El avanzado diseño de los sistemas hidráulicos de centro cerrado, de la bomba de pistones de caudal variable y de los sistemas hidráulicos de detección de carga, aumenta la respuesta y la velocidad del implemento además de proporcionar mayores fuerzas a cualquier velocidad del motor. Las nuevas válvulas hidráulicas de flujo compartido mejoran el rendimiento multifuncional. **pág. 7**

Sistemas de Referencia AccuGrade® para Retroexcavadoras Cargadoras

✔ Caterpillar está revolucionando la excavación con nuevas soluciones tecnológicas. Los Sistemas de Referencia AccuGrade para Retroexcavadoras Cargadoras son sistemas básicos de revisión de rasante y profundidad que proporcionan precisión, productividad, bajos costos de operación y mayor rentabilidad. **pág. 12**

Características adicionales

✔ Características como el Product Link, sistemas hidráulicos de función combinada, contrapesos apilables, nuevos tacos del estabilizador y nuevas luces de trabajo aumentan la productividad y la versatilidad. **pág. 13**

Con una estación de operador más cómoda, un nuevo diseño de brazo extensible y un mayor rendimiento, la Retroexcavadora Cargadora 416E le permite realizar más trabajo con menos esfuerzo.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Tren de fuerza

✔ El Motor 3054C DINA Cat® y los Motores 3054C DIT optativos cumplen con todos los requisitos de control de emisiones EPA Tier 2 de los Estados Unidos. El sistema de combustible de alta eficiencia proporciona un rendimiento fiable de sobrecarga del motor. La transmisión y los nuevos ejes Cat proporcionan mayor velocidad de desplazamiento. **pág. 8**

Control de amortiguación

El sistema de control de amortiguación optativo proporciona un desplazamiento cómodo a cualquier velocidad, tanto en el sitio de trabajo como en el desplazamiento por carretera. El sistema está diseñado para proporcionar mayor amortiguación con el cucharón lleno o vacío. **pág. 9**

Herramientas

Una nueva tenaza hidráulica forma parte de la amplia gama de herramientas Cat disponibles para responder a las necesidades de las aplicaciones en su sitio de trabajo. Todas las máquinas están equipadas con soportes de montaje para tenazas. **pág. 10**



Facilidad de servicio y respaldo al cliente

La facilidad para el mantenimiento resulta en mayor tiempo de operación y menores costos de posesión y operación. Nuevo capó inclinable hacia arriba facilita el acceso al compartimiento del motor. Su distribuidor Cat le ofrece una amplia gama de servicios a través de Convenios de Respaldo al Cliente. **pág. 14**

✔ *Característica nueva*

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Estación del operador

La nueva estación del operador proporciona al operador máxima comodidad y facilidad de operación.



Cabina Utilitaria Plus

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Comodidad para el operador. La nueva estación del operador se ha diseñado para aumentar al máximo la comodidad y productividad del operador. El amplio ambiente de trabajo proporciona más espacio para las piernas. Las áreas de almacenamiento y los posavasos integrados están diseñados para proporcionar comodidad al operador.

Nuevo diseño. El nuevo diseño ergonómico tipo automóvil de la estación mejora el ambiente de trabajo del operador. El angosto tablero delantero proporciona excelente visibilidad hacia el cucharón delantero.

Techo con estructura ROPS. Entre las características del techo con estructura ROPS se incluyen:

- Asiento de vinilo con suspensión neumática
- Columna de dirección fija
- Alfombrilla
- Cuatro luces de trabajo
- Protector antivandalismo
- Tomacorrientes interno y externo
- Portavasos
- Clip para teléfono

Techo con estructura ROPS Plus. Incluye todas las características del techo con estructura ROPS y las siguientes características adicionales:

- Parabrisas delantero
- Sistema limpia/lavaparabrisas
- Espacio de almacenamiento en el lado izquierdo con compartimiento con llave
- Ocho luces de trabajo
- Columna de dirección inclinable

Cabina utilitaria. Entre las características de la cabina utilitaria se incluyen:

- Parabrisas delantero y trasero
- Puerta en el lado izquierdo
- Ventana derecha que se puede abrir
- Sistema limpia/lavaparabrisas
- Asiento de tela con suspensión neumática
- Cuatro luces de trabajo
- Alfombrilla
- Columna de dirección fija
- Tomacorrientes interno y externo
- Portavasos
- Clip para teléfono

Cabina utilitaria plus. Incluye todas las características de la cabina utilitaria y las siguientes características adicionales:

- Dos puertas
- Ocho luces de trabajo
- Espacio de almacenamiento en el lado izquierdo con un compartimiento trabable
- Columna de dirección inclinable
- Preparado para radio

Cabina utilitaria plus con aire acondicionado. Incluye todas las características de la cabina utilitaria plus y además aire acondicionado.

Asiento de suspensión neumática. El asiento estándar con suspensión neumática, disponible en vinilo o en tela, utiliza un mecanismo de ajuste neumático que aumenta la gama de operación y la comodidad del desplazamiento. Un interruptor en el control lateral permite ajustar el asiento para operadores con pesos diferentes. La altura del asiento es ajustable para operadores de diferentes tamaños.

Sistema de calefacción y aire acondicionado. El sistema de aire acondicionado mejorado ofrece una distribución óptima del flujo de aire y un rendimiento mayor para proporcionar un ambiente de trabajo agradable. El filtro de aire fresco de alta capacidad es fácil de mantener desde el nivel del suelo sin necesidad de herramientas. Un aumento cercano al 20% en el flujo de aire, combinado con persianas adecuadamente ubicadas, proporciona comodidad inigualable al operador.

Controles de la máquina. Los interruptores están ubicados al nivel del operador. Los controles de traba de la pluma y del estabilizador son de fácil acceso, exigen poco esfuerzo y proporcionan modulación precisa. Los indicadores de esfera de tablero blanco son fáciles de leer.

Controles de la retroexcavadora. Están disponibles dos patrones mecánicos de control: Excavadora de dos palancas y retroexcavadora de dos palancas.

Área de visibilidad. La pluma estrecha mejora el área visual trasera. El capó delantero inclinado y los brazos de levantamiento divergentes permiten que el operador tenga un mejor campo visual de la zona de trabajo por delante de la máquina y los accesorios del cargador.

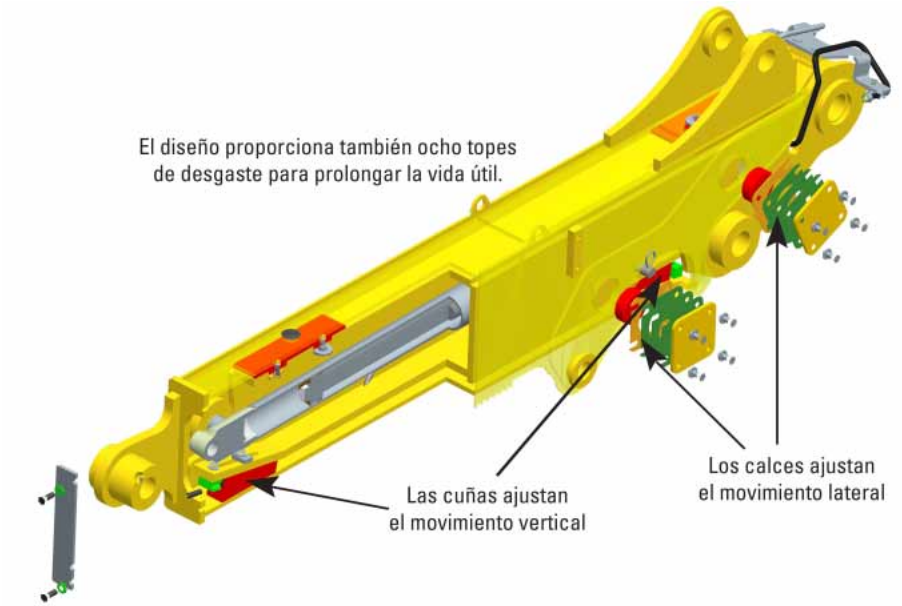


Compartimiento de almacenamiento. El nuevo almacenamiento con llave en el lado izquierdo es estándar en las siguientes configuraciones: Techo con estructura ROPS plus, cabina utilitaria plus y cabina utilitaria plus con aire acondicionado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Características de la cargadora y la retroexcavadora

El nuevo brazo extensible está diseñado para proporcionar mejor rendimiento, mayor fuerza y mayor facilidad de servicio.



Diseño de brazo extensible

Nuevo diseño de retroexcavadora. La completamente nueva retroexcavadora de la serie E proporciona las fuerzas de excavación más altas en la industria. Su diseño robusto proporciona durabilidad en las aplicaciones más exigentes. Los bordes dentados del brazo proporcionan mayor sujeción del material para aplicaciones de limpieza y demolición.

Nuevo brazo extensible. El brazo extensible (E-stick) optativo aumenta el alcance y la profundidad de excavación en aproximadamente 1,2 metros (4 pies). El nuevo diseño proporciona mayor vida útil y facilita los ajustes en el campo.

Varillaje de retroexcavadora de alta rotación. El varillaje del cucharón de un solo pasador contribuye a obtener la mejor rotación en su clase con 205 grados para todas las aplicaciones, eliminando la necesidad de cambiar las posiciones del pasador al cambiar de la modalidad de carga de camiones a la de apertura de zanjas verticales.

Pluma de la retroexcavadora. La pluma tipo excavadora tiene una sección en caja con placas más gruesas que proporcionan mayor rendimiento y durabilidad. El diseño curvo proporciona mayor espacio libre sobre los obstáculos cuando se excava una zanja o se carga un camión. La pluma estrecha mejora el área de visibilidad hacia el cucharón y la zanja en toda la gama de operación.

Pieza de fundición de giro de la retroexcavadora. La nueva pieza de fundición de giro está diseñada para adaptarse al alto rendimiento de la retroexcavadora de la Serie E. Mejorada con bujes reemplazables para proporcionar mayor durabilidad y facilidad de servicio.



Montaje de tenaza. Los elementos necesarios para el montaje de tenazas son estándar en toda Retroexcavadora Cargadora Cat para añadir versatilidad a la máquina. Las tenazas hidráulicas están disponibles para su instalación en fábrica.

Varillaje del cargador de inclinación simple. El varillaje del cargador de inclinación simple ofrece grandes fuerzas de levantamiento y separación para obtener un rendimiento consistente en aplicaciones de relleno y carga de camiones. La Retroexcavadora Cargadora 416E está equipada con cucharón de uso general o de uso múltiple montado con pasadores para adaptarse a sus necesidades específicas.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Sistema hidráulico

Caterpillar establece el estándar en potencia y precisión con los sistemas hidráulicos de detección de carga.

Sistema hidráulico de detección de carga. La bomba de pistones de caudal variable y las válvulas hidráulicas de flujo compartido detectan la demanda de trabajo y ajustan el flujo y la presión para aumentar la productividad. El sistema hidráulico de detección de carga proporciona:

- Sistema enfriador hidráulico
- Mayor eficiencia de combustible
- Operación más silenciosa
- Desgaste menor de los componentes

Bomba hidráulica. La bomba de pistones de caudal variable aumenta la respuesta y la velocidad del implemento además de proporcionar mayores fuerzas a cualquier velocidad del motor.

Válvulas hidráulicas de flujo compartido. Las nuevas válvulas hidráulicas de flujo compartido distribuyen automáticamente el flujo para optimizar el rendimiento del implemento multifuncional. Las válvulas de centro cerrado del implemento envían una señal con información sobre la demanda del sistema hidráulico a una válvula de control ubicada en la bomba.

Abrazaderas y bujes. Se usan abrazaderas metálicas con bujes de goma en los puntos de conexión de las mangueras para eliminar el contacto entre metales y prolongar la vida útil.



Mangueras ToughGuard™ XT-3 ES Cat. El radio de curvatura y la resistencia a la abrasión mejorados prolongan la vida útil y aumentan la fiabilidad en las condiciones más difíciles. Las mangueras ToughGuard™ XT-3 ES (espiral mejorada), fabricadas con cuatro envolturas espirales de cable aislante superpuestas y unidas para ofrecer una vida útil prolongada, exceden las normas de certificación SAE. El tendido de las mangueras las protege contra posibles daños y reduce sustancialmente las averías. Las mangueras ToughGuard™ XT-3 ES Cat, combinadas con los acoplamientos Caterpillar y las conexiones de sellos anulares de ranura, ofrecen un sistema libre de fugas. Todos los circuitos hidráulicos de la retroexcavadora utilizan la nueva manguera ToughGuard™ con mejores características de resistencia al desgaste.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Tren de fuerza

El Motor 3054C Cat está fabricado para proporcionar rendimiento, potencia, fiabilidad y eficiencia de combustible.



Motor diesel 3054C. El Motor 3054C DINA (Inyección Directa de Aspiración Natural) de 55 kW (74 hp) cumple con todos los requisitos de control de emisiones EPA Tier 2 de los EE.UU. Proporciona una gran potencia, una reserva de par mayor y la durabilidad y potencia con bajas emisiones tradicionales de Cat en las que puede confiar.

El Motor 3054C DIT (Inyección Directa con Turbocompresión) Cat de 66 kW (89 hp) es optativo.

Velocidad de desplazamiento mejorada. La velocidad de desplazamiento máxima se ha aumentado a 40 kph (25 mph) para proporcionar un desplazamiento más rápido entre los diferentes sitios de trabajo.

Sistema de combustible de inyección directa. Inyectores unitarios de combustible individuales proporcionan una dosificación precisa y eficiente de combustible y disminuyen las emisiones. El indicador de servicio del separador de agua asegura que el operador sea alertado cuando el separador necesita servicio.

Filtro de aire. Dispone de un nuevo filtro de aire de sello axial de tipo seco con sistema automático integrado de expulsión de polvo que proporciona una eficiente pre-separación. El filtro de aire de dos fases incorpora las funciones de filtro y antefiltro de aire en una sola unidad montada debajo del capó.

Nuevos ejes traseros Cat. Los nuevos ejes traseros de servicio pesado se han diseñado específicamente para aplicaciones exigentes de la Retroexcavadora Cargadora. Entre las características se incluyen juegos de engranaje planetario externos para facilidad de servicio y un diseño mejorado de los frenos para prolongar la vida útil.

Transmisión. La transmisión servomecánica Caterpillar proporciona cuatro velocidades de avance y de retroceso. Los embragues de avance y retroceso de la transmisión servomecánica, con cambio hidráulico y engranajes sincronizados, permiten cambios de velocidad y de sentido de desplazamiento durante la marcha. Un dispositivo de arranque en neutral evita el arranque cuando la transmisión servomecánica esté conectada.

Neutralizador de la transmisión. La desconexión de potencia operada manualmente es estándar en las máquinas 416E y permite hacer cambios sobre la marcha y utilizar las rpm máximas del motor para obtener ciclos más rápidos. El neutralizador está ubicado en la palanca de cambios para comodidad del operador.

Cambios más suaves. Las válvulas de control hidráulico proporcional proporcionan cambios de velocidad y de sentido de marcha más suaves.

Opción de tracción en las cuatro ruedas (4WD). El eje de impulsión delantero de servicio pesado se puede conectar en cualquier momento activando el interruptor ubicado en la consola delantera. El interruptor se puede activar cuando la máquina está parada o en movimiento, con o sin carga. El sistema de tracción en las cuatro ruedas ofrece mandos finales planetarios exteriores y aumenta la movilidad y el rendimiento del cargador en condiciones de tracción deficiente.

Selector de modalidad del freno. El interruptor selector de modalidad del freno tiene tres posiciones: Tracción en dos ruedas, tracción en dos ruedas con freno en todas las ruedas y tracción en todas las ruedas. La posición central ofrece tracción en dos ruedas para prolongar la vida útil de los neumáticos durante el desplazamiento por carretera y conecta el eje delantero cuando se aplican los frenos para mejorar el rendimiento de frenado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Control de amortiguación

El control de amortiguación Caterpillar aumenta la comodidad del operador.

Sistema de control de amortiguación. El sistema de control de amortiguación opcional incorpora un acumulador de nitrógeno en el circuito de levantamiento del cargador que suaviza la amortiguación en todas las condiciones, incluidas la carga y el acarreo, el desplazamiento en carretera o el desplazamiento normal en el sitio de trabajo.

Mayor productividad. La opción de control de amortiguación mejora la retención del material en el cucharón cargador para aumentar la productividad y proporcionar un sitio de trabajo más limpio.

Capacidad de control. El control de amortiguación reduce las sacudidas de la máquina, proporcionando un desplazamiento estable y suave para aumentar la comodidad y reducir la fatiga del operador.

Operación cómoda. El sistema se conecta fácilmente utilizando un interruptor en la consola delantera.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Herramientas

Elija entre la amplia variedad de herramientas diseñadas específicamente para la Retroexcavadora Cargadora.









Herramientas. Las herramientas diseñadas por Caterpillar para la Retroexcavadora Cargadora amplían la versatilidad de las máquinas. Fabricadas para rendir y durar, estas herramientas proporcionan alta productividad, servicio prolongado y excelente valor.

Herramientas de retroexcavadora.

- Cucharón de servicio estándar
- Cucharón de servicio pesado
- Cucharones de servicio pesado para roca
- Cucharón de alta capacidad
- Cucharón para excavación de suelos
- Cucharón para coral
- Cucharón para limpieza de zanjas
- Perfiladora de pavimento en frío
- Martillo hidráulico
- Compactador de placas vibratorias
- Desgarrador
- Tenaza
- Sinfín

Herramientas del cargador.

- Cucharón de uso general
- Cucharón de uso múltiple
- Cucharón de descarga lateral
- Cucharón para material ligero
- Horquillas de cargador

Línea de cucharones. La línea en expansión de cucharones de Cat incluye diseños de cucharones para roca y coral. El perfil lateral tiene un borde festoneado, similar al de un cucharón de excavadora, que proporciona características de factor de llenado excepcionales y una gran capacidad de sujeción.

Cucharón de servicio estándar. Se usa en materiales fáciles de penetrar, de bajo impacto y moderadamente abrasivos.

Cucharón de servicio pesado. Se usa para una gran variedad de condiciones de suelos, tales como suelos parcialmente rocosos y material firme en estado natural.

Cucharón de alta capacidad. Tienen la misma construcción durable de los cucharones de servicio pesado para materiales resistentes con radio de plegado mayor para proporcionar más capacidad al cucharón. El ángulo del portadiente proporciona mayor rendimiento.

Cucharones de servicio pesado para roca. Diseñados específicamente para trabajar en condiciones rocosas difíciles, permiten excavar en granito, caliche y suelos rocosos.

Cucharón para coral. Ofrece la mayor fuerza de desconexión y un radio de plegado corto para despedazar el coral.

Cucharón para excavación de suelos. Este cucharón de alta capacidad para servicio pesado optimiza el rendimiento de excavación para una gama muy variada de condiciones de terreno. Con un mayor ángulo de corrimiento del adaptador de diente y nuevas puntas de diente, no sólo se aumenta la productividad sino que se prolonga la vida útil de las puntas de diente en condiciones rocosas.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



Cucharón para excavación de suelos con acoplador

Acopladores rápidos de la retoexcavadora. Los acopladores rápidos permiten la conexión rápida de accesorios y otras herramientas. El diseño de sujetador de pasadores de alta rotación de la serie E permite cambiar los cucharones sin quitar los pasadores del cucharón. Los cucharones de otros fabricantes se pueden acoplar utilizando un acoplador de extractor de pasadores, uno para las máquinas Case y cucharones de la serie E y otro para John Deere y cucharones de la serie E.

Puntas. Una amplia variedad de puntas de cucharón está disponibles de su distribuidor Cat para proporcionar rendimiento óptimo en cualquier aplicación.





DRS 230 (Sistema de Retención Diagonal). El DRS 230 con adaptadores anchos proporciona máxima robustez y mejores características de resistencia al desgaste. Los dientes del cucharón de servicio pesado se sujetan con pasadores diagonales en lugar de pasadores horizontales para facilitar la operación de cambio de dientes. Los adaptadores son más fuertes como consecuencia de la sujeción por pasadores diagonales mejorados y la presencia de material de desgaste adicional en los dientes del cucharón aumenta la durabilidad.

Cáncamo de levantamiento. El cáncamo de levantamiento integrado es una característica estándar del varillaje del cucharón.



Tenaza. Disponibles para brazos estándar y extensibles, las tenazas aumentan la versatilidad de la retroexcavadora con la capacidad de agarrar, sujetar y clasificar prácticamente cualquier tipo de material.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Sistemas de Referencia AccuGrade® para Retroexcavadoras Cargadoras

Tecnología avanzada que simplifica la excavación, mejora la precisión, aumenta la eficiencia y reduce los costos de producción.



Ventajas. Los procesos actuales de apertura de zanjas y de excavación requieren mucha mano de obra y dependen de su calidad y de los instrumentos. Mantener una rasante uniforme entre las estacas de rasante es desafiante aún para operadores experimentados. Los Sistemas de Referencia AccuGrade® para Retroexcavadoras Cargadoras disminuyen las necesidades de mano de obra, ayudan a los operadores a mantener una pendiente uniforme en todo el sitio de trabajo y reducen el costo de materiales.

Aplicaciones. El sistema AccuGrade está diseñado para una amplia gama de aplicaciones de abertura de zanjas para construcción. Ya sea que esté excavando alrededor de obstáculos como tuberías o se esté nivelando bancos y zanjas, el sistema AccuGrade proporciona rasantes y cortes precisos y ciclos más rápidos.

Operación. El Sistema de Referencia en el sitio AccuGrade para Retroexcavadoras Cargadoras permite al operador seleccionar la herramienta de máquina y excavar con coordenadas predeterminadas. El software de fácil utilización permite que el operador defina las rasantes deseadas. La pantalla en la cabina proporciona la posición del cucharón y los ajustes de rasante para asegurar que el operador use esos parámetros en la excavación. Se recibe información adicional por medio de luces LED y sonido. El sistema consta de los siguientes componentes:

- Sensores de posición de cilindro
- Sensor de posición de rotación
- Pantalla en la cabina
- Inclinómetro (sensor de paso y rodadura)
- Mazo de cables de conexión



Pantalla en la cabina. El monitor AccuGrade permite que el operador ingrese los parámetros de rasante y profundidad de excavación. La pantalla en la cabina, con indicador de rasante de fácil lectura y visualizador de levantamiento, proporciona toda la información del sistema en la cabina para que el operador la vea fácilmente.

Diseño resistente a la intemperie. Todos los componentes tienen un diseño resistente para un rendimiento confiable en ambientes exigentes.

Sistema de Referencia Láser. El Sistema de Referencia Láser AccuGrade trabaja con transmisores láser para nivelar o excavar con alta precisión utilizando el plano del sitio, eliminando la necesidad de usar estacas de rasante. El sistema avanzado incluye los siguientes componentes en adición a los componentes del sistema básico:

- Receptor láser
- Mástil eléctrico
- Montaje para mástil láser
- Mazos de cables de sistema láser
- Transmisor láser y trípode (se venden por separado)



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Características adicionales

Características como el Product Link, sistemas hidráulicos de función combinada, contrapesos apilables, nuevos tacos del estabilizador y nuevas luces de trabajo aumentan la productividad.

Nuevas tuberías hidráulicas auxiliares de función combinada. Nuevas tuberías auxiliares de retroexcavadora proporcionan flujo en uno o dos sentidos para herramientas tales como martillos, compactadores vibratorios, sinfines y tenazas. La desconexión hidráulica rápida estándar permite cambiar las herramientas rápidamente.

Product Link. Este tecnología establecida de Caterpillar usa un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para proporcionar información de la máquina tanto a los distribuidores Cat como a los usuarios finales. Se pueden recibir datos por medio de un sistema de aplicación basado en la Web, un correo electrónico o un buscapersonas. Product Link puede proporcionar:

- Horas de operación de la máquina
- Ubicación
- Sucesos y diagnósticos de la máquina emitidos por el enlace de datos

Contrapesos apilables. Contrapesos apilables que permiten ajustar fácilmente la distribución del peso sin reemplazar completamente el contrapeso existente.

Nuevas luces de trabajo. Nuevas luces de trabajo ajustables y con mejor alineación para proporcionar iluminación mejorada en el área de trabajo.

Tanque de combustible. El tanque de gran capacidad ubicado en el lado izquierdo del bastidor se puede trabar e incluye un escalón empernable reemplazable.

Caja de herramientas y batería. Puerta abisagrada con cerradura que proporciona fácil acceso a la caja de batería sin necesidad de usar herramientas Plancha de piso de acero en la parte superior con perforaciones que proporciona una base de apoyo firme en todas las condiciones climáticas.



Tacos reversibles de los estabilizadores. Tacos reversibles de los estabilizadores que proporcionan la capacidad de trabajar en aplicaciones de ambientes de mucha suciedad o en las carreteras. Nuevos tacos con caucho de alta resistencia al desgaste que proporcionan un mecanismo anti-volteo efectivo.

Tacos de garra fabricados. Diseñados para aplicaciones de manipulación de tierras, los nuevos tacos de garra fabricados proporcionan mayor resistencia y durabilidad.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Facilidad de servicio y respaldo al cliente

Servicio y mantenimiento simplificados que ahorran tiempo y dinero.



Capó inclinable hacia arriba. El capó inclinable hacia arriba permite un acceso fácil y cómodo a todos los puntos de revisión del motor desde el lado izquierdo de la máquina. Las tapas de llenado están codificadas con color para su rápida identificación.

Selección. Compare cuidadosamente las máquinas que está considerando antes de efectuar la compra. Los distribuidores Caterpillar pueden ayudarle a estimar la vida útil de los componentes, el programa de mantenimiento preventivo y el costo real ocasionado por la pérdida de producción. También puede configurar la máquina de acuerdo a sus necesidades. Puede revisar en cualquier momento la gama completa de características y opciones disponibles utilizando la aplicación en línea "Build and Quote" (Configurar y obtener propuesta de precio) en el sitio Web de su distribuidor o en www.cat.com

Comprar. Considere el valor ofrecido por las Retroexcavadoras Cargadoras de la Serie-E. Considere todas las opciones de financiamiento flexible que le ofrece su distribuidor Cat al igual que los costos de la operación diaria.

Operación. Mejorar las técnicas de operación puede aumentar sus beneficios. Solicite a su distribuidor Cat la literatura de capacitación más reciente y reciba el respaldo de personal altamente capacitado.

Mantenimiento. Los programas optativos de reparación le permiten conocer el costo de futuras reparaciones anticipadamente. Programas de diagnóstico tales como el Análisis S•O•S℠ y el Muestreo de Refrigerante y Análisis Técnico contribuyen a evitar reparaciones no programadas.

Reemplazo. ¿Reparar, reconstruir o reemplazar? Su distribuidor Cat le puede ayudar a evaluar los costos pertinentes de manera que usted pueda tomar la decisión correcta.

Respaldo al producto. Ud. encontrará casi todas las piezas en los mostradores de nuestros distribuidores. Los distribuidores Caterpillar utilizan una red mundial computarizada para localizar piezas en existencias y reducir el tiempo de parada de la máquina. Caterpillar ofrece también una gama de componentes Remanufacturados que disminuyen los costos de reparación.

Fácil financiamiento. Su distribuidor Cat le puede proporcionar un paquete de financiamiento que se adapte a sus necesidades.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Motor

Modelo de motor (estándar)	3054C DINA	
Potencia bruta – SAE J1995	58 kW	78 hp
Potencia bruta – ISO 14396	56 kW	76 hp
Potencia neta – SAE J1349	55 kW	74 hp
Potencia neta – ISO 9249	56 kW	75 hp
Potencia neta – EEC 80/1269	56 kW	75 hp
Modelo de motor (optativo)	3054C DIT	
Potencia bruta – SAE J1995	69 kW	93 hp
Potencia bruta – ISO 14396	68 kW	92 hp
Potencia neta – SAE J1349	66 kW	89 hp
Potencia neta – ISO 9249	67 kW	90 hp
Potencia neta – EEC 80/1269	67 kW	90 hp
Calibre	105 mm	4,13 pulg
Carrera	127 mm	5 pulg
Cilindrada	4,4 L	268 pulg^3
Reserva de par neta a 1.400 rpm – estándar	27%	
Reserva de par neta a 1.400 rpm – optativa	37%	
Par máximo neto a 1.400 rpm – estándar – SAE J1349	296 N•m	219 lb pie
Par máximo neto a 1.400 rpm – optativo – SAE J1349	386 N•m	285 lb pie

- Las nuevas clasificaciones de potencia se aplican a 2.200 rpm cuando se someten a prueba en las condiciones indicadas para la norma especificada.
- La potencia neta anunciada es la potencia disponible en el volante cuando el motor está equipado con ventilador, filtro de aire, silenciador y alternador.
- Con base en condiciones de aire estándar de 25° C (77° F) y 99 kPa (29,32 pulg) en barómetro seco.
- Se usó un combustible de peso específico API de 35° con un poder calorífico inferior de 42.780 kJ/kg (18.390 Btu/lb) cuando se usa a 30° C (89° F) [referida a una densidad de combustible de 839 g/L (7 lb/gal de EE.UU.)]
- Sólo requiere reducción de potencia en altitudes mayores que 7.500 pies (2.286 m)
- La reserva de par neta cumple con la norma SAE J1349.

Pesos

Peso en operación – Nominal	6792 kg	14.960 lb
Peso en orden de trabajo – Máximo	10.200 kg	22.466 lb
Cabina, ROPS/FOPS	220 kg	485 lb
Control de amortiguación	25 kg	55 lb
Tracción en las cuatro ruedas	155 kg	342 lb
Cucharón de uso múltiple 0,96 m^3 (1,25 yd^3) con horquilla plegable	884 kg	1.949 lb
Cucharón de uso múltiple 0,96 m^3 (1,25 yd^3) sin horquilla plegable	714 kg	1.574 lb
Brazo extensible (sin contrapesos)	314 kg	692 lb
Contrapesos (Opción 1)	116 kg	255 lb
Contrapesos (Opción 2)	231 kg	510 lb
Contrapesos (Opción 3)	488 kg	1.075 lb

- El peso bruto total de la máquina no debe ser mayor que 10.200 kg (22.466 lb).

Retroexcavadora

Profundidad de excavación – estándar	4.360 mm	14,3 pie
Brazo extensible retraído	4.402 mm	14,4 pie
Brazo extensible extendido	5.456 mm	17,9 pie
Alcance desde el pivote de rotación – estándar	5.618 mm	18,4 pie
Brazo extensible retraído	5.657 mm	18,58 pie
Brazo extensible extendido	6.666 mm	21,833 pie
Rotación del cucharón	205 Grados	
Fuerza de excavación del cucharón – estándar	51,8 kN	11.655 lb
Brazo extensible retraído	51,1 kN	11.491 lb
Brazo extensible extendido	51,1 kN	11.491 lb
Fuerza de excavación del brazo – estándar	31,8 kN	7.151 lb
Brazo extensible retraído	31,8 kN	7.151 lb
Brazo extensible extendido	23,4 kN	5.250 lb
Levantamiento del brazo a 2.440 mm (8 pies) – estándar	2.321 kg	5.106 lb
Brazo extensible retraído	2.112 kg	4.646 lb
Brazo extensible extendido	1.323 kg	2.916 lb
Altura de carga – estándar	3.636 mm	11,9 pie
Brazo extensible retraído	3.577 mm	11,75 pie
Brazo extensible extendido	4.145 mm	13,58 pie
Alcance de carga – estándar	1.768 mm	5,8 pie
Brazo extensible retraído	1.868 mm	6,166 pie
Brazo extensible extendido	2.771 mm	9,08 pie

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Cargador

Capacidad del cucharón – Uso general	0,76 m^3	1 yd^3
Ancho del cucharón – Uso general	2.262 mm	7,4166 pie
Altura de descarga a ángulo máximo	2.651 mm	8,666 pie
Alcance de descarga a ángulo máximo	772 mm	2,5 pie
Profundidad de excavación	106 mm	4 pulg
Capacidad de levantamiento a altura máxima	2.547 kg	5.615 lb
Fuerza de desprendimiento del cucharón	40.9 kN	9.185 lb

Sistema hidráulico

Tipo de circuito	Detección de carga, centro cerrado	
Capacidad de la bomba (a 2.200 rpm)	132 L/min	34,8 gal/min
Presión del sistema	22.700 kPa	3.292 $lb/pulg^2$
Tipo de bomba	Caudal variable y pistón axial	
Tipo de dirección	Rueda delantera	
Servodirección	Hidrostático	
Cilindro 2WD – Calibre	65 mm	2,56 pulg
Carrera	120 mm	4,72 pulg
Diámetro de la varilla	36 mm	1,42 pulg
Cilindro 4WD – Calibre	65 mm	2,56 pulg
Carrera	120 mm	4,72 pulg
Diámetro de la varilla	36 mm	1,42 pulg
Sistema de freno	Discos múltiples incorporados sumergidos en aceite	

Tren de fuerza

Transmisión servomecánica, primera de avance	6 kph	3,7 mph
Segunda de avance	9,5 kph	5,9 mph
Tercera de avance	19,8 kph	12,3 mph
Cuarta de avance	39,9 kph	24,8 mph
Transmisión servomecánica, primera de retroceso	6 kph	3,7 mph
Segunda de retroceso	9,5 kph	5,9 mph
Tercera de retroceso	19,8 kph	12,3 mph
Cuarta de retroceso	39,9 kph	24,8 mph

- La palanca de operación manual, de fácil acceso, proporciona cambios de sentido de marcha instantáneos entre marcha de avance y marcha de retroceso por medio de embragues hidráulicos.
- El embrague de rueda libre del convertidor de par permite al estator del convertidor desplazarse a rueda libre durante las condiciones de par bajo y de alta velocidad tales como el desplazamiento por carretera.
- Una etapa, relación de calado de 2,63:1.
- Velocidades de desplazamiento de una retroexcavadora cargadora con tracción en dos ruedas a plena aceleración, equipada con neumáticos traseros 19.5 × 24.

Especificaciones de operación – Retroexcavadora

Círculo de giro: Exterior, neumáticos delanteros	8,16 m	26,75 pie
Círculo de Giro: Exterior, cucharón de carga más ancho	10,74 m	35,25 pie

- ISO 5010:
- Tracción en 2 ruedas, tracción en las cuatro ruedas (rueda interior sin freno).

Llenado

Sistema de enfriamiento, aire acondicionado	15,9 L	4,2 gal
Sistema de enfriamiento, alta temperatura	16,7 L	4,4 gal
Tanque de combustible	144 L	38 gal
Aceite del motor con filtro	7,6 L	2 gal
Transmisión servomecánica de tracción en dos ruedas con convertidor de par	18,5 L	4,9 gal
Transmisión servomecánica de tracción en las cuatro ruedas con convertidor de par	18,5 L	4,9 gal
Eje trasero	16,5 L	4,4 gal
Eje trasero, planetarios	1,7 L	0,45 gal
Eje delantero de tracción en las cuatro ruedas	11 L	2,9 gal
Eje delantero, planetarios	0,7 L	0,2 gal
Sistema hidráulico	79,5 L	21 gal
Tanque hidráulico	37,9 L	10 gal

Normas

Frenos	SAE J/ISO 3450, ISO 3450 1996
Cabina – ROPS	SAE J1040 Mayo 1994/ISO 3741 1994
Cabina – Ruido	ANSI/SAE J1166 Oct 98 es 82,4 dB(A)
Ruido exterior	SAE J88 JUN86 es 72,3 dB (A)

Capacidad de los ejes

Eje delantero estático con tracción en dos ruedas	22.964 kg	50.582 lb
Dinámico	9.186 kg	20.233 lb
Eje delantero estático con tracción en las cuatro ruedas	22.964 kg	50.582 lb
Dinámico	9.186 kg	20.233 lb
Eje trasero estático	22.964 kg	50.582 lb
Dinámico	9.186 kg	20.233 lb

- Los ejes de tracción en las cuatro ruedas (4WD) y de tracción en dos ruedas (2WD) están montados en péndulo y sellados y lubricados permanentemente por lo que no requieren mantenimiento diario. Incluyen también un cilindro de dirección de doble acción con ángulo de dirección de 52° para facilitar la maniobrabilidad. Oscilación de 10° en cada dirección desde la línea de centro.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Características del motor

- Pistones de tres anillos hechos de aleación ligera de silicio/aluminio para proporcionar mayor resistencia y una máxima conductividad térmica.
- Cigüeñal forjado de acero al cromo/molibdeno con muñones endurecidos por corriente de inducción o nitrocarburizados.
- Los sellos de aceite de los cigüeñales delantero y trasero son de Viton y PTFE tipo labio que proporcionan un sellado integral contra el polvo.
- Las válvulas de admisión de acero al cromo-silicona resistentes al calor y las válvulas de escape con revestimiento de estelita proporcionan vida útil prolongada.
- El bloque de motor es una aleación de hierro fundido de alta resistencia, con diseño de faldón profundo y monobloque, lo que aumenta la fortaleza y prolonga su duración.
- La culata está hecha de una aleación de hierro fundido de alta resistencia con grosor extra de la plataforma y de las paredes. Los orificios de admisión y escape están fundidos con precisión para permitir un flujo óptimo del gas.
- Sistema de combustible de inyección directa que proporciona un suministro de combustible preciso y una bomba eléctrica de elevación montada a distancia que mejora la capacidad de servicio.
- La bomba eléctrica de elevación de cebado automático mejora la capacidad de arranque en frío y permite cambiar los filtros con facilidad.
- Filtro de aire de sello axial de tipo seco con sistema automático de antefiltro integrado para expulsión de polvo e indicador del estado del filtro.
- Sistema eléctrico directo de arranque y carga de 12 voltios con batería libre de mantenimiento del Grupo 31 de 880 CCA.
- Sistema auxiliar de arranque estándar de bujías incandescentes que permite un arranque eficiente en clima frío.
- Tren de engranajes con alta relación de contacto, cubierta superior fija para aislamiento periférico y diseño de bloque de culata abierta que reducen el ruido del motor.
- Mayor par mínimo para mejorar el rendimiento del motor y de la máquina.

Neumáticos

La opciones se indican como una combinación de neumáticos delanteros/traseros:

- 11L-16 (12 telas) F-3 Especial industrial/19.5L-24 (12 telas) R4 ATU
- 335/80R 18 XM37/19.5L-R24 XM37
- 12.5/80-18 NHS (10 telas) 1-3 Súper tracción/21L-24 (16 telas) R4 ATU
- 335/80R 18 XM37/19.5L-24 (12 telas) R4 ATU
- 335/80R 18 XM37/19.5L-R24 (152A8) IT 510
- 12.5/80-18 NHS (10 telas) 1-3 Súper tracción/19.5L-24 (12 telas) R4 ATU
- 12.5/80-18 (10 telas) 1-3 Súper tracción/19.5L-24 R4 (12 telas) IT 525

Frenos

Características:

- Autoajustables, completamente cerrados y sellados.
- Los pedales del freno se pueden trabar durante el desplazamiento por carretera.
- Los frenos de estacionamiento/secundarios son independientes del sistema de freno de servicio. El freno de estacionamiento se conecta mecánicamente por medio de una palanca de mano ajustable ubicada en la consola derecha.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Cucharones de servicio estándar

Con adaptadores soldados y dientes sujetos con pasador.

Ancho (mm/pulg)	Capacidad nominal (litro/pie³)	Peso (kg/lb)	No. de dientes
305/12	78/2,8	97/213	3
457/18	118/4,2	115/253	4
610/24	175/6,2	132/290	5
762/30	233/8,2	147/323	5
914/36	292/10,3	165/363	6

Cucharones de alta capacidad

Con adaptadores soldados y dientes sujetos con pasador. Los adaptadores proporcionan un ángulo de excavación más agresivo.

Ancho (mm/pulg)	Capacidad nominal (litro/pie³)	Peso (kg/lb)	No. de dientes
457/18	180/6,4	146/321	4
610/24	240/8,5	171/376	5
762/30	320/11,3	195/429	5
914/36	380/13,4	214/471	6

Cucharones para excavación de suelos

Con adaptadores soldados y dientes de excavación de suelos sujetos con pasador. Los adaptadores proporcionan un ángulo de excavación más agresivo.

Ancho (mm/pulg)	Capacidad nominal (litro/pie³)	Peso (kg/lb)	No. de dientes
457/118	181/6,4	153/336	4
610/24	241/8,5	179/395	5
762/30	320/11,3	197/434	5
914/36	380/13,4	223/491	6

Cucharones de servicio pesado

Con adaptadores soldados y dientes sujetos con pasador.

Ancho (mm/pulg)	Capacidad nominal (litro/pie³)	Peso (kg/lb)	No. de dientes
305/12	78/2,8	105/231	3
406/16	105/3,7	127/279	3
457/18	118/4,2	129/284	4
610/24	175/6,2	151/332	5
762/30	233/8,2	167/367	5
914/36	292/10,3	189/416	6

Cucharones de servicio pesado para rocas

Con adaptadores soldados y dientes sujetos con pasador.

Ancho (mm/pulg)	Capacidad nominal (litro/pie³)	Peso (kg/lb)	No. de dientes
305/12	70/2,5	120/265	3
457/18	127/4,5	150/331	4
610/24	198/7,0	175/386	5
762/30	255/9,5	195/430	5
914/36	311/11,5	210/463	6

Contrapesos

Recomendaciones de contrapeso mínimo

Brazo estándar

Cucharón cargador	Tren de fuerza	kg	lb
Uso general	2WD	231	510
Uso general	4WD	116	255
Uso múltiple	2WD/4WD	sin contrapeso	

Brazo extensible

Cucharón cargador	Tren de fuerza	kg	lb
Uso general	2WD/4WD	488	1.075
Uso múltiple	2WD	231	510
Uso múltiple	4WD	116	255

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Dimensiones de la máquina

		Cargador de inclinación sencilla		
		Uso general (0,76 m³/1,0 yd³)	Uso general (0,96 m³/1,25 yd³)	De uso múltiple (1,0 m³/1,3 yd³)
(1)	Longitud total de transporte	7.233 mm/23 pies 9 pulg	7.321 mm/24 pies 0 pulg	7.285 mm/23 pies 11 pulg
	Longitud total (cargador en el suelo)	7.180 mm/23 pies 7 pulg	7.293 mm/23 pies 11 pulg	7.209 mm/23 pies 8 pulg
(2)	Altura total de transporte (brazo estándar)	3.577 mm/11 pies 9 pulg	3.577 mm/11 pies 9 pulg	3.577 mm/11 pies 9 pulg
	Altura total de transporte (brazo extensible)	3.631 mm/11 pies 11 pulg	3.631 mm/11 pies 11 pulg	3.631 mm/11 pies 11 pulg
	Ancho total	2.438 mm/8 pies 0 pulg	2.438 mm/8 pies 0 pulg	2.438 mm/8 pies 0 pulg
(3)	Altura hasta la parte superior del techo/cabina	2.819 mm/9 pies 3 pulg	2.819 mm/9 pies 3 pulg	2.819 mm/9 pies 3 pulg
(4)	Altura hasta la parte superior del tubo de escape	2.754 mm/9 pies 0 pulg	2.754 mm/9 pies 0 pulg	2.754 mm/9 pies 0 pulg
	Altura hasta el pasador de bisagra del cargador (transporte)	365 mm/1 pie 2 pulg	365 mm/1 pie 2 pulg	417 mm/1 pie 4 pulg
	Espacio libre sobre el suelo (mínimo)	320 mm/1 pie 1 pulg	320 mm/1 pie 1 pulg	320 mm/1 pie 1 pulg
(5)	Línea central del eje trasero hasta la rejilla delantera	2.704 mm/8 pies 10 pulg	2.704 mm/8 pies 10 pulg	2.704 mm/8 pies 10 pulg
	Distancia entre ruedas delanteras	1.880 mm/6 pies 2 pulg	1.880 mm/6 pies 2 pulg	1.880 mm/6 pies 2 pulg
	Distancia entre ruedas traseras	1.727 mm/5 pies 8 pulg	1.727 mm/5 pies 8 pulg	1.727 mm/5 pies 8 pulg
(6)	Distancia entre ejes 2WD/4WD	2.200 mm/7 pies 3 pulg	2.200 mm/7 pies 3 pulg	2.200 mm/7 pies 3 pulg

Dimensiones y rendimiento del cucharón del cargador

		Cargador de inclinación sencilla		
		Uso general (0,76 m³/1,0 yd³)	Uso general (0,96 m³/1,25 yd³)	De usos múltiples (1,0 m³/1,3 yd³)
	Capacidad (según SAE)	0,76 m³/1,0 yd³	0,96 m³/1,25 yd³	1,0 m³/1,3 yd³
	Ancho	2.262 mm/7 pies 5 pulg	2.262 mm/7 pies 5 pulg	2.262 mm/7 pies 5 pulg
	Capacidad de levantamiento a altura máxima	2.547 kg/5.615 lb	2.427 kg/5.351 lb	2.225 kg/4.905 lb
	Fuerza de desprendimiento	40,9 kN/9.185 lb	38,1 kN/8.565 lb	37,2 kN/8.363 lb
(7)	Altura máxima del pasador de bisagra	3.296 mm/10 pies 10 pulg	3.296 mm/10 pies 10 pulg	3.296 mm/10 pies 10 pulg
(8)	Ángulo de descarga a altura máxima	44°	44°	44°
	Altura de descarga a ángulo máximo	2.651 mm/8 pies 8 pulg	2.573 mm/8 pies 5 pulg	2.624 mm/8 pies 7 pulg
(9)	Alcance de descarga a ángulo máximo	772 mm/2 pies 6 pulg	853 mm/2 pies 10 pulg	761 mm/2 pies 6 pulg
(10)	Máxima inclinación del cucharón hacia atrás a nivel del terreno	39°	39°	40°
(11)	(Profundidad de excavación	106 mm/4 pulg	106 mm/4 pulg	133 mm/5 pulg
	Ángulo máximo de nivelación	110°	107°	110°
	Ancho de la cuchilla de la hoja topadora	N/A	N/A	2.262 mm/7 pies 5 pulg
(12)	Rejilla a cuchilla del cucharón, posición de acarreo	1.428 mm/4 pies 8 pulg	1.516 mm/5 pies 0 pulg	1.480 mm/4 pies 10 pulg
(13)	Altura máxima de operación	4.063 mm/13 pies 4 pulg	4.196 mm/13 pies 9 pulg	4.244 mm/13 pies 11 pulg
	Abertura máxima de la mandíbula	N/A	N/A	790 mm/2 pies 7 pulg
	Fuerza de sujeción de la mandíbula del cucharón	N/A	N/A	50,6 kN/11.385 lb
	Peso (no incluye dientes ni horquillas)	340 kg/750 lb	438 kg/967 lb	723 kg/1.594 lb

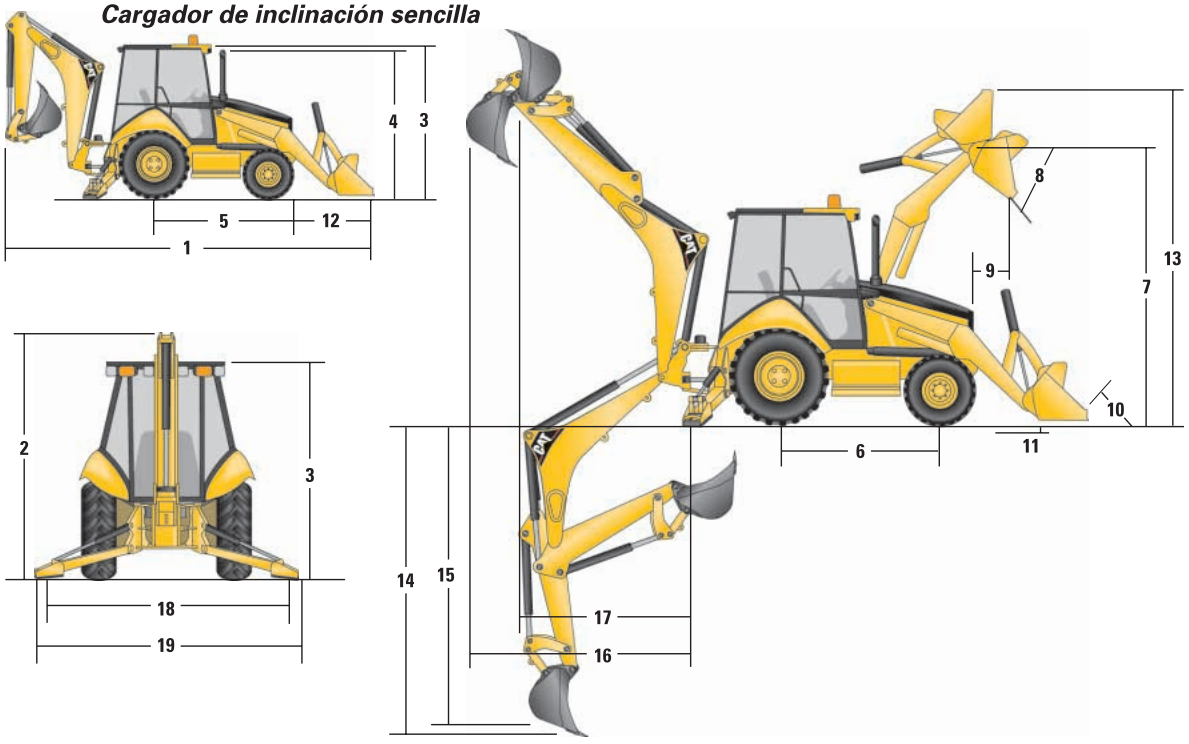
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Dimensiones y rendimiento del cucharón retroexcavador

		Brazo estándar	Brazo extensible retraído	Brazo extensible extendido
(14)	Profundidad de excavación, SAE (máx)	4.360 mm/14 pies 4 pulg	4.402 mm/14 pies 5 pulg	5.456 mm/17 pies 11 pulg
(15)	Profundidad de excavación, fondo plano de 2 pies	4.321 mm/14 pies 2 pulg	4.363 mm/14 pies 4 pulg	5.420 mm/17 pies 10 pulg
	Alcance desde la línea central del eje trasero a la línea de suelo	6.721 mm/22 pies 1 pulg	6.760 mm/22 pies 2 pulg	7.769 mm/25 pies 6 pulg
(16)	Alcance desde el pivote de rotación a la línea de suelo	5.618 mm/18 pies 5 pulg	5.657 mm/18 pies 7 pulg	6.666 mm/21 pies 10 pulg
	Altura máxima de operación	5.523 mm/18 pies 1 pulg	5.555 mm/18 pies 3 pulg	6.302 mm/20 pies 8 pulg
	Altura de carga	3.636 mm/11 pies 11 pulg	3.577 mm/11 pies 9 pulg	4.145 mm/13 pies 7 pulg
(17)	Alcance de carga	1.768 mm/5 pies 10 pulg	1.868 mm/6 pies 2 pulg	2.771 mm/9 pies 1 pulg
	Arco de rotación	180°	180°	180°
	Rotación del cucharón	205°	205°	205°
(18)	Separación entre estabilizadores, posición de operación (centro)	3.310 mm/10 pies 10 pulg	3.310 mm/10 pies 10 pulg	3.310 mm/10 pies 10 pulg
(19)	Separación entre estabilizadores, posición de operación (exterior)	3.770 mm/12 pies 4 pulg	3.770 mm/12 pies 4 pulg	3.770 mm/12 pies 4 pulg
	Separación entre estabilizadores, posición de transporte	2.322 mm/7 pies 7 pulg	2.322 mm/7 pies 7 pulg	2.322 mm/7 pies 7 pulg
	Fuerza de excavación del cucharón	51,8 kN/11.655 lb	51,1 kN/11.491 lb	51,1 kN/11.491 lb
	Fuerza de excavación del brazo	31,8 kN/7.151 lb	31,8 kN/7.151 lb	23,4 kN/5.250 lb

Las dimensiones y las especificaciones de rendimiento que se muestran corresponden a máquinas equipadas con neumáticos delanteros de 12.5/80-18 SGL, neumáticos traseros de 19.5-24 IT525, techo ROPS, brazo estándar con cucharón estándar de 610 mm (24 pulg), cucharón cargador de 0,765 m³ (1,0 yd³) y equipo estándar, si no se especifica de otra manera.

Cargador de inclinación sencilla



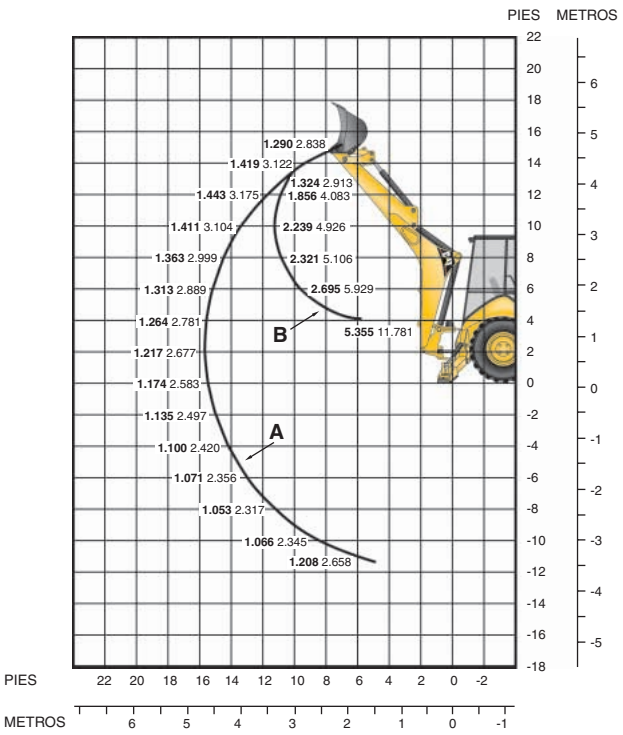
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Capacidad de levantamiento de la retroexcavadora

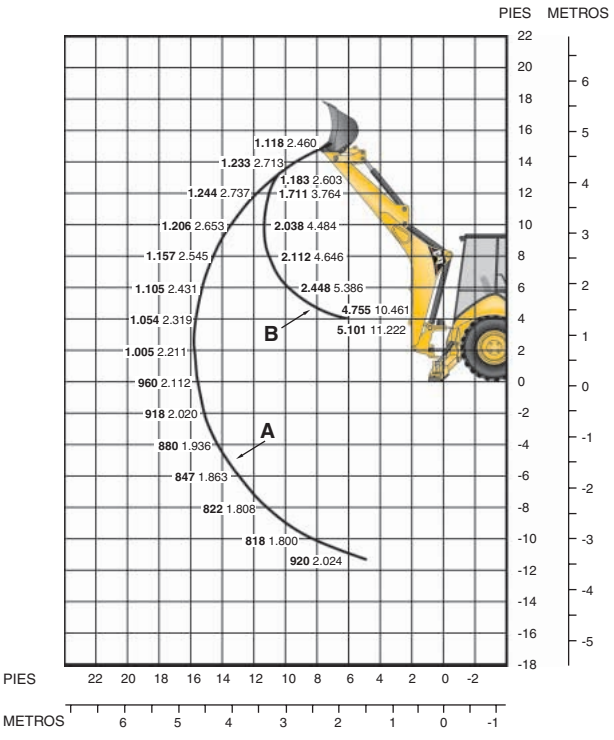
CLAVE

A — Levantamiento de la pluma **kg** lb
B — Levantamiento del brazo **kg** lb

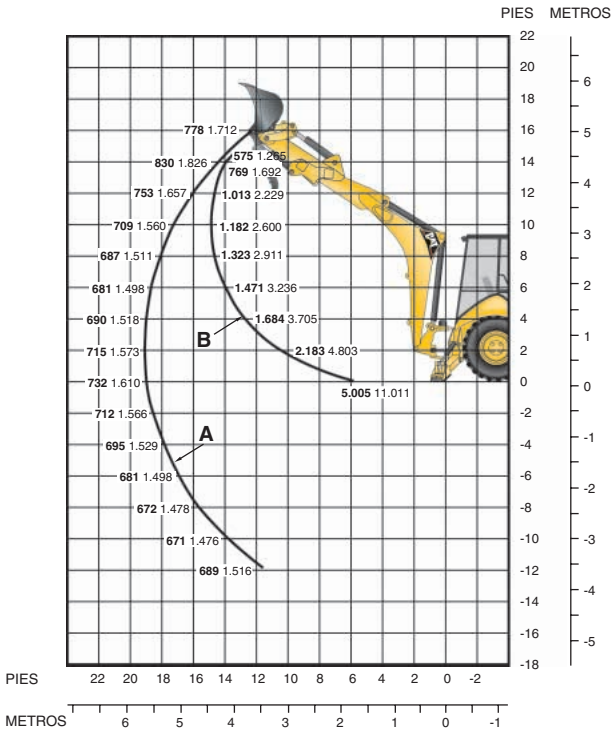
Brazo estándar Cat 416E



Brazo extensible del Cat 416E — Retraído



Brazo extensible Cat 416E — Extendido



Las capacidades de levantamiento son valores sobre el extremo. Máquina equipada con tracción en las cuatro ruedas (4WD), OROPS, cucharón de uso general de 0,76 m³ (1,0 yd³) y contrapeso de 116 kg (255 lb).

El brazo extensible incluye un contrapeso de 488 kg (1.075 lb).

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Equipo estándar

El equipo estándar puede variar. Consulte a su distribuidor Caterpillar para obtener detalles.

Filtro de aire
Alarma de retroceso
Posapies en posición de retroexcavación
Batería libre de mantenimiento de 880 CCA
Traba de transporte de la pluma
Tirante del cilindro de levantamiento
Freno de estacionamiento secundario
Frenos de disco en aceite con dos pedales e intertraba
Indicador de nivel del cucharón
Techo con estructura ROPS/FOPS
Gancho para ropa
Refrigerante/anticongelante de larga duración
Contrapeso de parachoques
Traba del diferencial
Luz de techo (solo para cabina)
Motor Cat 3054C DINA (Inyección directa y aspiración natural)
Recinto del motor
Sellos anulares de ranura
Ventilador de succión y protector
Transmisión mecánica con cambio rápido de sentido de marcha, todas las velocidades
Guardabarros, trasero
Filtros enroscables: Combustible, aceite de motor, aceite de la transmisión, separador de agua y fluido hidráulico
Luces de peligro/señales direccionales intermitentes
Alfombrilla
Medidores
  Temperatura del refrigerante, nivel de combustible, tacómetro, horómetro, temperatura de aceite del convertidor de par
Orificio de llenado de combustible a nivel del suelo
Manguera hidráulica XT™-3 ES
Enfriador del aceite hidráulico
Indicadores
  Servicio del filtro de aire, servicio del separador de agua, freno conectado, refrigerante del motor, mirilla indicadora del nivel de aceite hidráulico, presión de aceite.
Luces del tablero de instrumentos
Sistema de arranque/parada con llave
Luces de trabajo (2 delanteras, 2 traseras)
Cargador de autonivelación, interruptor de regreso a la posición de excavación y de desconexión de la transmisión
Soporte para fiambrera
Espejo retrovisor
Tomacorrientes interno y externo de 12 voltios
Servodirección hidrostática
Bandas de impacto de caucho en el protector del radiador
Cinturón de seguridad retráctil (51 mm/2 pulg)
Mazo de cables de servicio
Zapatas de estabilizadores tipo garra
Asiento de suspensión neumática con apoyabrazos
Controles del estabilizador operados por cable.
Sistema de arranque con bujías incandescentes
Luces de parada y cola
Traba de transporte de giro
Neumáticos, vea la página 17
Caja de herramientas externa con llave
Convertidor de par
Aceleradores de pie y mano
Sistema de transmisión sincronizada de cuatro velocidades
Interruptor neutralizador de la transmisión
Puntos de amarre para el transporte
Bocina eléctrica

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Equipo optativo (con cambio aproximado en peso en orden de trabajo)

El equipo optativo puede variar. Consulte los detalles específicos con su distribuidor Caterpillar.

	kg	lb
Sistema de referencia en el Sitio AccuGrade® para Retroexcavadoras Cargadoras	19	42
Sistema de Referencia Láser AccuGrade® para Retroexcavadoras Cargadoras	48	105
Accesorios de retroexcavadora		
Acoplador rápido mecánico		
Cucharones de la serie D y E	75	165
Cucharones de la serie C	75	165
Cucharones D, E y Deere	75	165
Cucharones D, E y Case	80	176
Tenaza hidráulica	139-157	306-345
Accesorios del cargador delantero (inclinación sencilla)		
Cucharones de uso general		
0,76 m^3 (1,0 yd^3)	385	847
0,96 m^3 (1,25 yd^3)	452	994
Cucharón de uso múltiple		
1,0 m^3 (1,3 yd^3)	714	1.571
1,0 m^3 (1,3 yd^3) con horquillas	884	1.945
Eje delantero		
Tracción en las cuatro ruedas con protector del eje de impulsión	155	341
Controles de la retroexcavadora		
Patrón de la excavadora	0	0
Batería adicional de 880 CCA	25	55
Cabina utilitaria	210	462
Cabina utilitaria plus	220	484
Cabina utilitaria plus con aire acondicionado	258	568
Techo Plus, Estructura ROPS	15	33
Motor Cat 3054C DIT (Turbocompresión con inyección directa)	5	11
Refrigerante de protección adicional, –50° C (–58° F)	0	0
Contrapesos		
116 kg (255 lb)	116	255
231 kg (510 lb)	231	510
488 kg (1.075 lb)	488	1.075

	kg	lb
Cuchilla empernable de dos piezas	70	154
Guardabarros delanteros, tracción en las cuatro ruedas	12	26
Guardabarros, extensiones traseras	1	2
Protectores		
Estabilizador para roca	31	68
Paquete de enfriamiento para alta temperatura	2	4
Válvulas hidráulicas, cargador (3ra válvula para uso múltiple)	27	59
Válvulas hidráulicas de retroexcavadora		
5ta función	5	11
6ta función	5	11
Tuberías hidráulicas		
Combo, brazo estándar	27	59
Combo, brazo extensible	27	59
Una dirección, brazo extensible	22	48
Luces: De trabajo, adicionales (2 delanteras, 2 traseras)	0	0
Product Link	4	9
Control de amortiguación	22	48
Baliza giratoria		
Montaje magnético	5	11
Estabilizadores disponibles con protectores		
Calle	37	81
Reversible	38	84
Brazos		
Extensible	299	658
Dientes del cucharón del cargador	45	99
Protección antivandalismo		
Tapa de medidor	1	2
Candados	1	2
Cierre del capó	0	0

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Retroexcavadora Cargadora 416E

Para obtener más información sobre los productos Cat, los servicios de los distribuidores y las soluciones industriales que ofrece Caterpillar, visítenos en el sitio **www.cat.com**

© 2006 Caterpillar
Todos los Derechos Reservados
Impreso en EE. UU.

Los materiales y especificaciones están sujetos a cambio sin previo aviso.
Las máquinas que aparecen en las fotos pueden incluir equipo adicional.
Vea a su distribuidor Caterpillar para las opciones disponibles.

ASHQ5684-01 (8-06)
Traducción: (9-06)
Reemplaza ASHQ5684

CAT, CATERPILLAR, sus logotipos respectivos, AccuGrade y "Caterpillar Yellow," así como su identidad corporativa y de producto, indicados en este documento, son marcas registradas de Caterpillar y no pueden usarse sin autorización previa.

CATERPILLAR®

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

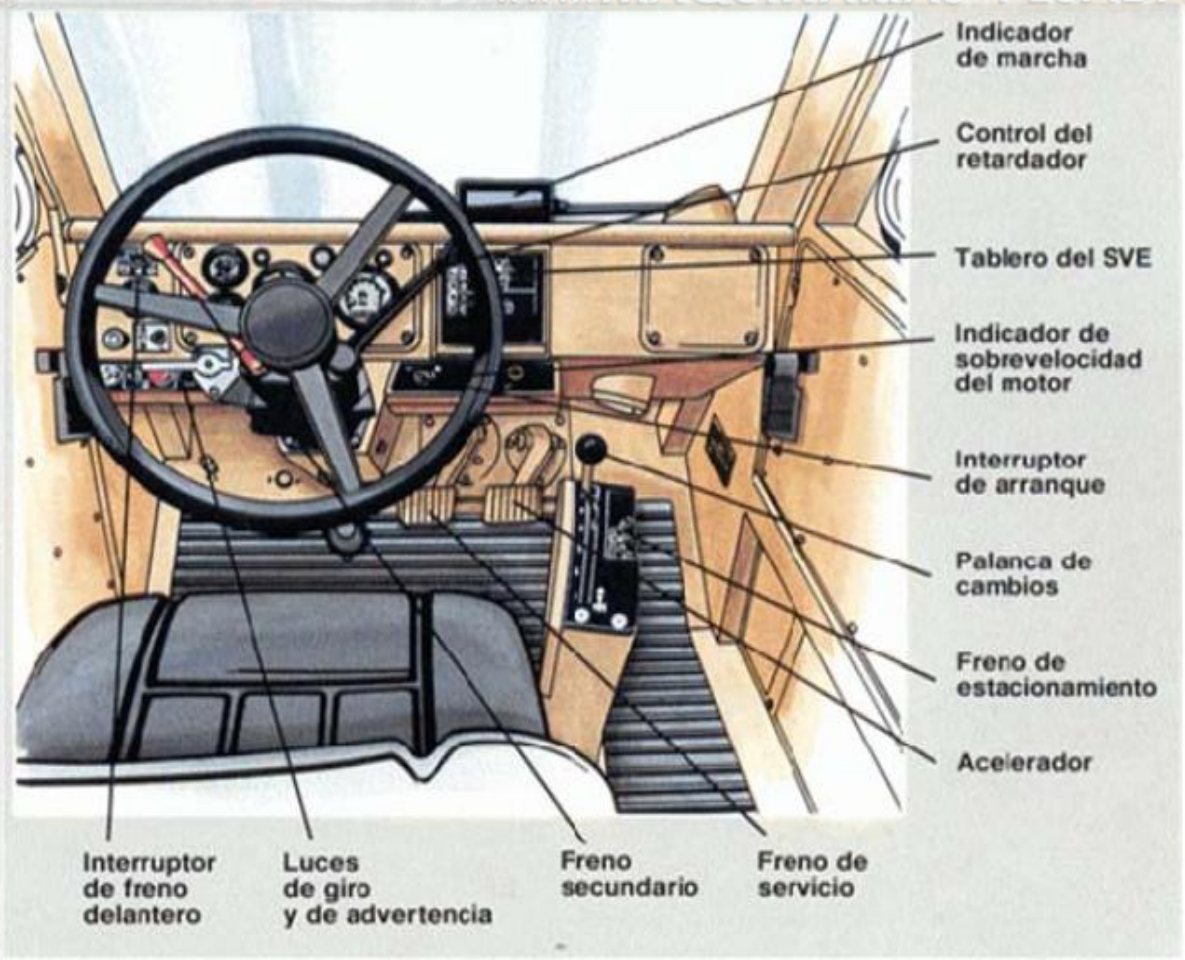
Cargador Frontal



Controles

Operación

www.MAQUINARIAS-PESADAS.ORG



CADA CABINA DEPENDIENDO DEL AÑO MODELO DE FABRICACION PUEDE CAMBIAR Y LOS CONTROLES DE OPERACIÓN SON TAN VARIADOS QUE MUY A PESAR DE SER LA MISMA MAQUINA ESTA COMPARADA CON OTRA DE SU MISMA FORMA CONSTRUCTIVA PUEDE SER COMPLETAMENTE DIFERENTE EN SU FORMA DE SER OPERADA.

WWW.MAQUINARIAS-PESADAS.ORG


Ayuda para arranque en frío


Carga alternador


Nivel de combustible


Régimen motor (rpm x 100)


Horas acumuladas


Presión aceite motor


Temperatura refrigerante motor


Indicadores de dirección


Limpiaparabrisas


Lavaparabrisas


Limpia lavaluneta


Control temperatura calefacción


Ventilador calefacción


Bocina


Luces laterales

N Cambio en neutral


Lento o ajuste bajo


Velocidad traslación


Temperatura aceite eje trasero


Filtros de hidráulico y de transmisión


Presión aceite transmisión


2 ruedas direccionales


4 ruedas direccionales


Dirección en cangrejo


Luces de emergencia


¡Mal funcionamiento! Consultar Manual Operador

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG


Nivel refrigerante motor


Nivel líquido refrigerante


Alumbrado máquina


Luces de carretera


Luces de cruce


Luz giratoria techo


Aire acondicionado


Atasco filtro aire


Freno estacionamiento


Luces de freno


Gancho transporte retro


Enchufe accesorios


Bloqueo manual


Doble Tracción embragada


Nivel líquido frenos bajo


Bloqueo diferencial


¡Atención!


Bloqueo desplazamiento retro


Leer Manual Operador


Control variable


¡Presurizado! Abrir con cautela


¡Atención! sustancia corrosiva


Martillo hidráulico


Ride control

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



WWW.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

1) Volante de dirección convencional (SW).
2) Palanca de cambios.
3) Controles hidráulicos piloto del cucharon.
4) Acondicionado de aire estándar y ventilación mejorada.
5) Frenado de dos pedales.
6) Opciones de asientos.
7) Entrada/Salida con ventanas corredizas estándar.
8) Visibilidad.
9) Amplio espacio de almacenamiento.
10) Sistema Monitor Caterpillar (CMS).
11) Control electrónico de cambios automáticos.
12) Control de Cambios Variable (VSC).
13) Interruptor de anulación del neutralizador de la transmisión.
14) Sistema de control de amortiguación (Opcional).
15) Sistema de control de carga útil (PCS; Opcional).
    1) Preparado para radio.
    2) Alfombrilla.

WWW.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

1) Dirección con Command Control (CC).
2) Controles ergonómicos de la transmisión.
3) Asiento con suspensión de aire estándar.
4) Controles electrohidráulicos (E/H) del cucharon.
5) Acondicionado de aire estándar y ventilación mejorada.
6) Frenado de dos pedales.
7) Entrada/Salida con ventanas corredizas estándar.
8) Visibilidad.
9) Amplio espacio de almacenamiento.
10) Sistema Monitor Caterpillar (CMS).
11) Control electrónico de cambios automáticos.
12) Control de Cambios Variable (VSC).
13) Interruptor de anulación del neutralizador de la transmisión.
14) Sistema de control de amortiguación (optativo).

WWW.MAQUINARIASPESADAS.ORG

KOMATSU
CARGADOR

NOTA: LLEVAR A CABO ESTOS CHEQUEOS CADA MAÑANA ANTES DE TRABAJAR.
ES SU OBLIGACION COMO OPERADOR CUIDAR EL EQUIPO !!!
CUANDO ESTE HOJA EN LA MAQUINA TODO EL TIEMPO !!!

(L) = LIMPIAR
(R) = RELLENAR
(E) = ENGRASAR
(A) = AJUSTAR
(I) = INSPECCION

TABLA DE CHEQUEO DIARIO:

1. CHEQUEAR NIVEL DE REFRIGERANTE EN TANQUE DE RADIADOR. (R)
2. CHEQUEAR SEPARADOR DE AGUA EN LINEA DE COMBUSTIBLE. DE SER NECESARIO DRENAR (L)
3. DRENAR AGUA Y SEDIMENTO DE TANQUE DE COMBUSTIBLE (L)
4. CHEQUEAR NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR. (R)
5. CHEQUEAR NIVEL DE ACEITE HIDRAULICO. (R)
6. CHEQUEAR INDICADOR DE POLVO EN FILTRO DE AIRE. (L)
7. CHEQUEAR NIVEL DE ACEITE TREN DE POTENCIA.
8. CHEQUEAR Y APRETAR LOS PERNOS DE LAS RUEDAS. (A)
9. CHEQUEAR DEBAJO DE LA MAQUINA POR FUGAS
10. CHEQUEAR NIVEL DE COMBUSTIBLE (MANTENER MINIMO 1/4) (R)
11. CHEQUEAR TURBO CARGADOR, FUGAS? (I)
12. CHEQUEAR LA PRESION DE INFLADO DE LOS NEUMATICOS
13. CHEQUEAR ELEMENTOS DE DESGASTE, PUNTAS DE CUCHARON (I) (A).

➔ *CALENTAR MAQUINA TODAS LAS MAÑANAS POR 5 MINUTOS ANTES DE TRABAJAR.*
➔ *DEJAR MAQUINA ENCENDIDA EN RALENTI POR 5 MINUTOS ANTES DE APAGAR.*
➔ *AL TERMINAR JORNADA PARQUEAR MAQUINA EN TERRENO SECO Y NIVELADO*

TABLA DE CHEQUEO UNA VEZ POR SEMANA:

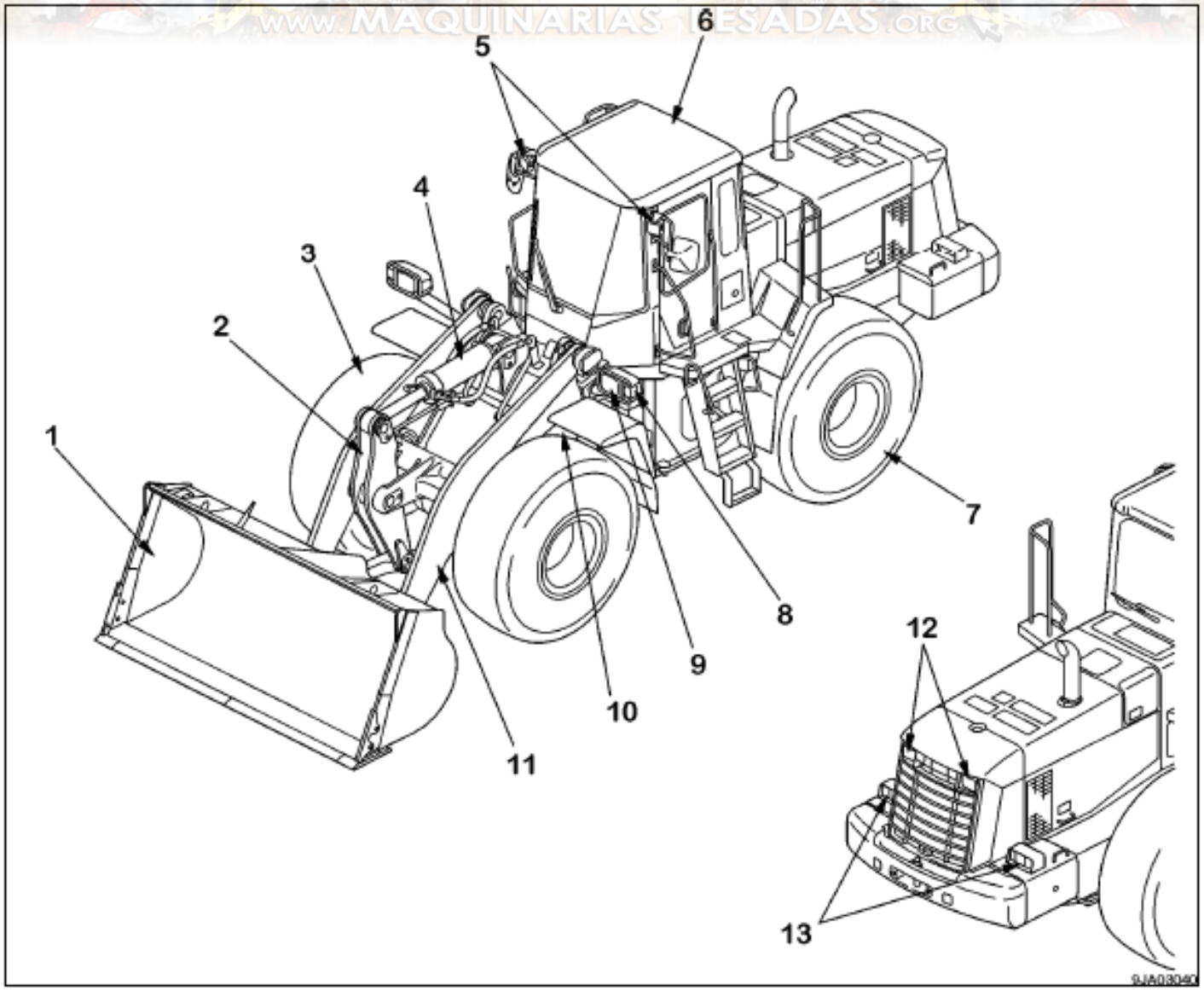
1. CHEQUERA NIVEL DE ELECTROLITO EN LAS BATERIAS. (R)
2. CHEQUEAR TENSION DE CORREAS DEL VENTILADOR. (A)
3. CHEQUEAR LIMPIEZA DE RADIADOR. (L)
4. ENGRASAR TODOS LOS PUNTOS DEL EQUIPO DE TRABAJO, ESPECIALMENTE JUNTA DE BALDE Y PIVOTE DIFERENCIAL TRASERO. (E)
5. LIMPIAR RESPIRADERO: TANQUE DE COMBUSTIBLE, TRANSMISION Y DIFERENCIAL. (L)

IMPORTANTE>>>>RECUERDE.....:

- NO DEJE QUE EL AGUA SUBA MAS ALLA DE LA MITAD DEL DIFERENCIAL.
- ENGRASE CON MAS FRECUENCIA DIARIA AQUELLAS PARTES QUE ESTAN EN EL AGUA TODO EL TIEMPO.
- EVITE USAR BALDES SUCIOS AL RELLENAR EL TANQUE DE COMBUSTIBLE !
- INFORME INMEDIATAMENTE CUANDO LA MAQUINA PRESENTE EXCESIVO HUMO NEGRO Y PERDIDA DE POTENCIA, ASI COMO FUGAS Y TEMPERATURA EXCESIVA.

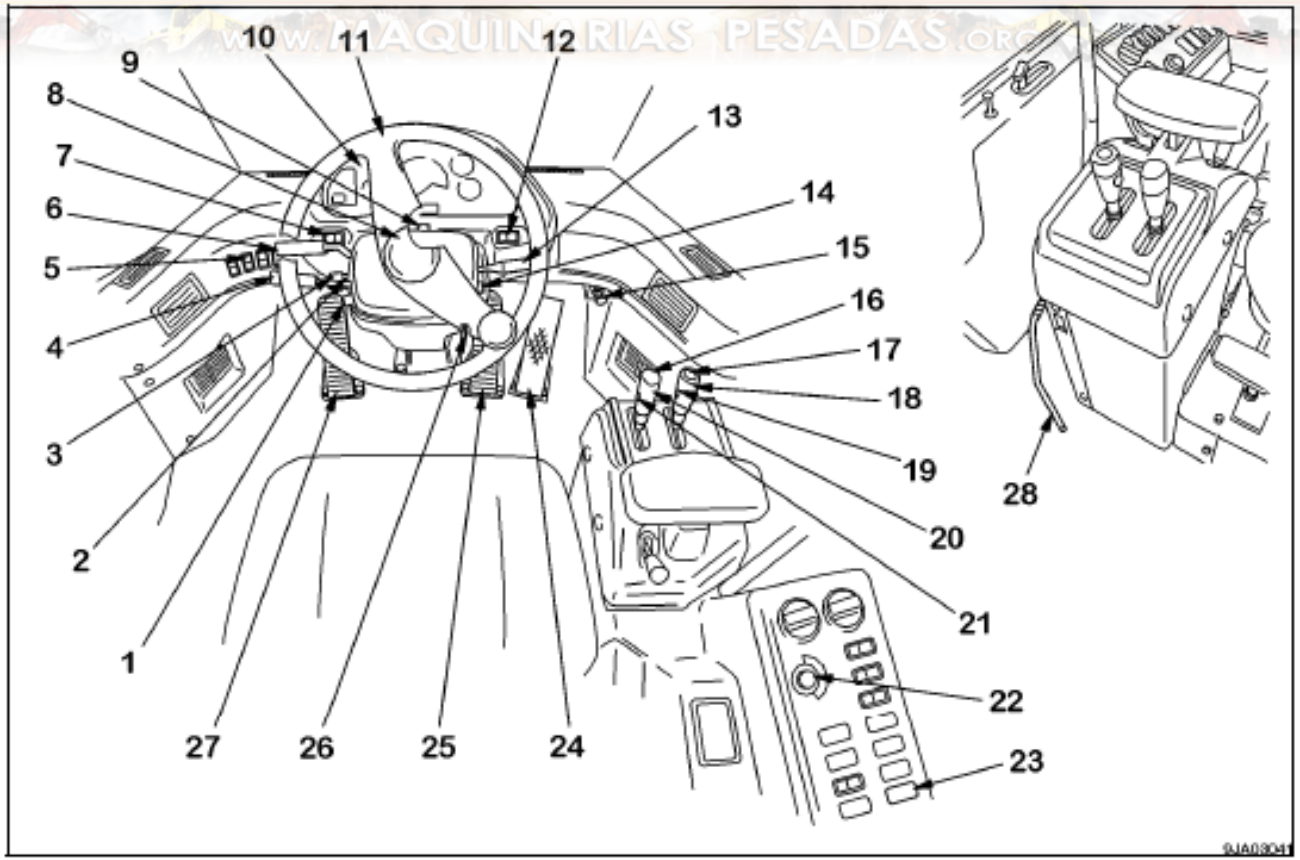
PARA MAYOR REFERENCIA LEER SU MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

WWW.MAQUINARIASPESADAS.ORG



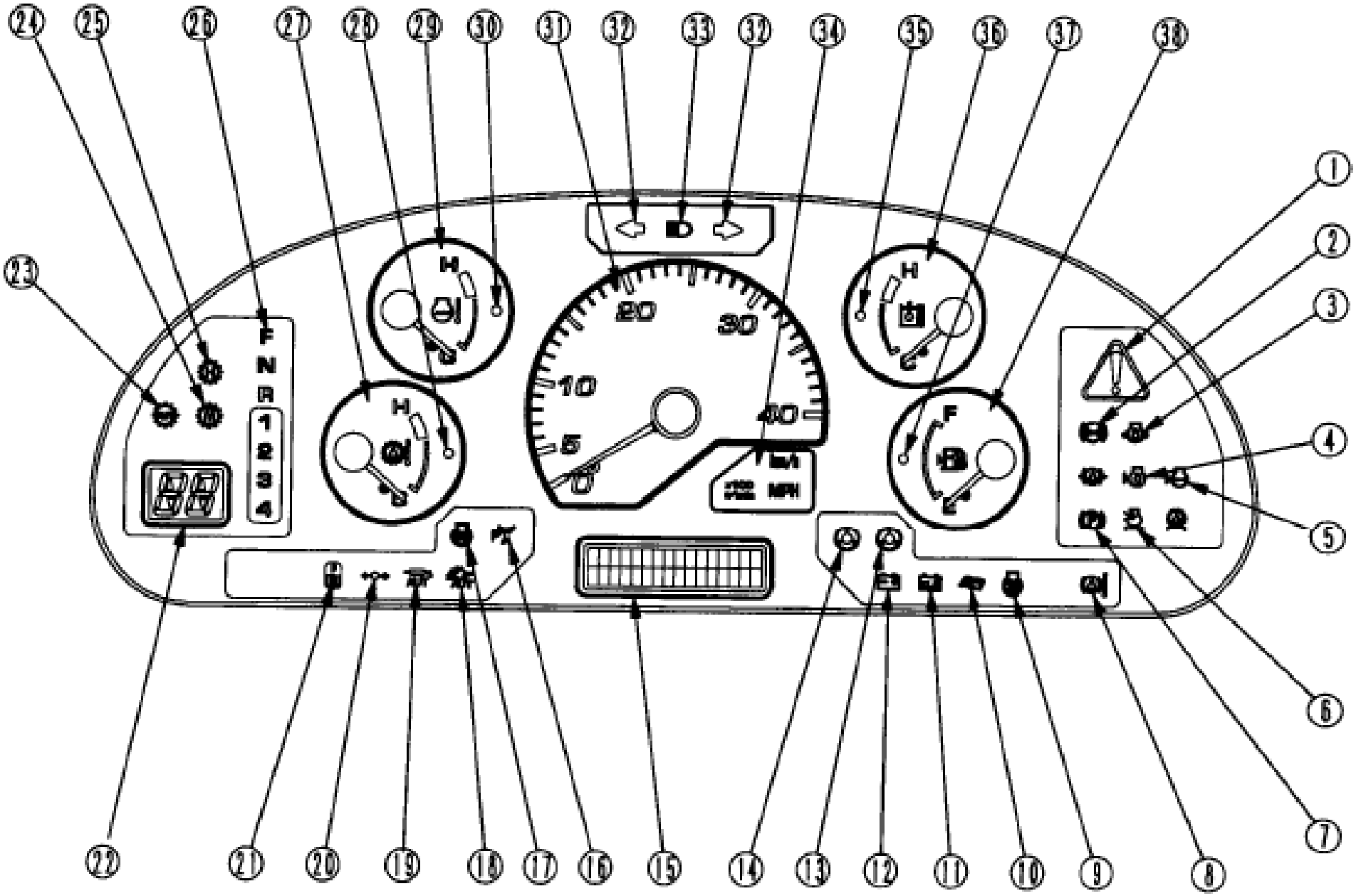
1. Cucharón
2. Palanca de volteo
3. Rueda delantera
4. Cilindro del cucharón
5. Luz de trabajo delantera
6. Cabina con estructura ROPS
7. Rueda trasera
8. Luz de señalización del giro
9. Lámpara delantera
10. Cilindro de elevación
11. Aguilón
12. Luz de trabajo trasera
13. Luz de combinación trasera

WWW.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



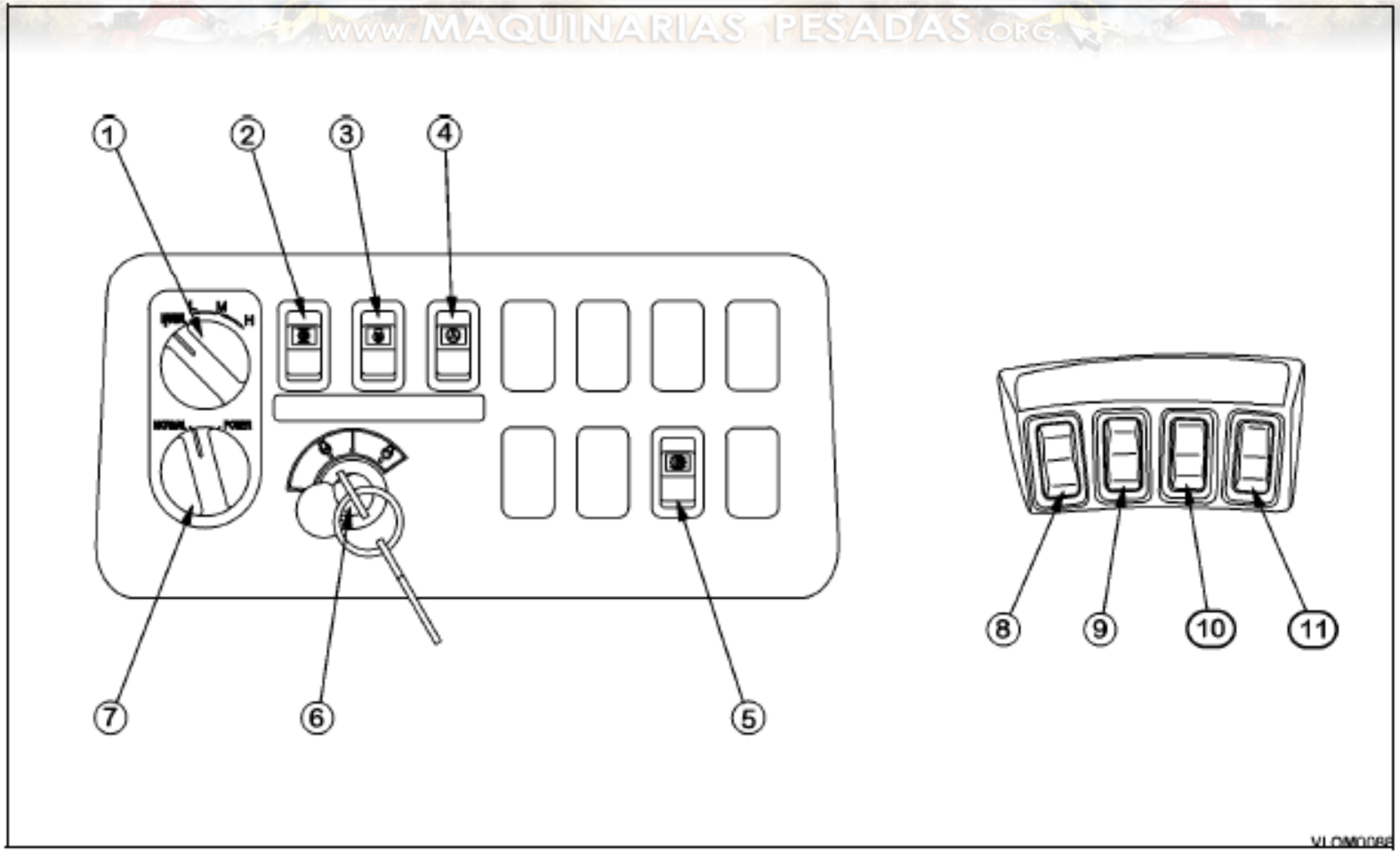
1. Tope de la Palanca de Cambio de Marcha
2. Interruptor del Limpiaparabrisas Trasero
3. Interruptor del Limpiaparabrisas Delantero
4. Palanca de Cambio de Marchas
5. Panel de Interruptores Delantero
6. Palanca de Dirección
7. Interruptor del ECSS
8. Interruptor de la Bocina
9. Interruptor de la Luz de Peligro
10. Monitor de la Máquina
11. Volante de Dirección
12. Interruptor de Corte de la Transmisión
13. Interruptor de Intensidad de Luz, Palanca de Señal de Giro
14. Interruptor del Freno de Estacionamiento
15. Encendedor de Cigarrillos
16. Interruptor de Cancelación del Medidor de Carga (si está instalado)
17. Interruptor de Reducción Rápida de Marcha
18. Palanca de Control del Aguilón
19. Interruptor de Retención
20. Palanca de Control del Cucharón
21. Interruptor Sub-Totalizador del Medidor de Carga (si está instalado)
22. Interruptor de Arranque
23. Panel de Interruptores Derecho
24. Pedal del Acelerador
25. Pedal de Freno Derecho
26. Palanca de Bloqueo de la Inclinacion de la Direccion
27. Pedal de Freno Izquierdo
28. Palanca de Bloqueo de Seguridad

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



1. Indicador Luminoso de Advertencia Central
2. Indicador Luminoso de Precaución de Presión de Aceite de Frenos
3. Indicador Luminoso de Precaución de Presión de Aceite de Motor
4. Indicador Luminoso de Precaución del Nivel de Aceite del Motor
5. Indicador Luminoso de Precaución del Nivel de Refrigerante del Radiador
6. Indicador Luminoso de Precaución de Obstrucción del Filtro de Aire
7. Indicador Luminoso Piloto del Freno de Estacionamiento
8. Indicador Luminoso de Precaución de Temperatura del Aceite del Eje
9. Indicador Luminoso Piloto de Rotación Inversa del Ventilador de Refrigeración
10. Indicador Luminoso de Precaución de Mantenimiento
11. Indicador Luminoso de Precaución del Circuito de Carga de la Batería
12. Indicador Luminoso de Precaución de la Presión del Aceite de la Dirección (si está instalado)
13. Indicador Luminoso Piloto de la Dirección de Emergencia (si está instalado)
14. Pantalla de Caracteres
15. Indicador Luminoso Piloto del Modo de Potencia (Modalidad Potencia)
16. Indicador Luminoso Piloto del Precalentamiento
17. Indicador Luminoso Piloto de la Palanca Oscilante (si está instalado)
18. Indicador de Cambio
19. Indicador Luminoso Piloto de Cambio Automático
20. Indicador Luminoso Piloto de Traba
21. Indicador Luminoso Piloto de Retención del Cambio
22. Indicador Luminoso Piloto de la Posición de la Palanca de Cambios
23. Medidor de Temperatura del Aceite del Convertidor de Torsión
24. Indicador Luminoso de Precaución de la Temperatura del Aceite del Convertidor de Torsión
25. Medidor de Temperatura del Refrigerante del Motor
26. Indicador Luminoso de Precaución de Temperatura de Refrigerante de Motor
27. Velocímetro
28. Indicador Luminoso Piloto de Señalización del Giro
29. Indicador Luminoso Piloto de Luz Alta de Lámpara Delantera
30. Indicador Luminoso Piloto de la Pantalla del Medidor
31. Indicador Luminoso de Precaución de Temperatura del Aceite Hidráulico
32. Medidor de Temperatura del Aceite Hidráulico
33. Indicador Luminoso de Precaución del Nivel de Combustible
34. Medidor de Combustible

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



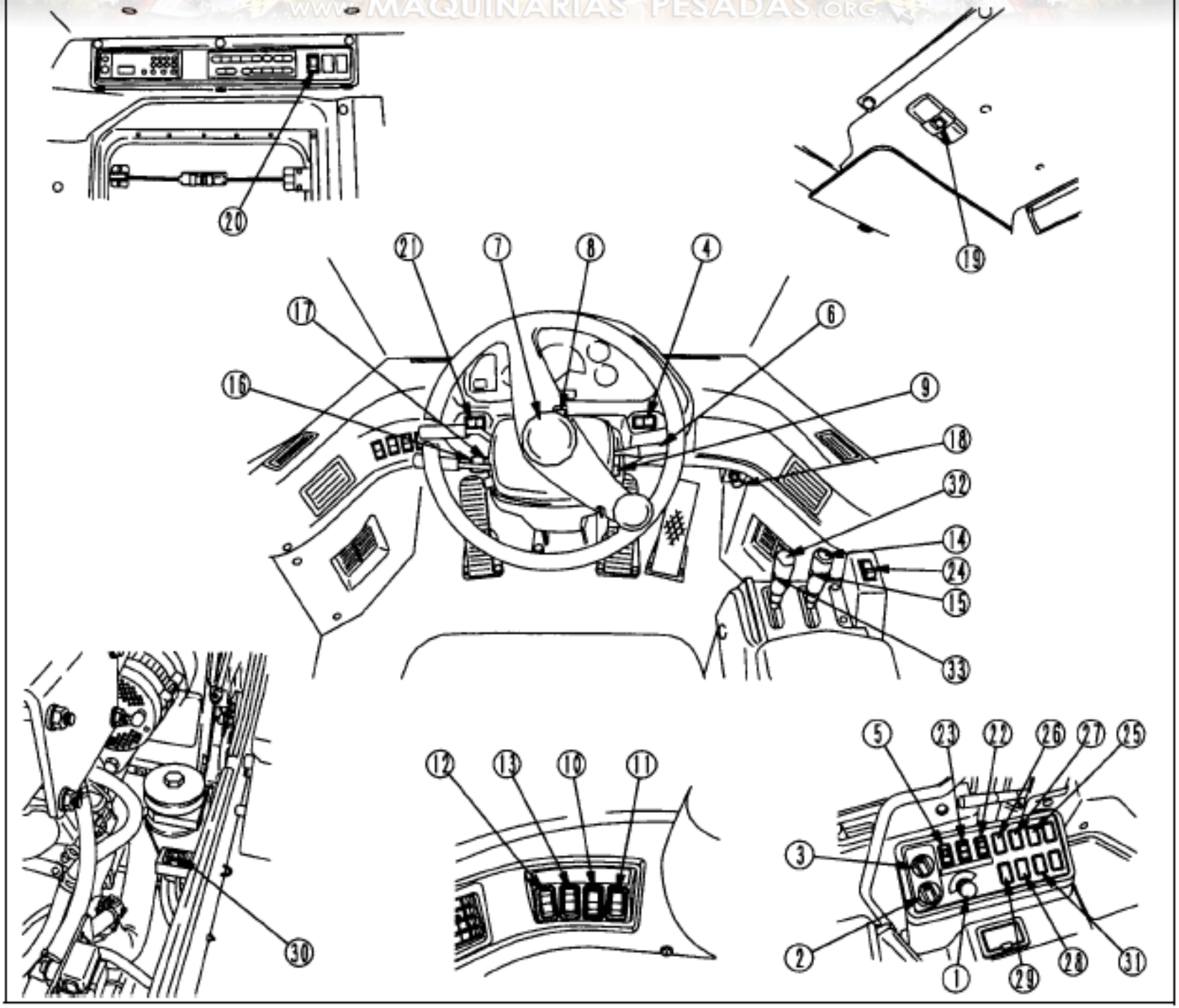
PANEL DE INTERRUPTORES DERECHO

1. Interruptor Selector de Modo de Cambio de la Transmisión
2. Interruptor Selector de Corte de la Transmisión
3. Interruptor de Rotación Inversa del Ventilador de Refrigeración
4. Interruptor de la Dirección de Emergencia (si está instalado)
5. Interruptor de Traba del Convertidor de Torsión (si está instalado)
6. Interruptor de Arranque
7. Interruptor Selector de Modo de Potencia

PANEL DE INTERRUPTORES DELANTERO

8. Interruptor Selector de Modo del Panel Monitor 1
9. Interruptor Selector de Modo del Panel Monitor 2
10. Interruptor de la Luz de Trabajo Delantera
11. Interruptor de la Luz de Trabajo Trasera

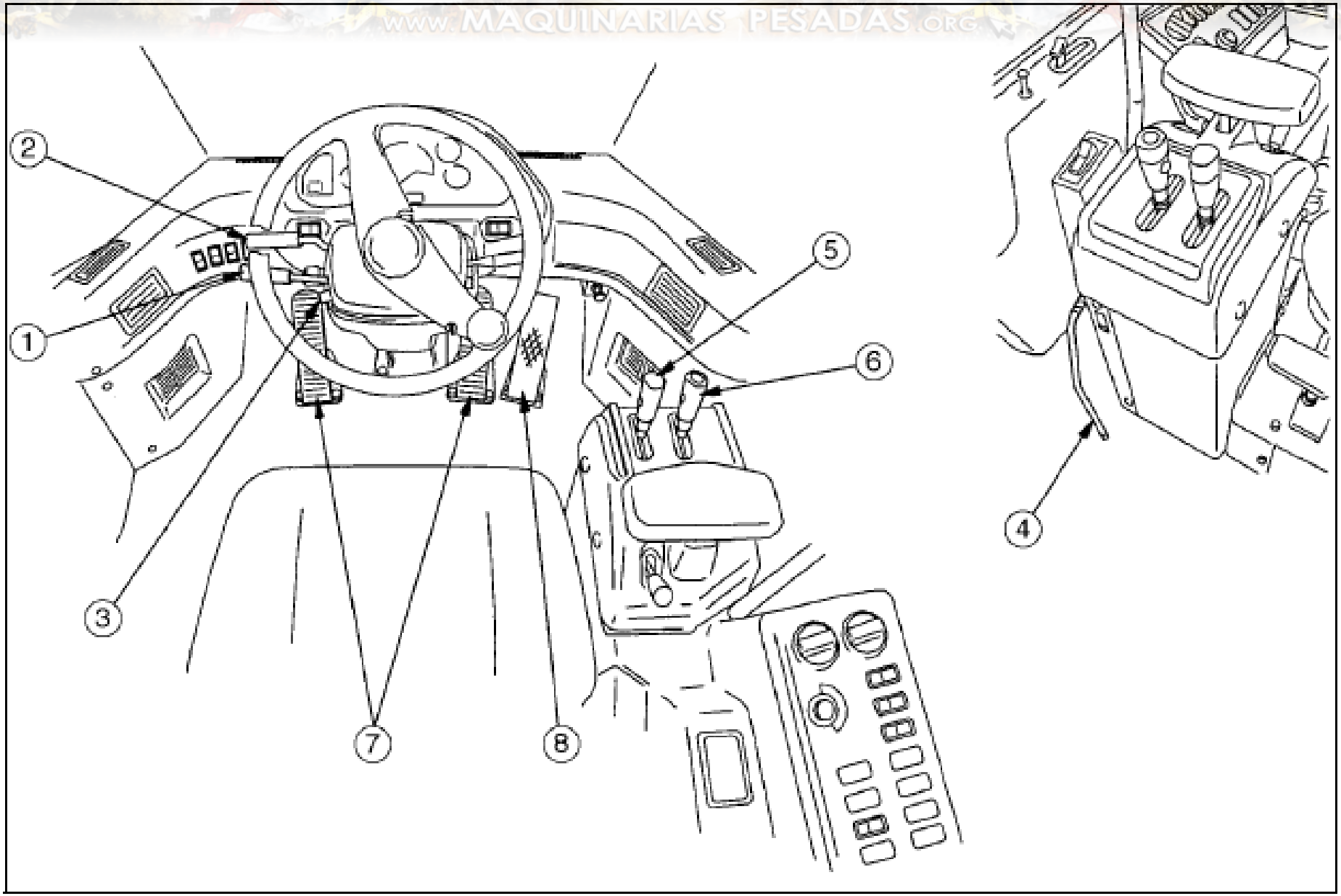
WWW.MAQUINARIAS-PESADAS.ORG



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

1. Interruptor de Arranque
2. Interruptor Selector de Modo de Potencia
3. Interruptor de Selector de Modo de Cambio de la Transmisión
4. Interruptor de Corte de la Transmisión
5. Interruptor Selector de Corte de la Transmisión
6. Interruptor de Luz, Señal de Palanca, Iinterruptor de Intensidad de Luces
7. Interruptor de la Bocina
8. Interruptor de la Luz de Peligro
9. Interruptor del Freno de Estacionamiento
10. Interruptor de la Luz de Trabajo Delantera
11. Interruptor de la Luz de Trabajo Trasera
12. Interruptor Selector de Modo del Panel Monitor 1
13. Interruptor Selector de Modo del Panel Monitor 2
14. Interruptor "Kick down"
15. Interruptor de Retención
16. Interruptor del Limpiaparabrisas Delantero
17. Interruptor del Limpiaparabrisas Trasero
18. Encendedor de Cigarrillos
19. Interruptor de Luz Interior
20. Interruptor del Desescarchador Trasero
21. Interruptor del ECSS
22. Interruptor de la Dirección de Emergencia (si está instalado)
23. Interruptor de Rotación Inversa del Ventilador de Refrigeración
24. Interruptor de Traba del Convertidor de Torsión (si está instalado)
25. Interruptor de Cancelación del Medidor de Carga (si está instalado)
26. Interruptor Sub-Totalizador del Medidor de Carga (si está instalado)

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



1. Palanca de Cambio de Marchas
2. Palanca de Dirección
3. Tope de la Palanca de Cambio de Marchas
4. Palanca de Bloqueo de Seguridad
5. Palanca de Control del Cucharón
6. Palanca de Control del Brazo
7. Pedal del Freno
8. Pedal del Acelerador

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PALANCA DE CONTROL DEL CUCHARON

Esta palanca (5) acciona el cucharón.

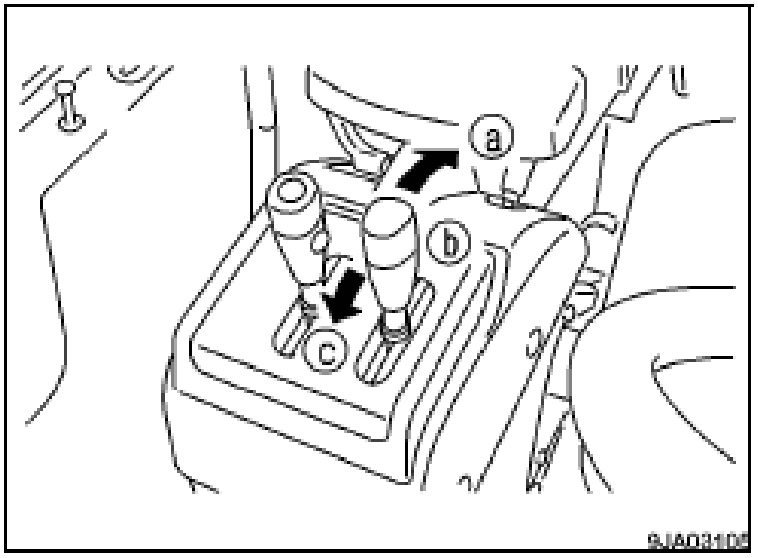
Posición (a): INCLINAR

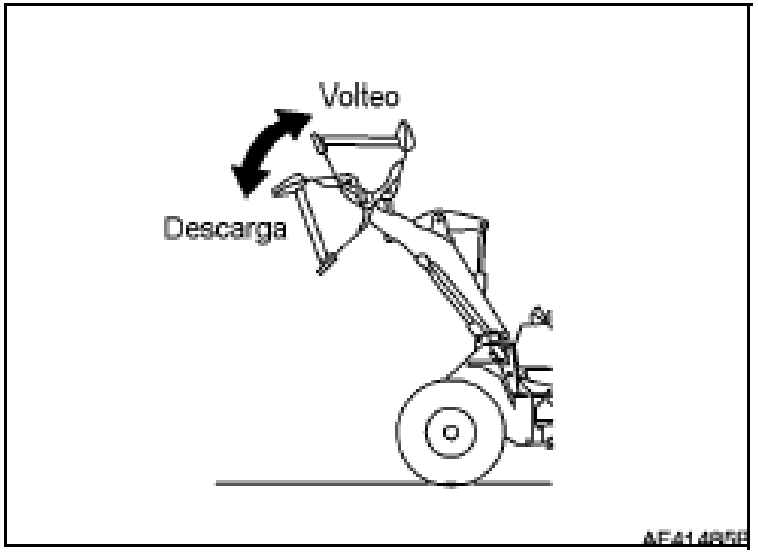
Cuando la palanca de control del cucharón es llevada más allá de la posición TILT (volteo), la palanca se detiene en esta posición hasta que el cucharón alcanza la posición preestablecida de la altura de detención del desenganche del aguilón, y la palanca regresa a la posición HOLD (retención).

Posición (b): HOLD (retención)

El cucharón se mantiene en la misma posición.

Posición (c): DESCARGA





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PALANCA DE CONTROL DEL AGUILÓN

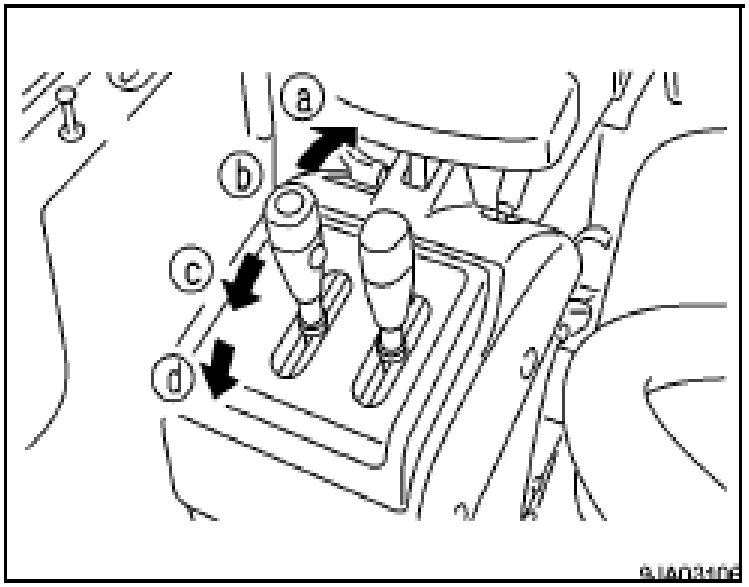
Esta palanca (6) acciona el aguilón.

Posición (**a**): SUBIR

Cuando la palanca de control del aguilón es llevada más allá de la posición RAISE (SUBIR), la palanca se detiene en esta posición. Cuando el aguilón alcanza la posición de desenganche pre-fijada, la palanca regresa a la posición HOLD

Posición (**b**): HOLD (retención)

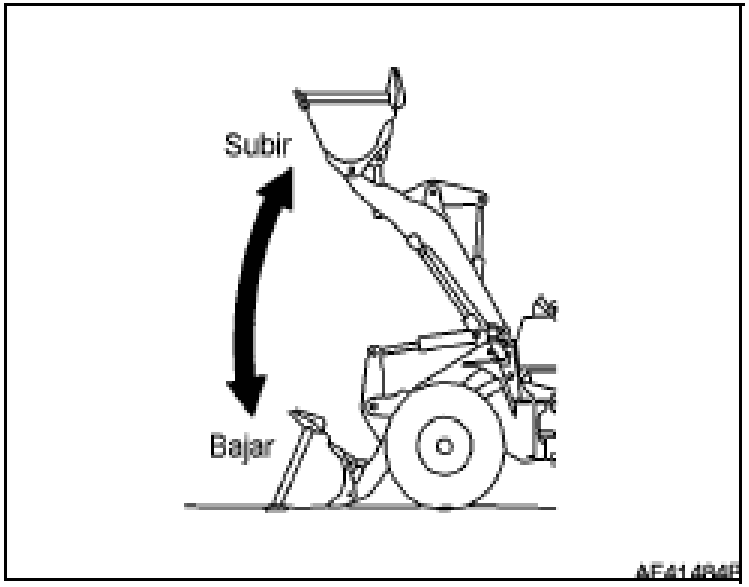
El aguilón se mantiene en la misma posición.



Posición (**c**): BAJAR

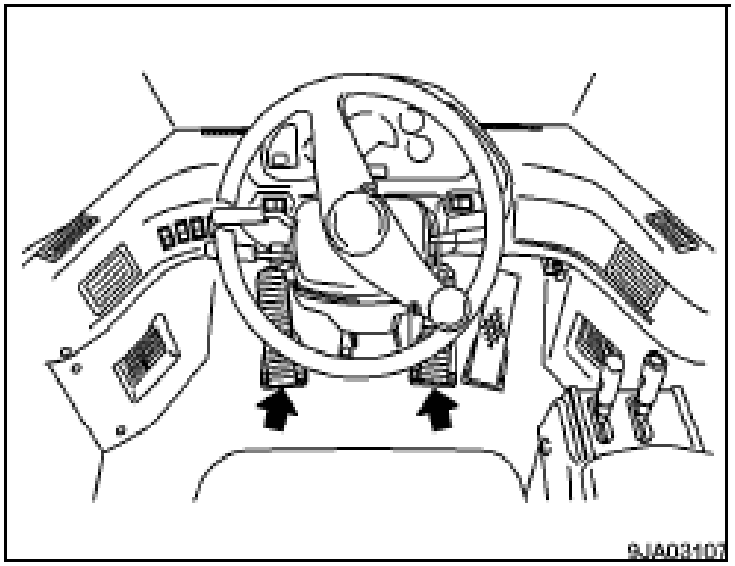
Posición (**d**): FLOAT (libre)

El aguilón se mueve libremente bajo una fuerza externa.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PEDAL DE FRENO



ADVERTENCIA

Cuando se desplace cuesta abajo, bajar los cambios de la transmision para usar el motor como un freno.

Cuando sea necesario, utilice el pedal de freno derecho. No utilice los pedales de freno de forma repetida si no es necesario.

No ponga el pie en el pedal a menos que sea necesario.

Estos pedales (7) accionan los frenos

Pedal de Freno Derecho

El pedal de freno derecho acciona los frenos de la rueda. Utilice el pedal de freno derecho en las operaciones de frenado normales.

Pedal de Freno Izquierdo

El pedal de freno izquierdo acciona los frenos de la rueda. Cuando el interruptor de corte de la transmisión se encuentra en la posición ON, y se pisa este freno, se aplican los frenos de la rueda y, al mismo tiempo, la transmisión cambia a neutral.

Si el interruptor de corte de la transmisión se encuentra en la posición OFF, el pedal de freno izquierdo actúa de la misma forma que el pedal de freno derecho.

Comentario

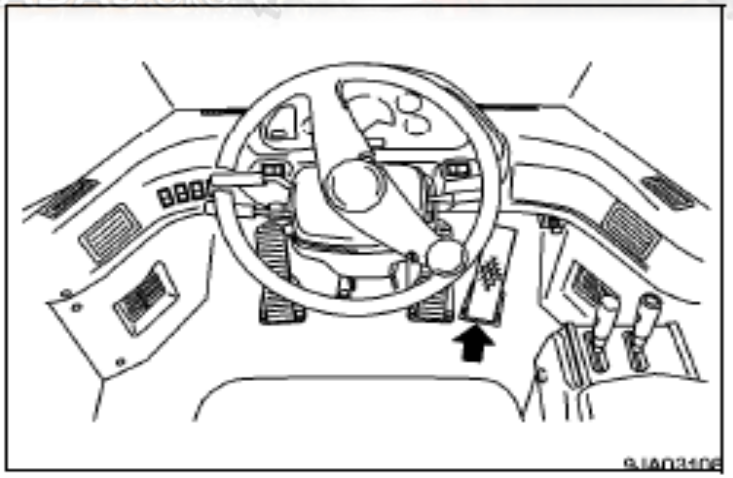
Cuando se esté utilizando el acelerador para manejar el equipo de trabajo, utilice siempre el pedal de freno izquierdo para aminorar o detener la máquina después de dejar el interruptor de corte de la transmisión en la posición ON.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PEDAL DEL ACELERADOR

Este pedal (8) regula la velocidad del motor y la velocidad de la máquina.

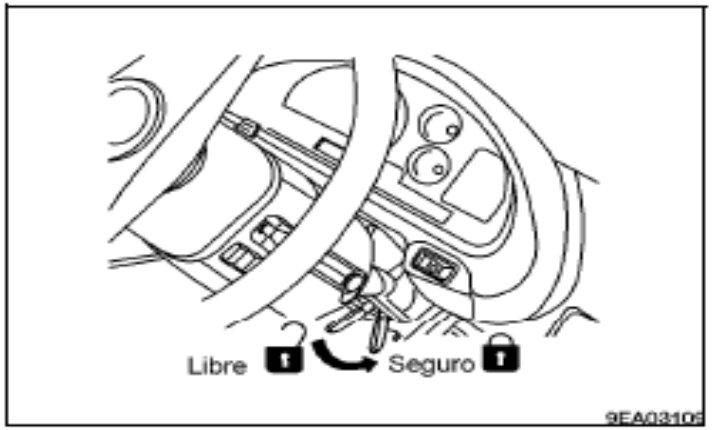
La velocidad del motor puede ser controlado libremente entre el ralentí bajo y la velocidad máxima.



PALANCA DE BLOQUEO DE LA INCLINACION DE LA DIRECCION

ADVERTENCIA

Detenga la máquina antes de ajustar la inclinación del volante de dirección. Si esta operación (ajuste) se realiza durante el traslado de la máquina, se podría provocar un accidente grave o lesiones a personas.



Esta palanca se utiliza para abrir y cerrar el volante de dirección en la posición FREE al ajustar su posición hacia delante o atrás y hacia arriba o abajo.

Tire de la palanca hacia arriba, ajuste el volante de dirección en la posición deseada y, a continuación, tire de la palanca hacia abajo para bloquear el volante de dirección en su sitio de forma segura.

El grado de ajuste es como sigue:

Traslado hacia arriba y abajo:	En la posición 0 mm (0 in.)	Desplazado a la posición 40 mm (1.6 in.)
Grado de inclinación	0 - 105 mm (0 - 4.1 in.)	0 - 130 mm (0 - 5.1 in.)

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

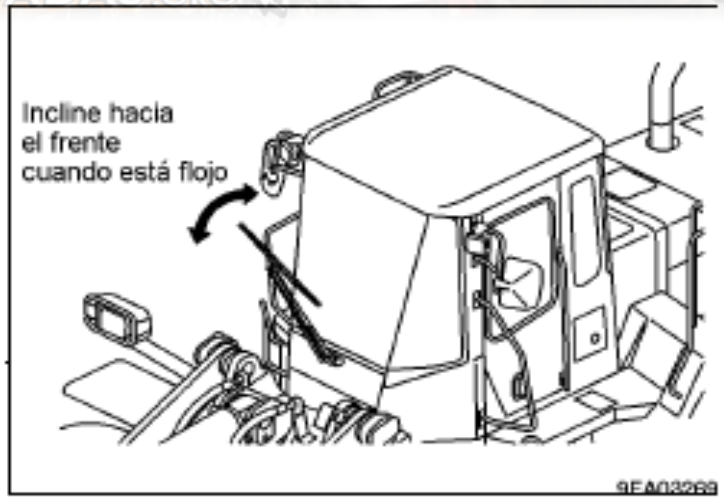
MANIPULACIÓN DEL LIMPIAPARABRISAS DE LA CABINA

PREVENCIÓN DE DAÑOS EN EL SOPORTE DEL BRAZO DEL LIMPIAPARABRISAS

OBSERVACION

Al curvar el brazo limpiaparabrisas hacia el frente, compruebe que la hoja del limparabrisas cuelga libremente.

Al curvar el brazo limpiaparabrisas hacia el frente, tal y como sucede cuando se limpia el cristal en limpio, si el brazo limpiaparabrisas está curvado y con la hoja del limpiaparabrisas bloqueada hacia el brazo (la parte inferior de la hoja está atrapada por el brazo), se está ejerciendo una fuerza anormal sobre el engranaje del soporte y éste puede romperse.

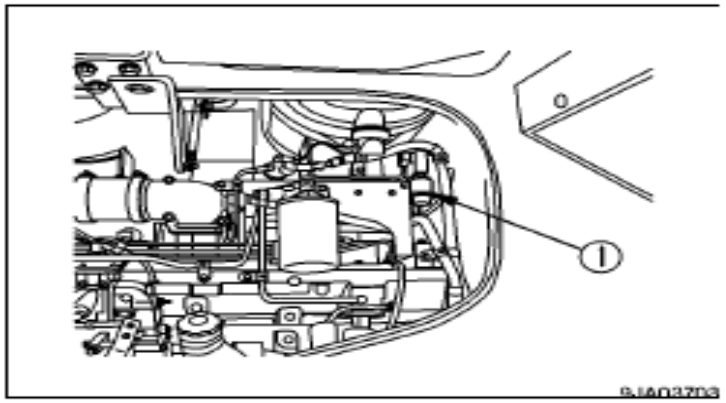


INDICADOR DE POLVO

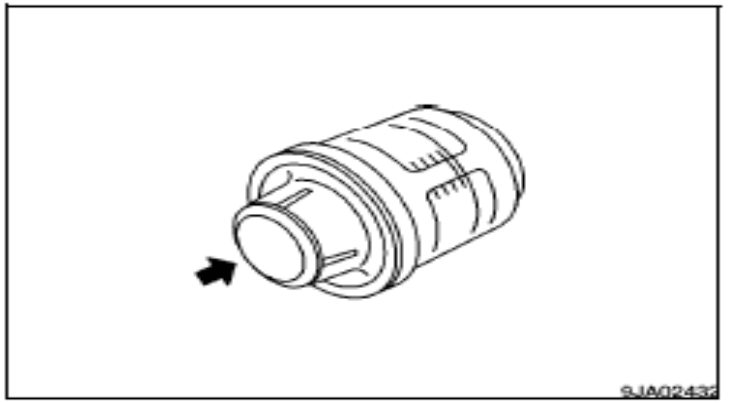
Abra la cubierta lateral del motor al lado derecho de la máquina. El indicador de polvo está localizado en la parte inferior del filtro de aire. La indicación es dada en cinco niveles de acuerdo al grado en que este obstruído el elemento.

El indicador luminoso de precaución por obstrucción del filtro de aire se ilumina cuando dicho filtro está obstruido, para informar al operador de que hay que limpiarlo o reemplazarlo .

Tras la limpieza, pulse el botón de reinicio para cancelar la pantalla.



Para obtener más información sobre el método de limpieza, véase "LIMPIEZA DEL ELEMENTO EXTERIOR" en la página 3-21.



MAQUINARIAS PESADAS ORG

ESTACIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

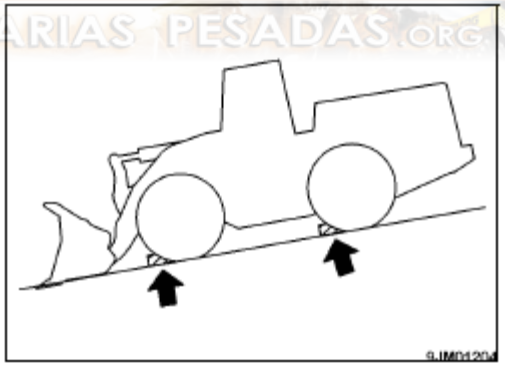
⚠ ADVERTENCIA

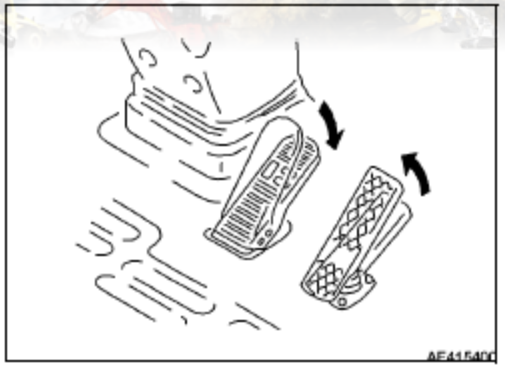
Evite las paradas bruscas. Procure darse un amplio margen de maniobra para detener la máquina.

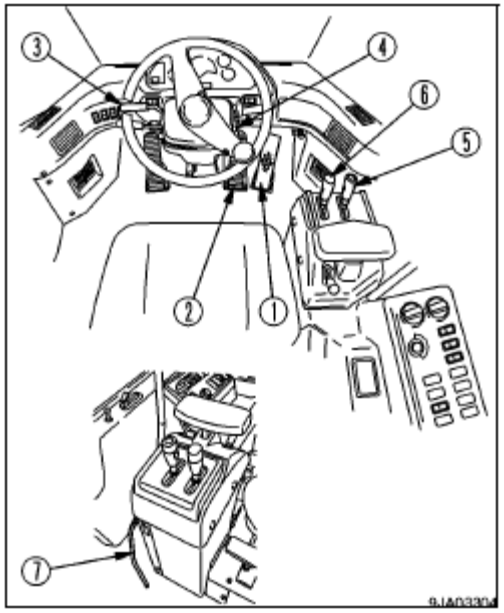
No estacione la máquina en pendiente. Si la máquina ha de ser estacionada en pendiente, sitúela mirando directamente pendiente abajo Para prevenir que la máquina se mueva, baje el cucharón sobre el terreno y coloque bloques para cuñar en los neumáticos.

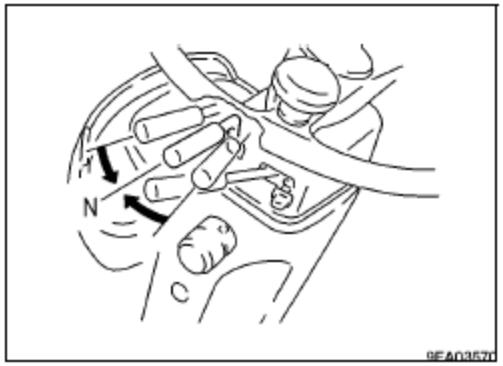
Si se ha tocado accidentalmente la palanca de mando, el equipo de trabajo de la máquina puede ponerse en movimiento bruscamente y esto puede provocar un accidente grave. Antes de abandonar la cabina del conductor, asegúrese de que ha colocado la palanca de bloqueo de seguridad en la posición LOCK (bloqueo).

Aunque el interruptor del freno de estacionamiento se encuentre en la posición ON, existe peligro hasta que el indicador del freno de estacionamiento se encienda. Mantenga pisado el pedal del freno.









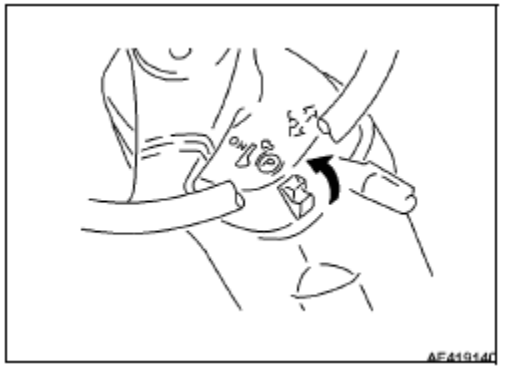
OBSERVACION

No utilice el interruptor del freno de estacionamiento para detener la máquina durante el traslado, con excepción de una situación de emergencia. Aplique el freno de estacionamiento únicamente cuando la máquina ya se ha detenido.

1. Suelte el pedal del acelerador (1) y, a continuación, pise el pedal de freno (2) para detener la máquina.

2. Sitúe la palanca de dirección (3) en la posición N (neutral).

3. Gire el interruptor del freno de estacionamiento (4) hasta la posición ON para aplicar el freno de estacionamiento.



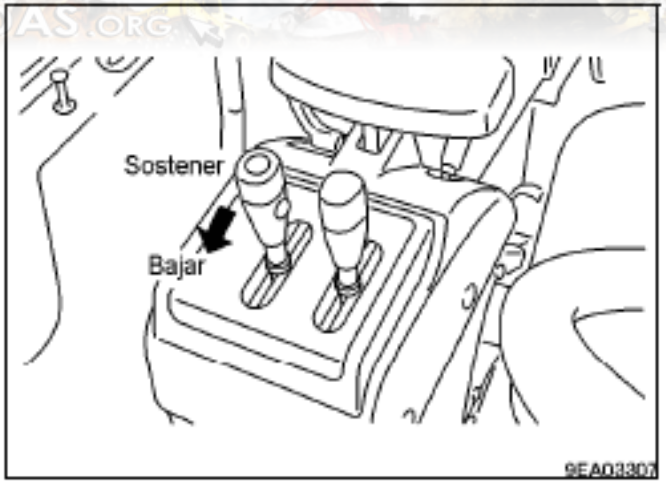
OBSERVACION

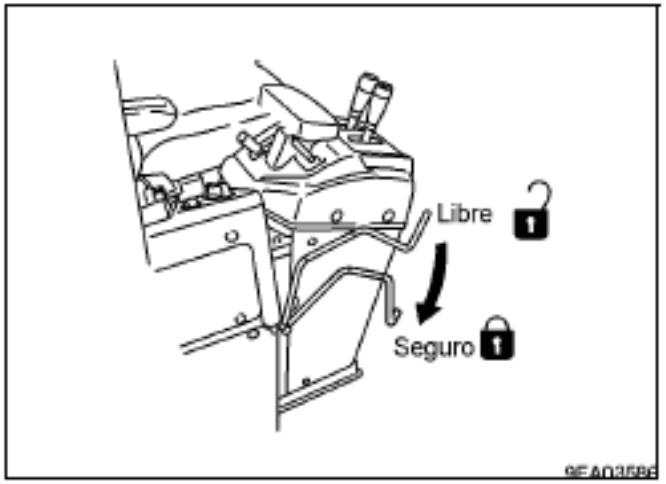
Cuando se aplica el freno de estacionamiento, la transmisión regresa automáticamente a la posición de neutral.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

4. Opere la palanca de control (5) del aguilón para hacer descender el cucharón hasta el suelo.

5. Bloquee la palanca de control (5) del aguilón y la palanca de control (6) del cucharón con la palanca de cierre de seguridad (7).





CERRAR

Asegúrese de cerrar siempre los siguientes puntos de la máquina:

(1) Tapón de llenado del tanque de combustible

(2) Panel lateral del motor (2 puntos)

(3) Puerta de la cabina (2 puntos)

Comentario

La llave del interruptor de arranque también se utiliza para los bloqueos (1), (2), y (3).

VERIFICAR DESPUÉS DE REALIZAR EL TRABAJO

Compruebe la temperatura del agua del motor, la presión del aceite del motor, la temperatura del aceite del convertidor de torsión y el nivel de combustible en el panel de control.

Si se ha sobrecalentado el motor, no lo detenga repentinamente. Haga funcionar el motor a régimen medio, para permitir que el motor se enfríe antes de detenerlo.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

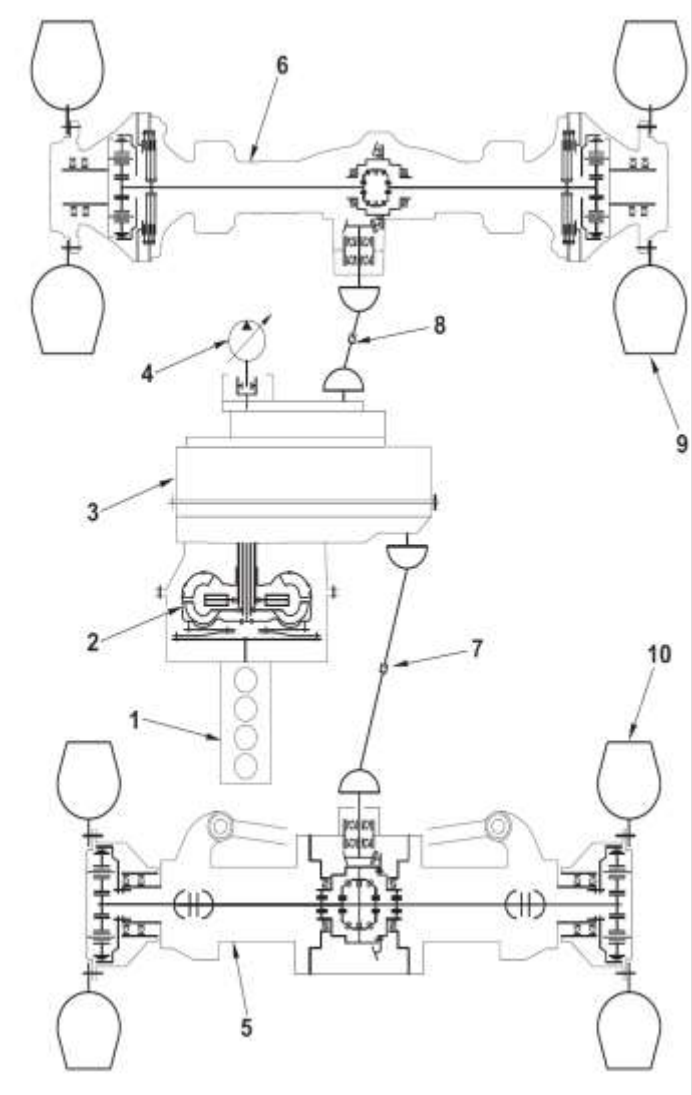
Estructura y Función
Tren de Potencia

Sección 2_2

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

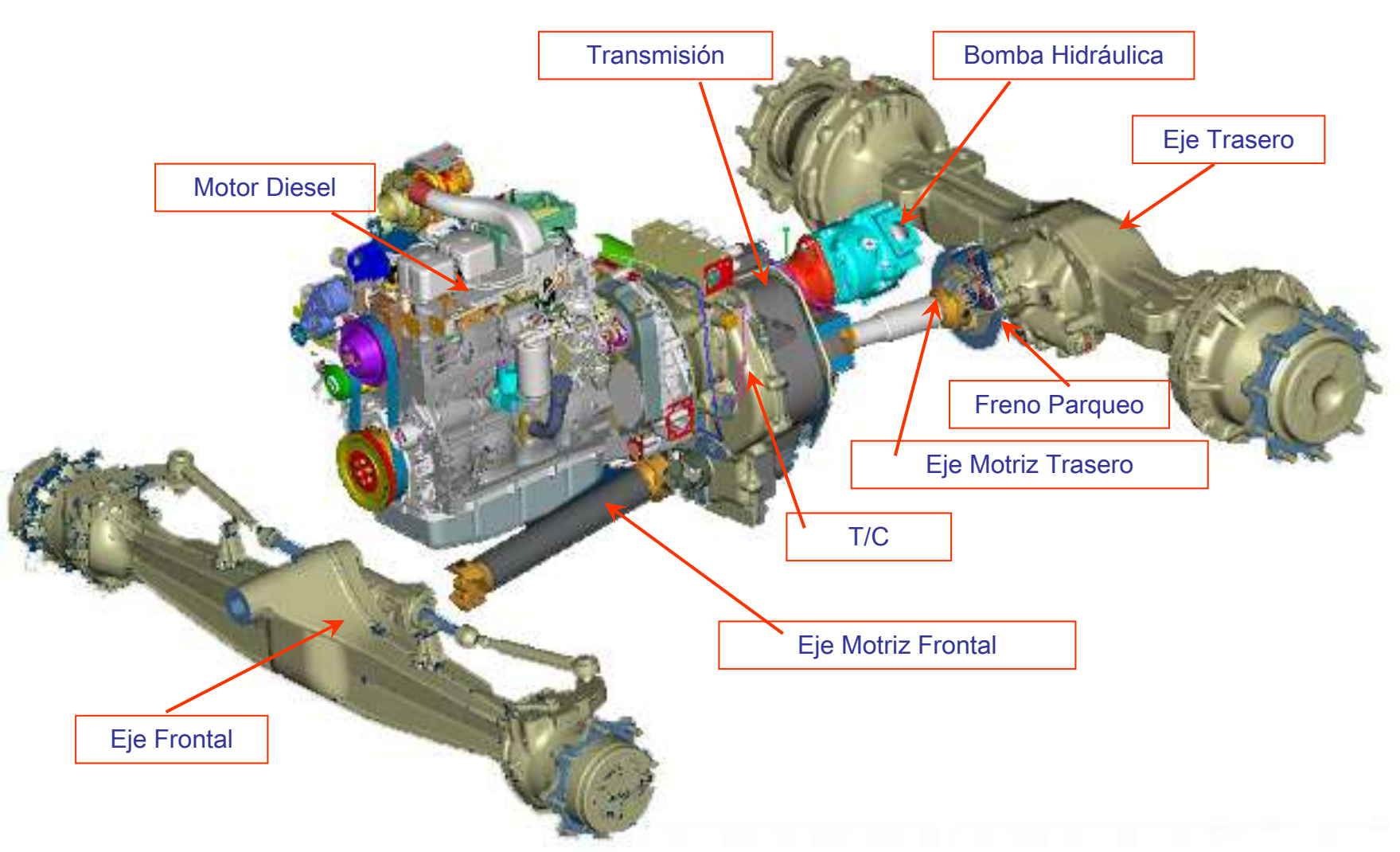
Esquema del Tren de Potencia

- 1 – Motor
- 2 – Convertidor de Torque
- 3 – Transmisión
- 4 – Bomba Hidráulica
- 5 – Eje Frontal
- 6 – Eje Trasero
- 7 – Eje Motriz Frontal
- 8 – Eje Motriz Trasero



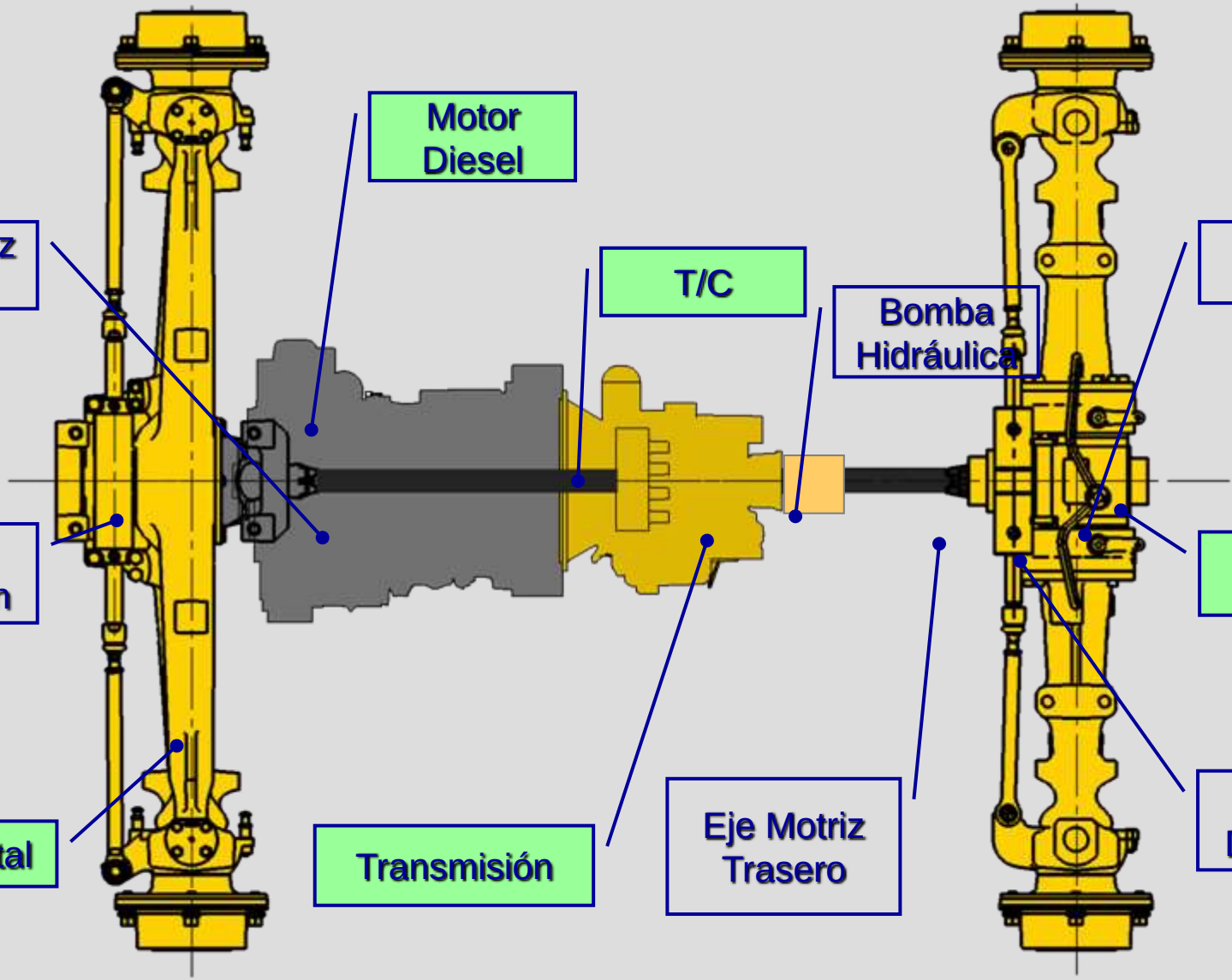
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Esquema Tren de Potencia, 2 Ruedas Giran



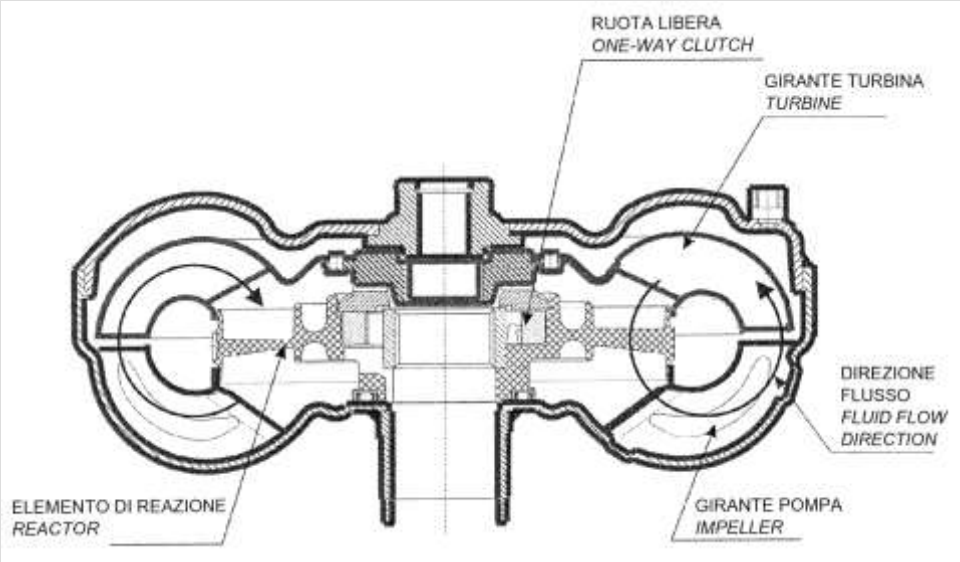
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

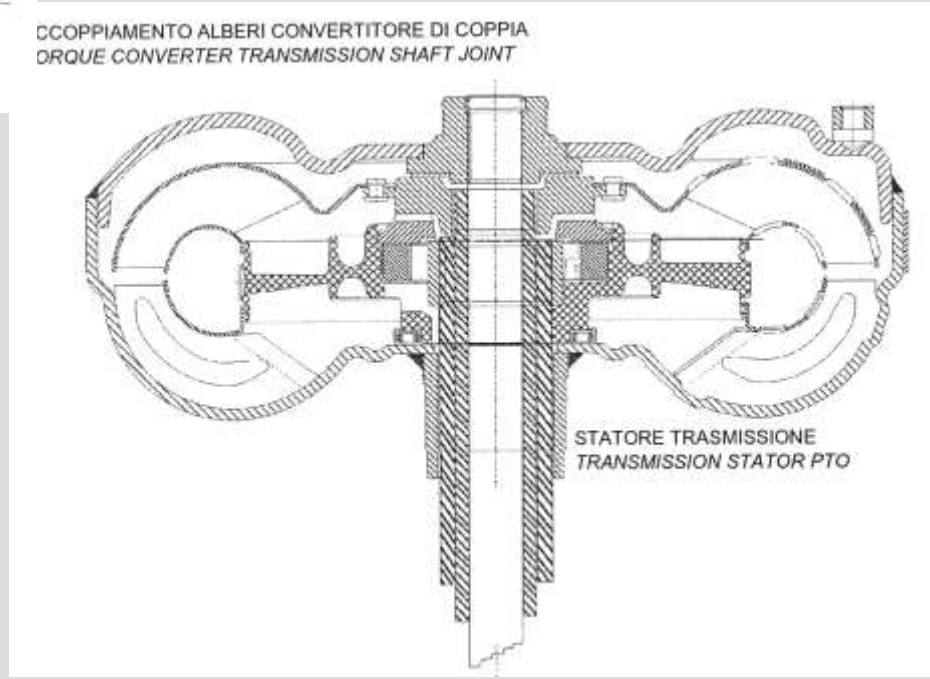
Esquema Tren de Potencia, AWS



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Convertidor de Torque





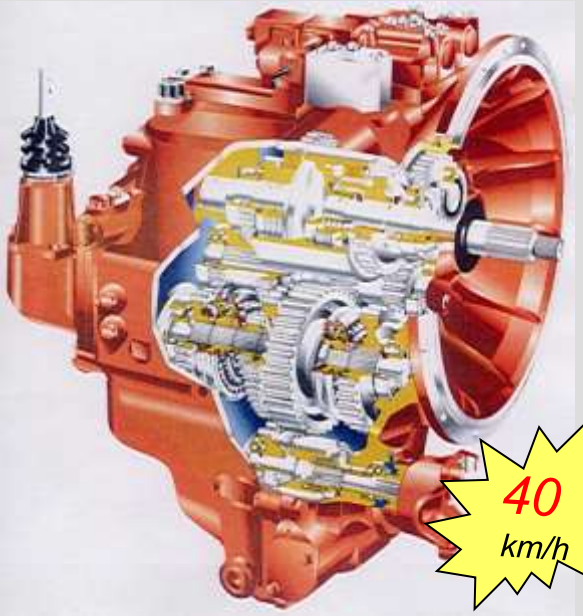
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Transmisiones

WB142/146/145-5

TLB1 4WD

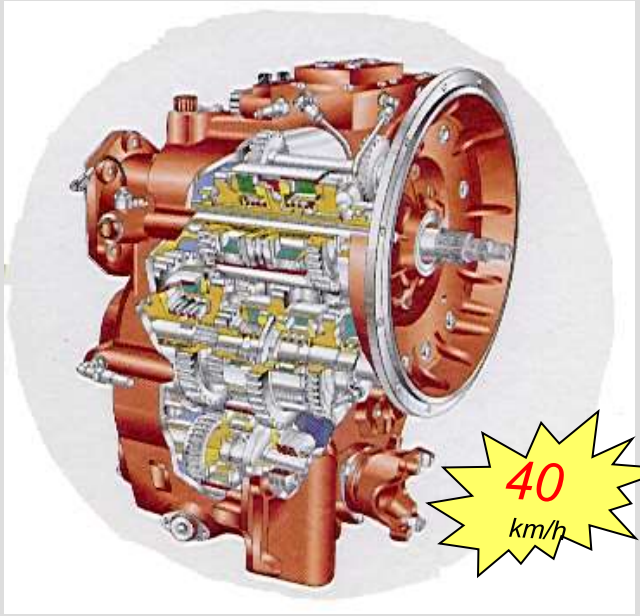
Transmision POWER SHUTTLE



WB146PS/156PS-5

TLB2 ATC26

Transmision POWER SHIFT

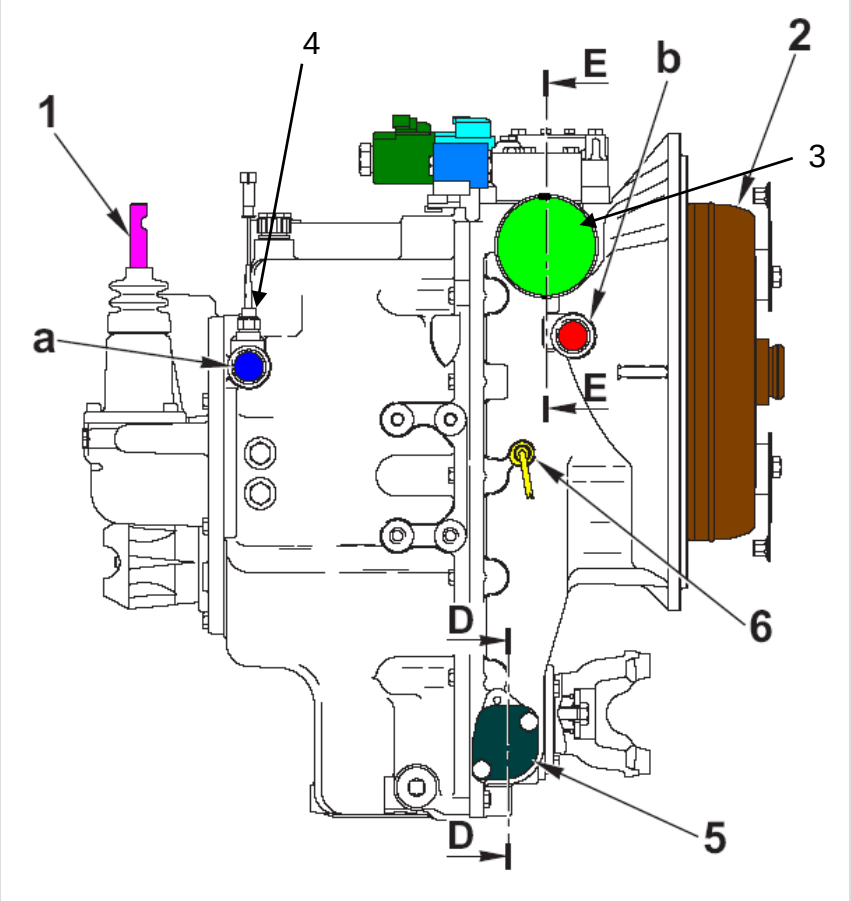


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Transmisión, Vista Derecha

- 1 – Palanca de cambio
- 2 – T/C
- 3 – Filtro
- 4 – Sensor Temp. Aceite
- 5 – Colador
- 6 – Sensor de 4th velocidad

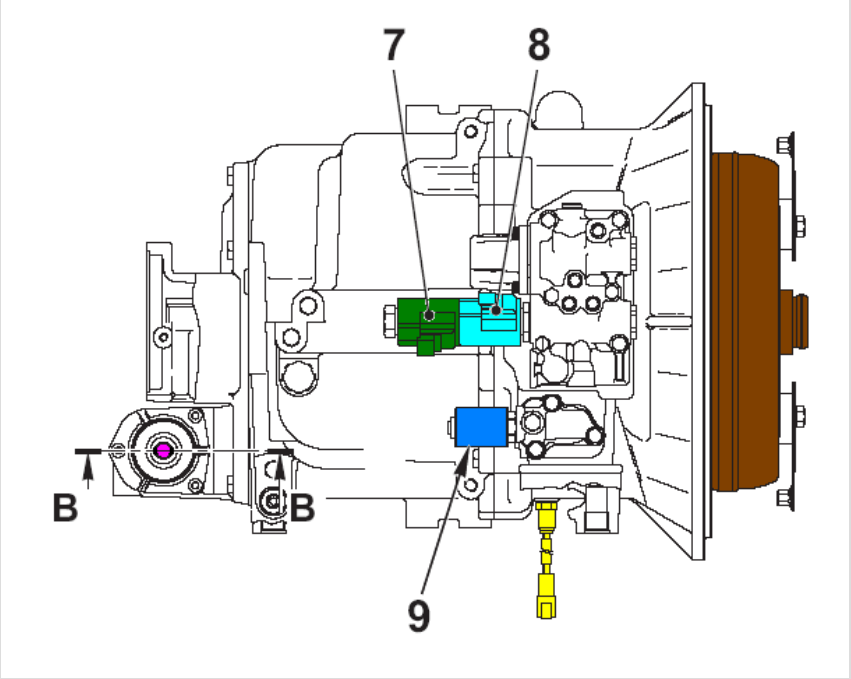
- a – Del enfriador de aceite
- b – Al enfriador de aceite



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

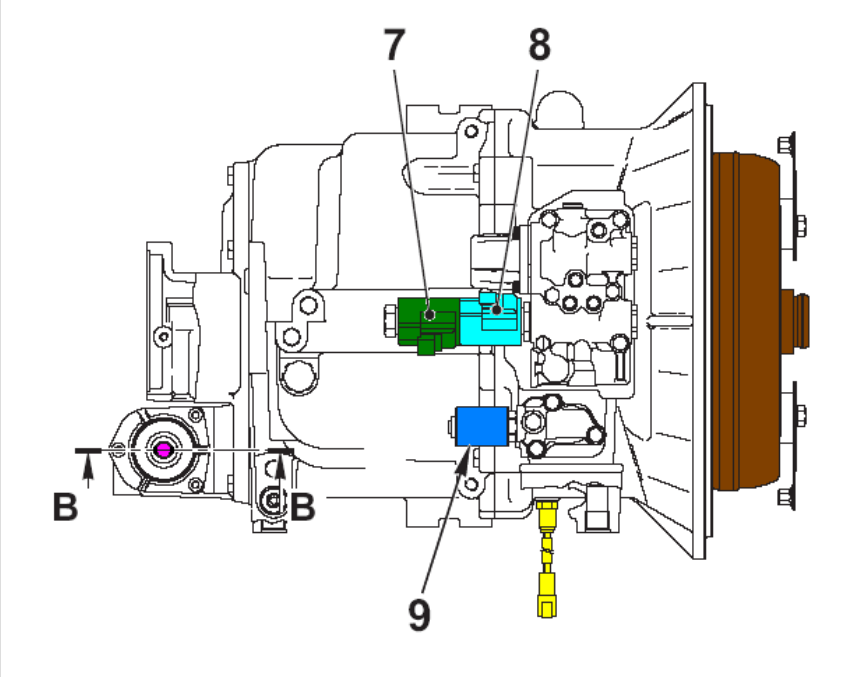
Transmisión, Vista Superior

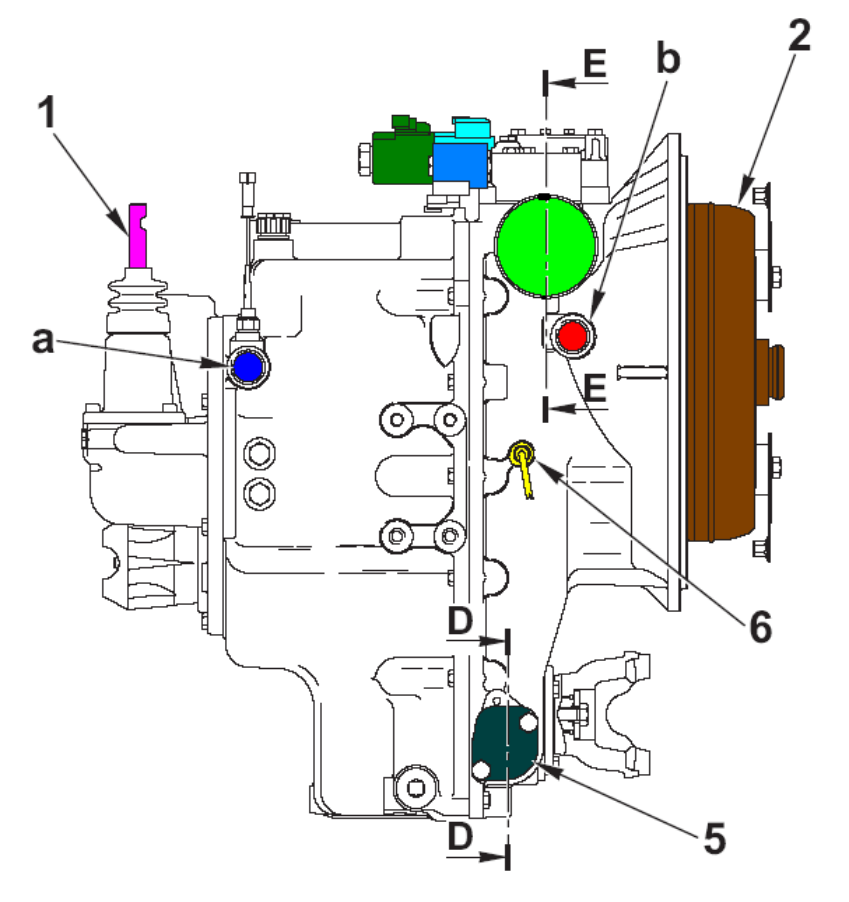
- 7 – Solenoide Reversa
- 8 – Solenoide Avance
- 9 – Solenoide de 4wd



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Transmisión – Sincronizada





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

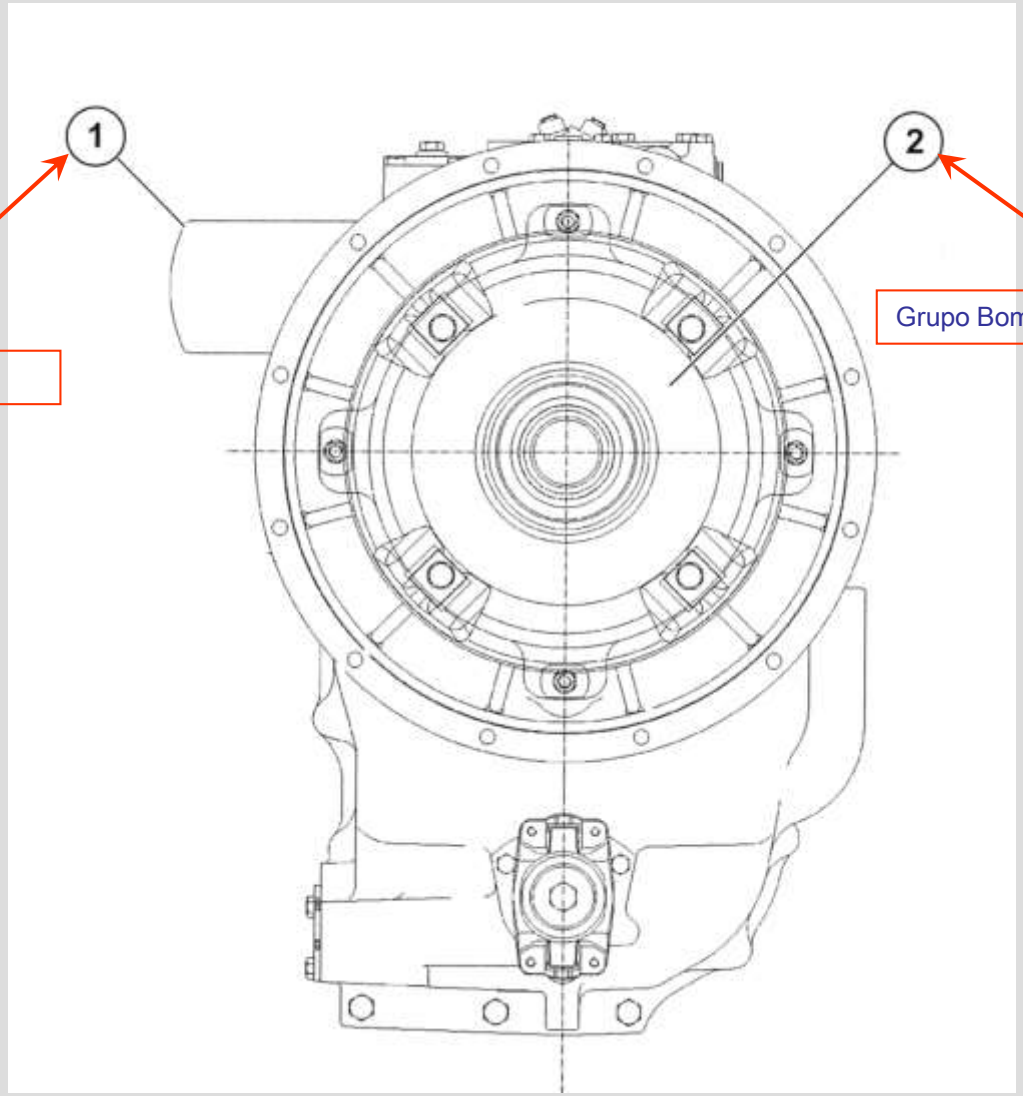
POWER SHUTTLE



TLB1

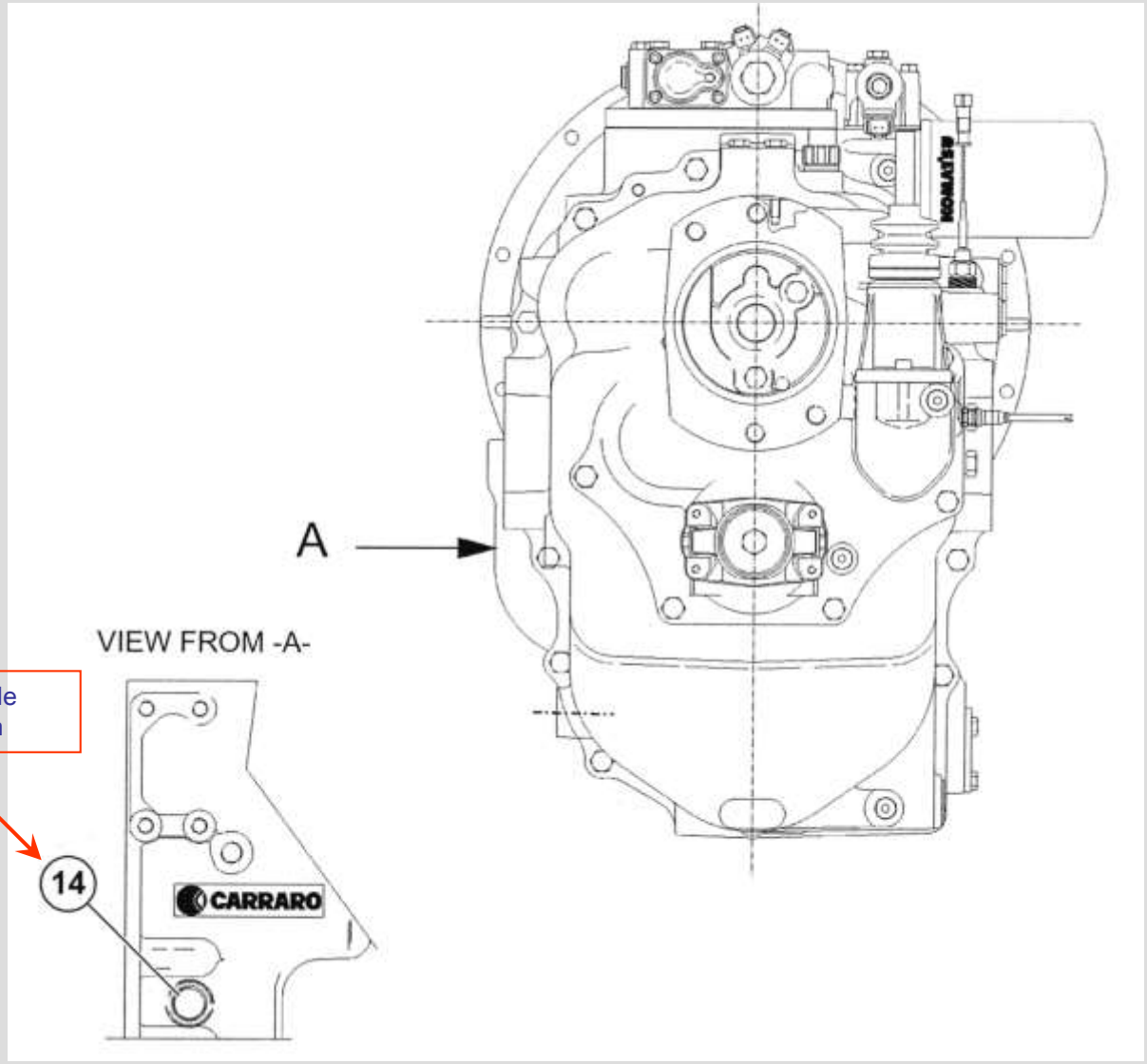
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Vista Frontal



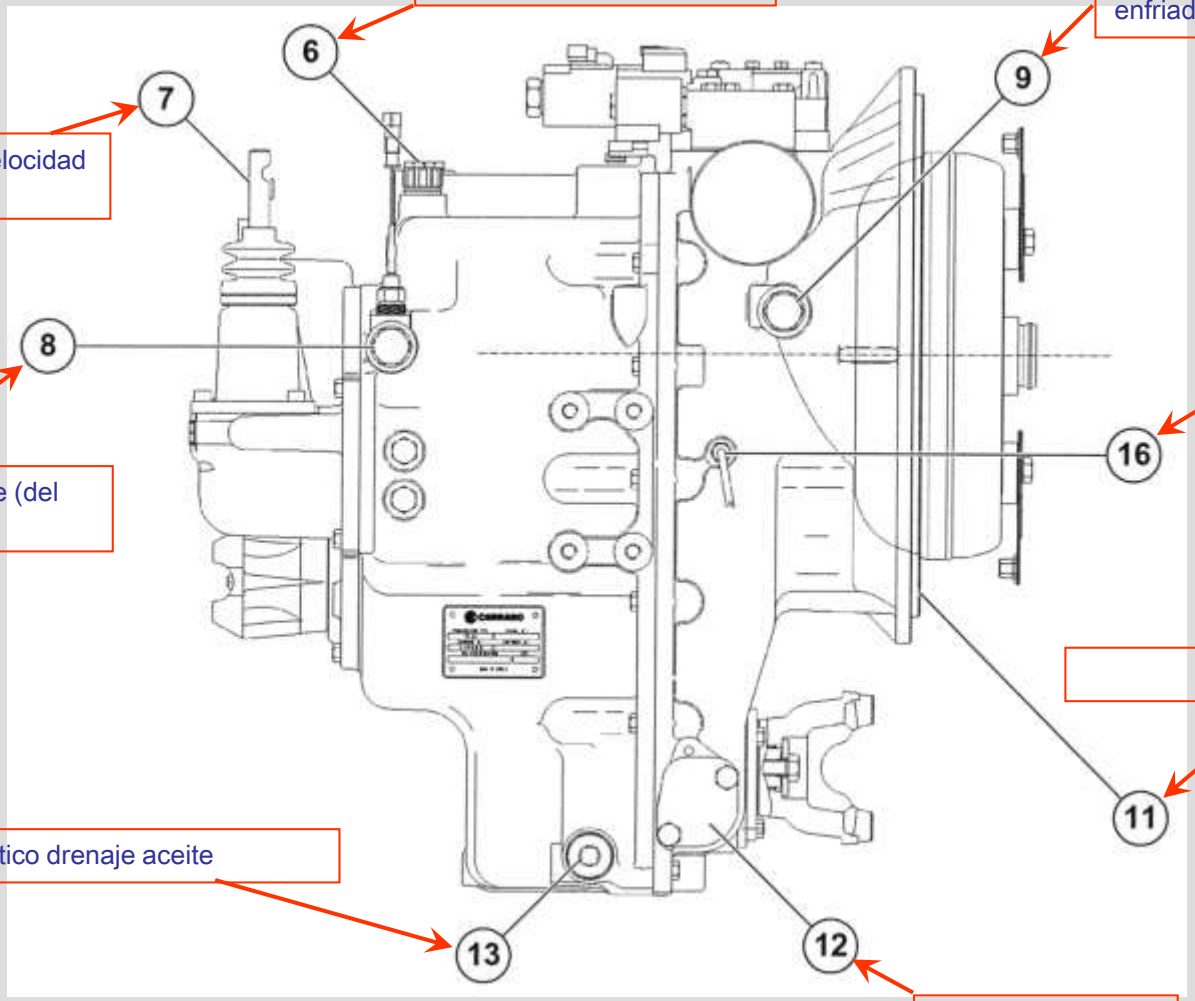
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Vista Trasera



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB1, Vista Derecha



Tapón respiradero

Puerto salida aceite (a enfriador)

Palanca cambio velocidad

Sensor 4th engrane

Puerto entrada aceite (del enfriador)

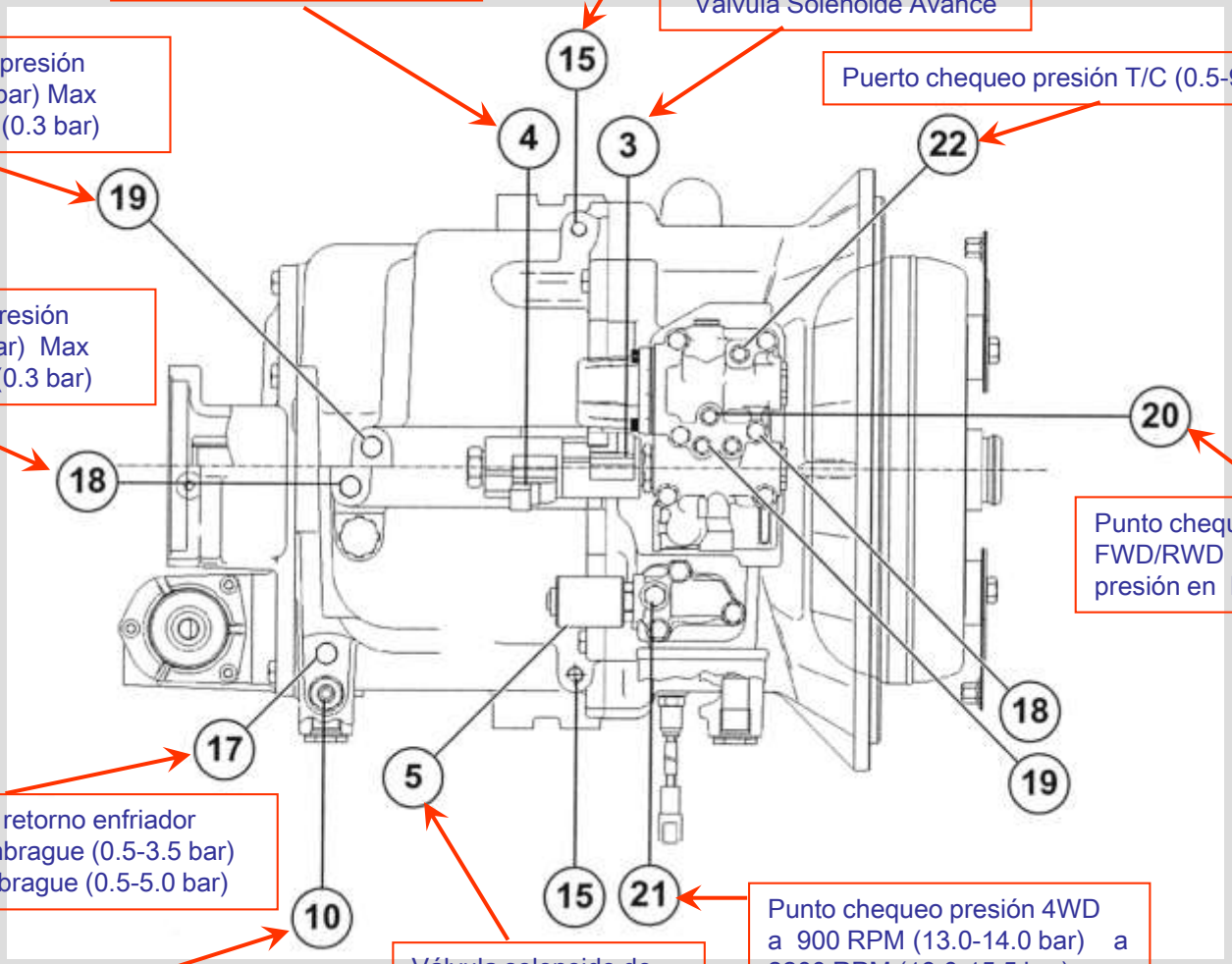
Carcaza del T/C

Tapón magnético drenaje aceite

Filtro Succión

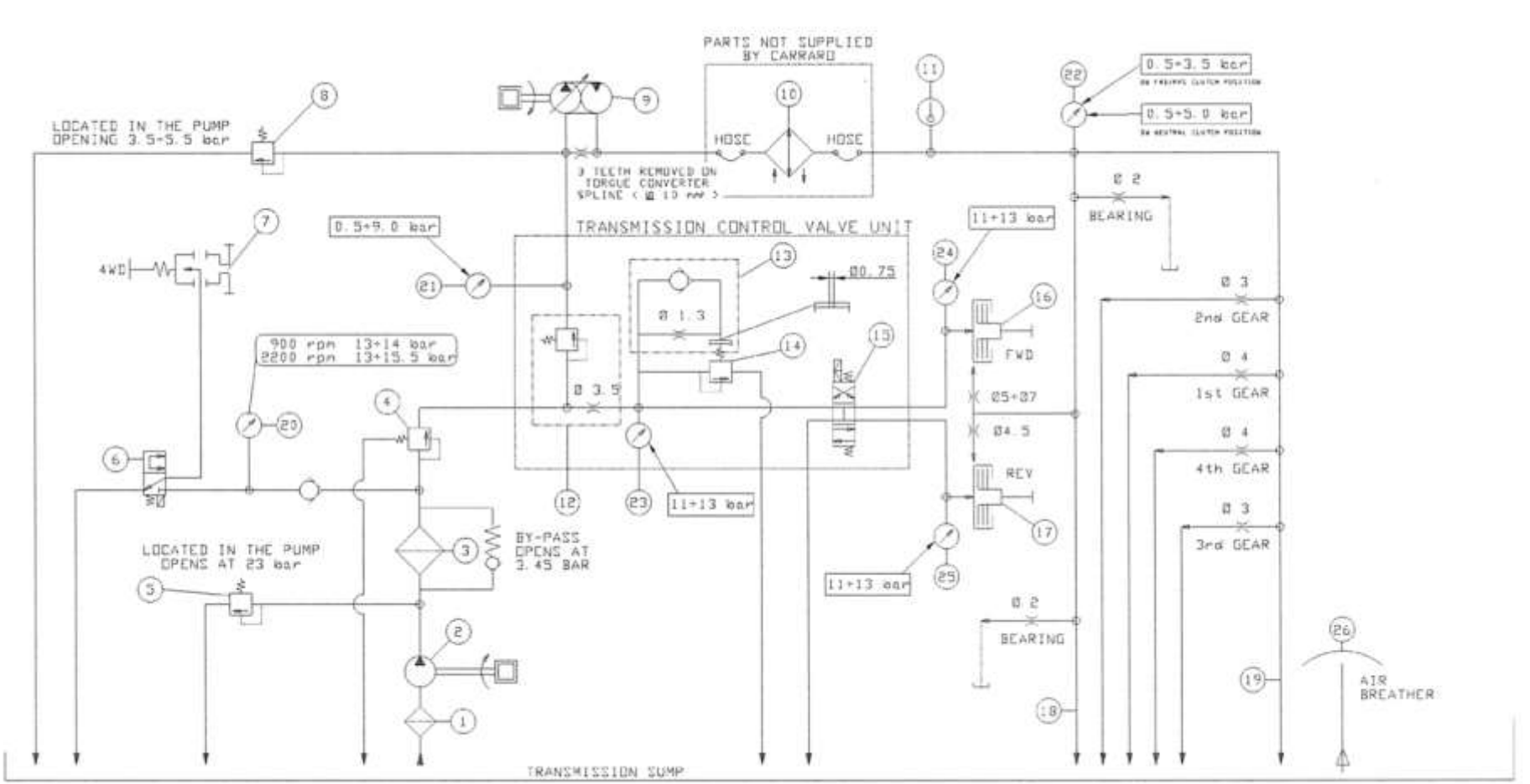
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB1, Vista Superior



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1 Esquema de la Transmisión



KOMATSU

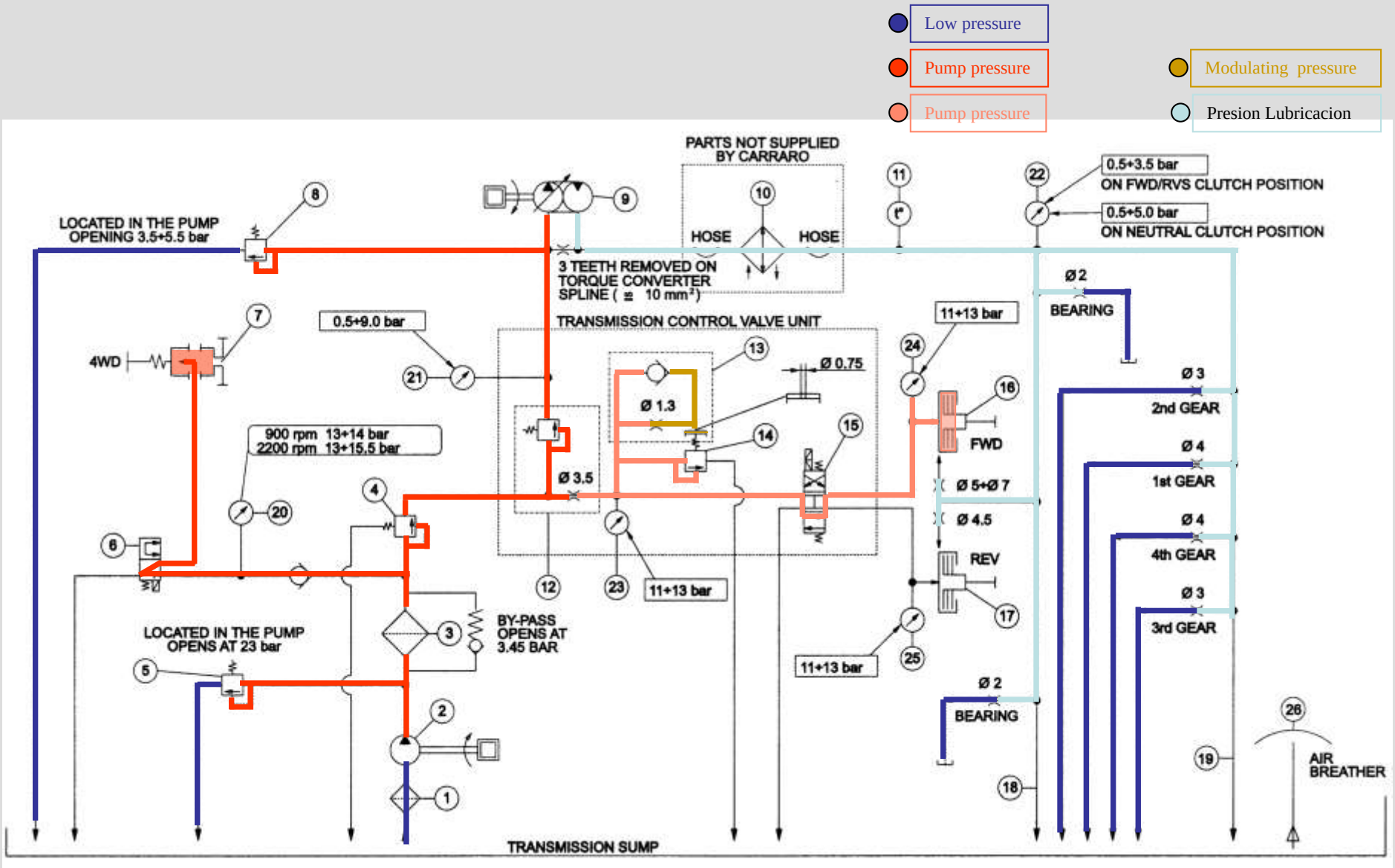
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1 Esquema de la Transmisión

1. Filtro Succión
2. Bomba de Transmisión
3. Filtro
4. Regulador de Presión
5. Alivio del Filtro
6. Solenoide 4WD
7. Acople/Desacople 4WD
8. Alivio de entrada T/C
9. T/C
10. Enfriador Aceite
11. Orificio medición temperatura de salida T/C
12. Divisor de flujo/ Regulador de Presión.
13. Válvula de Modulación
14. Alivio de Modulación
15. Válvula Selección Dirección
16. Embrague FWD
17. Embrague REV
18. Engrane Lubricación FWD / REV
19. Eje Lubricación engranes 1st – 4th
20. Puerto chequeo presión 4WD
21. Puerto presión entrada T/C
22. Puerto presión lubricación
23. Puerto presión principal FWD / REV
24. Puerto presión FWD
25. Puerto presión REV
26. Respiradero

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

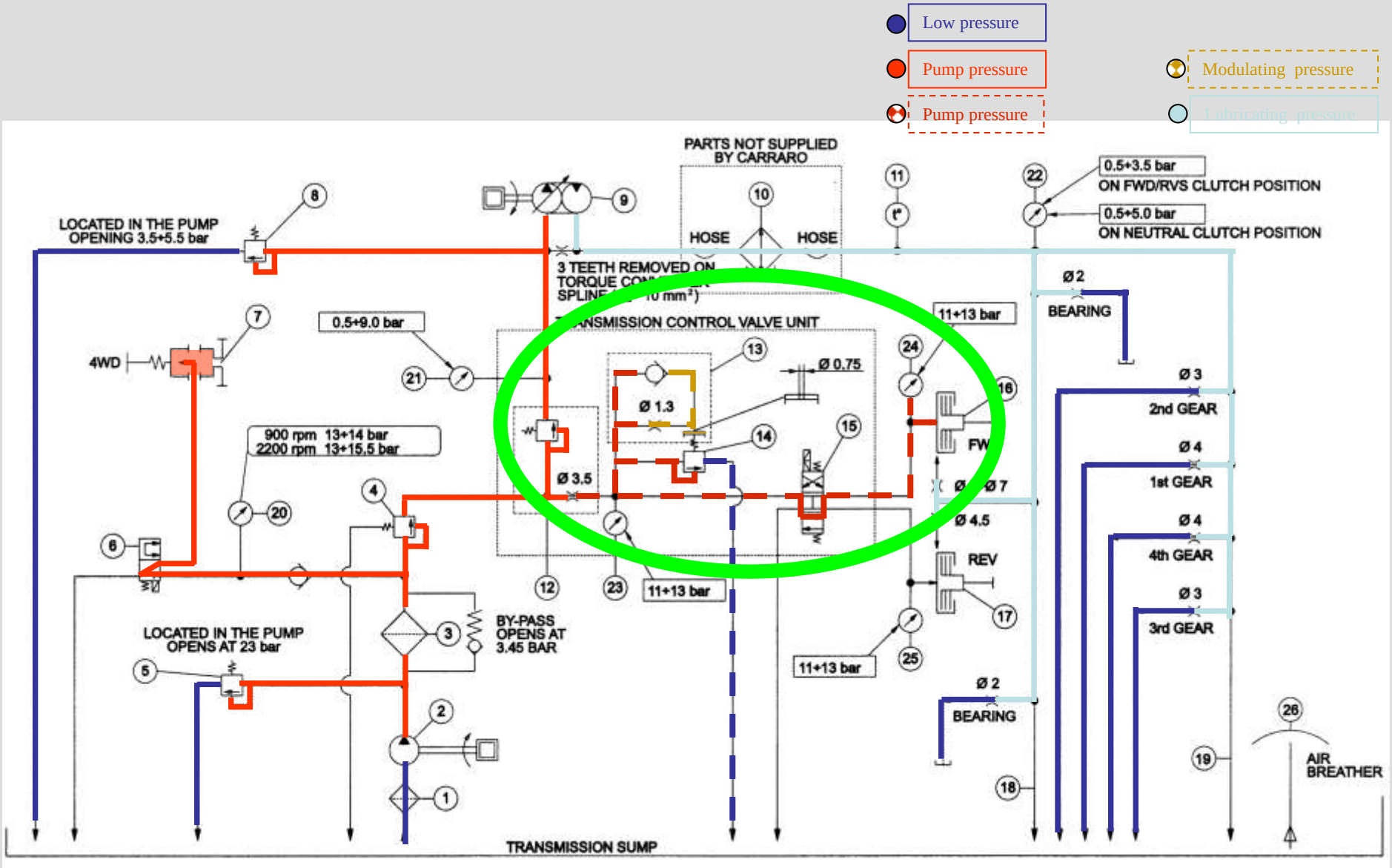
Avance



WWW.OROSCOCATT.COM
KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

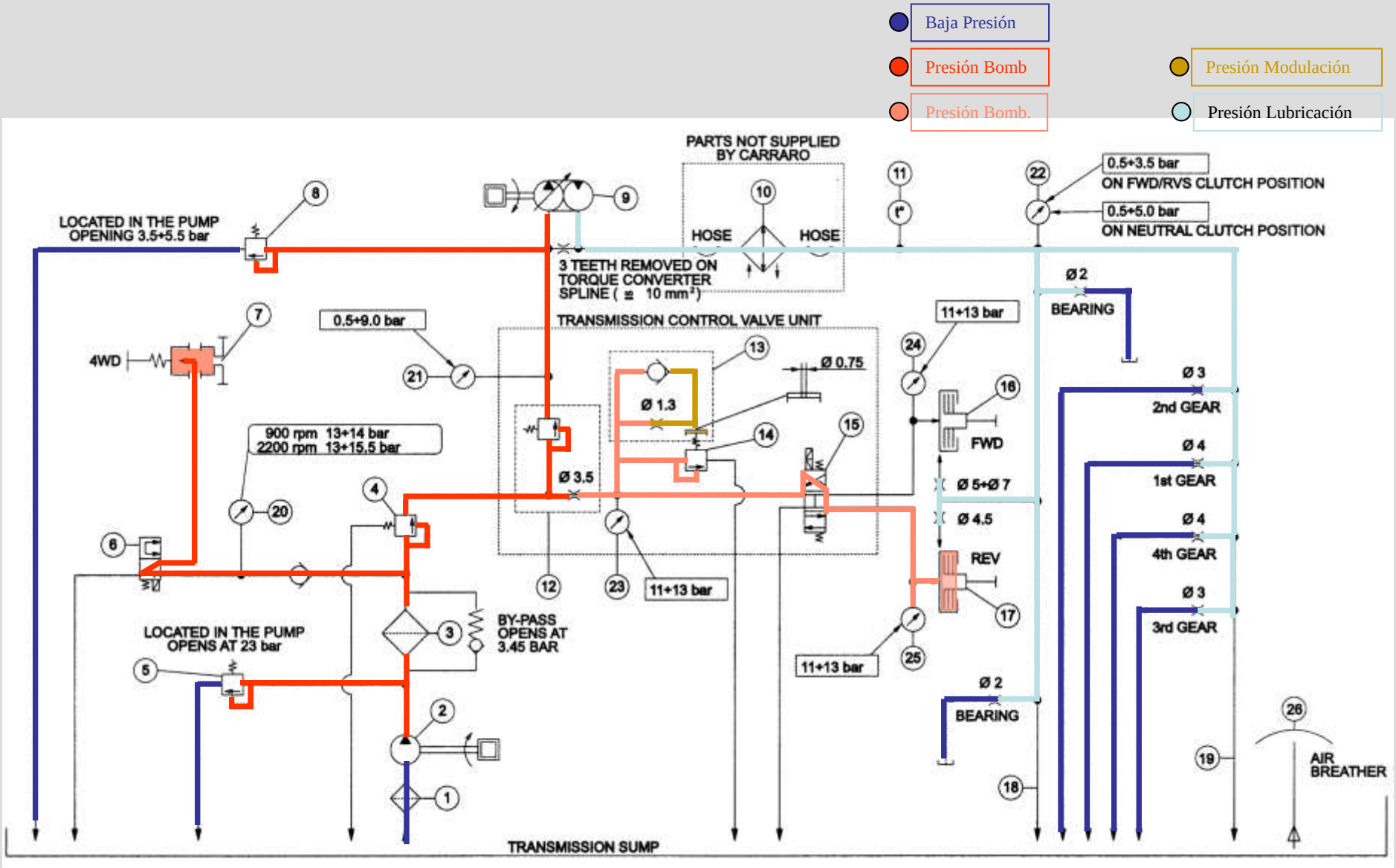
Avance a Retroceso



WWW.OROSCOCATT.COM

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

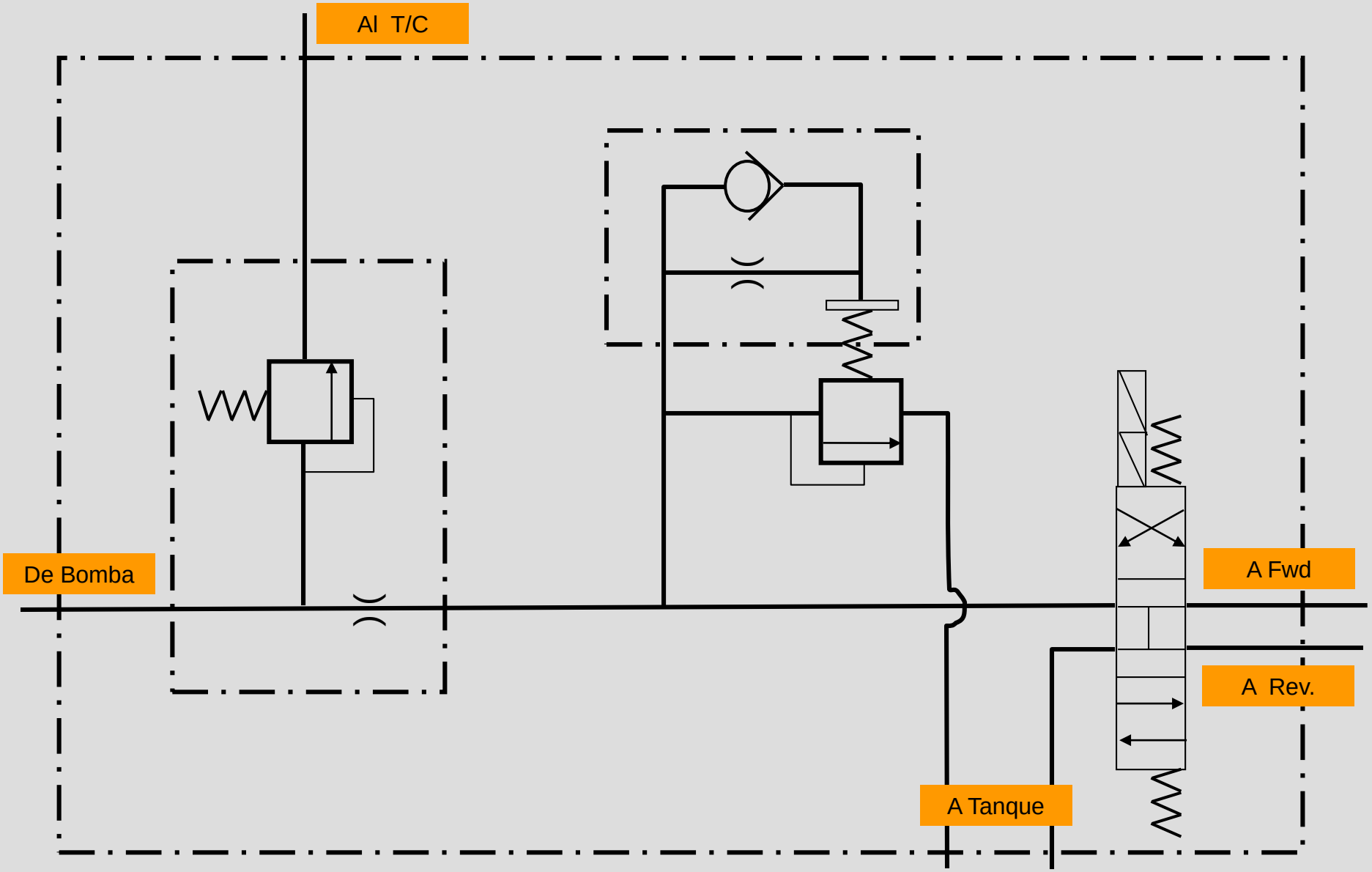
Retroceso



WWW.OROSCOCATT.COM
KOMATSU

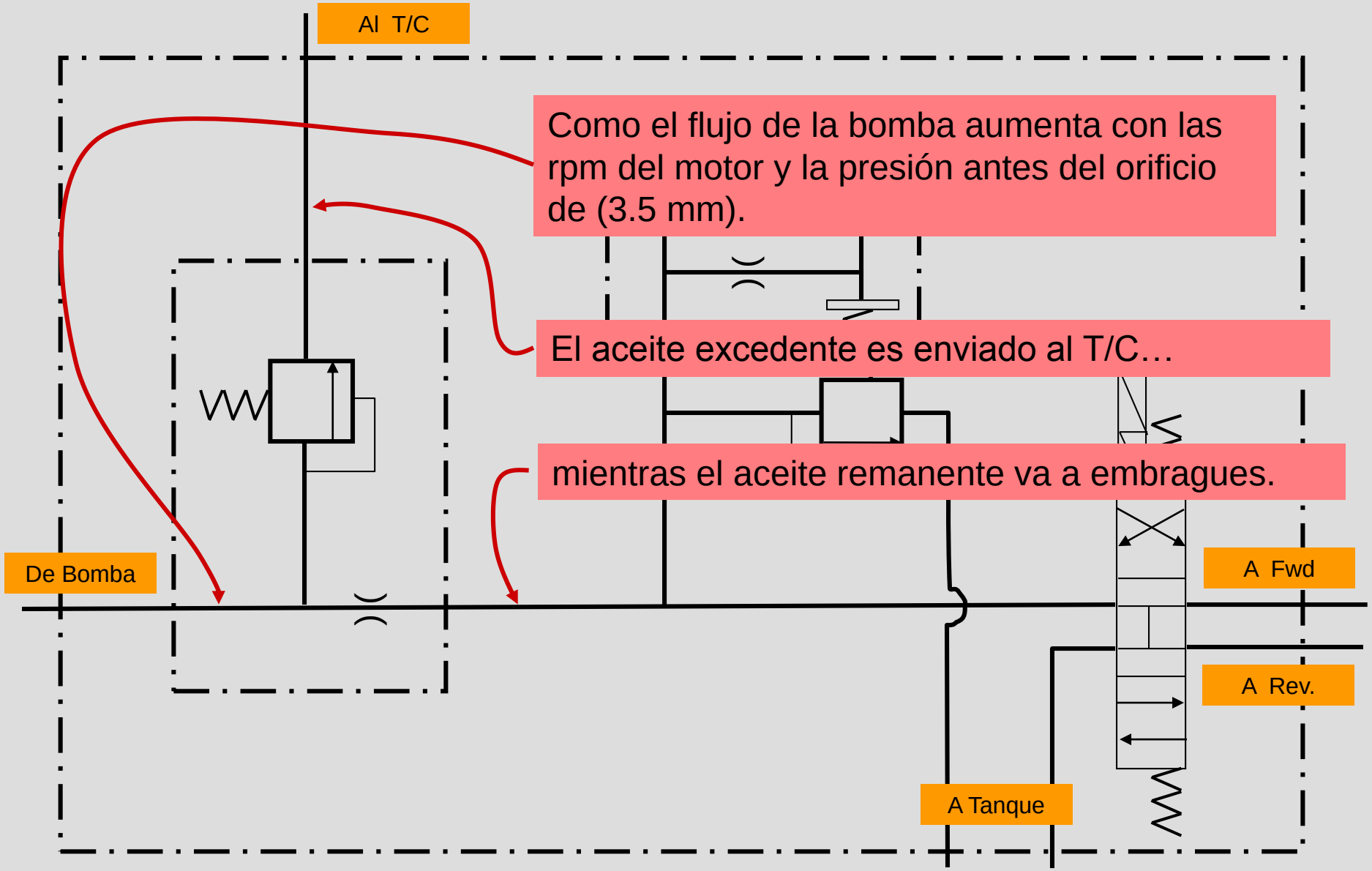
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Flujo Aceite de la Transmisión, Válvula Control



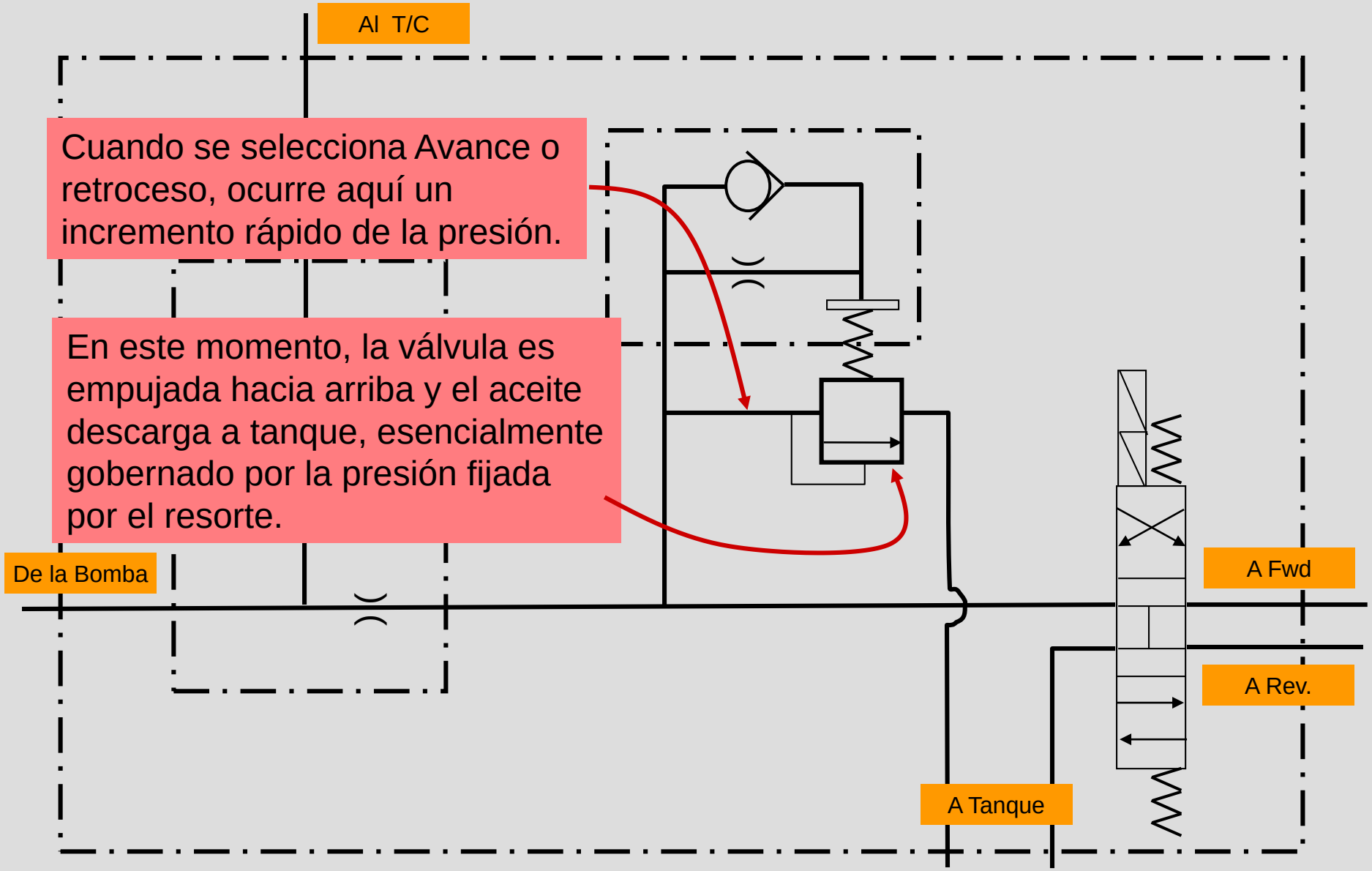
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Flujo Aceite de la Transmisión, Válvula Control



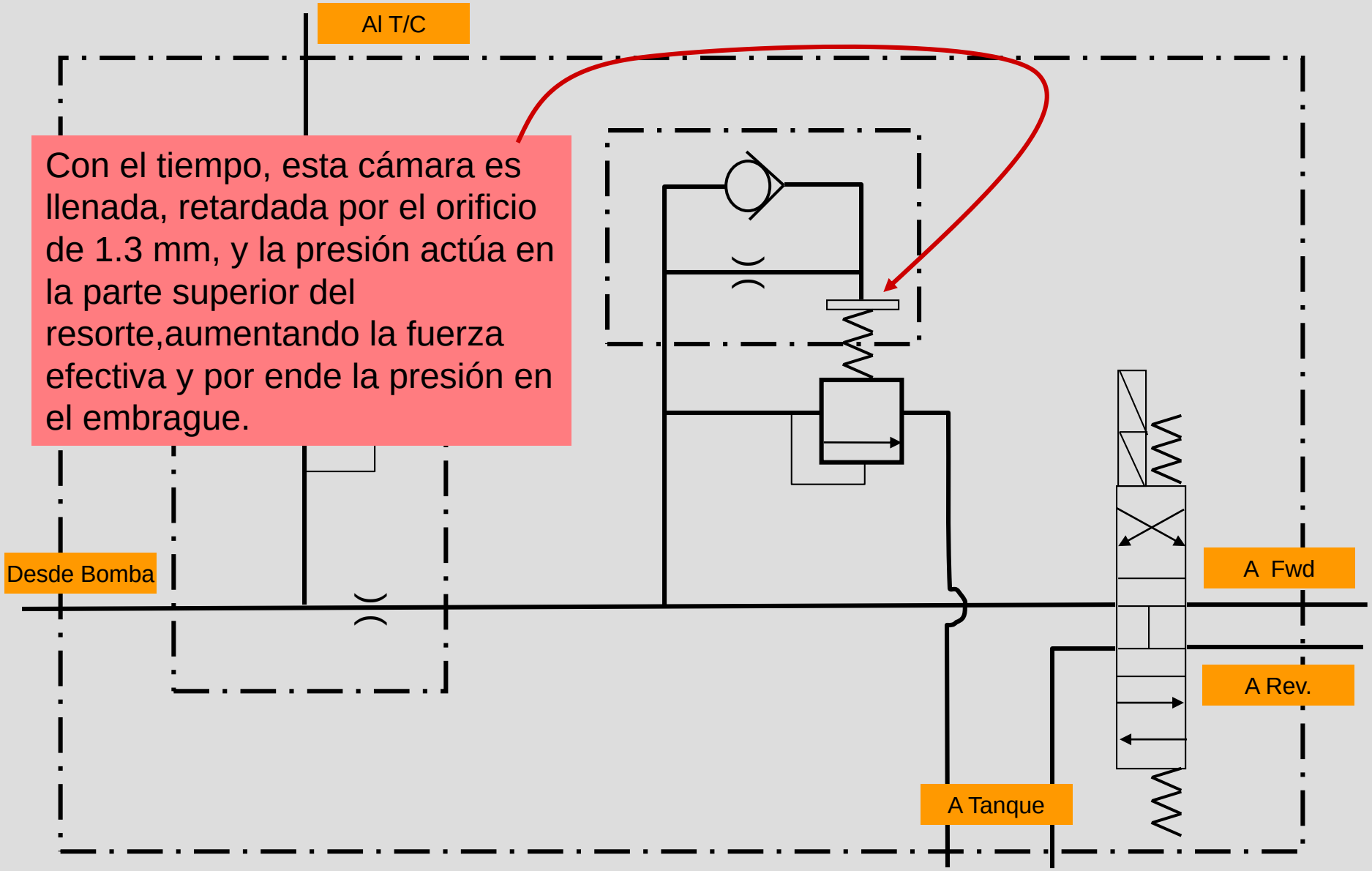
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Flujo Aceite de la Transmisión, Válvula Control



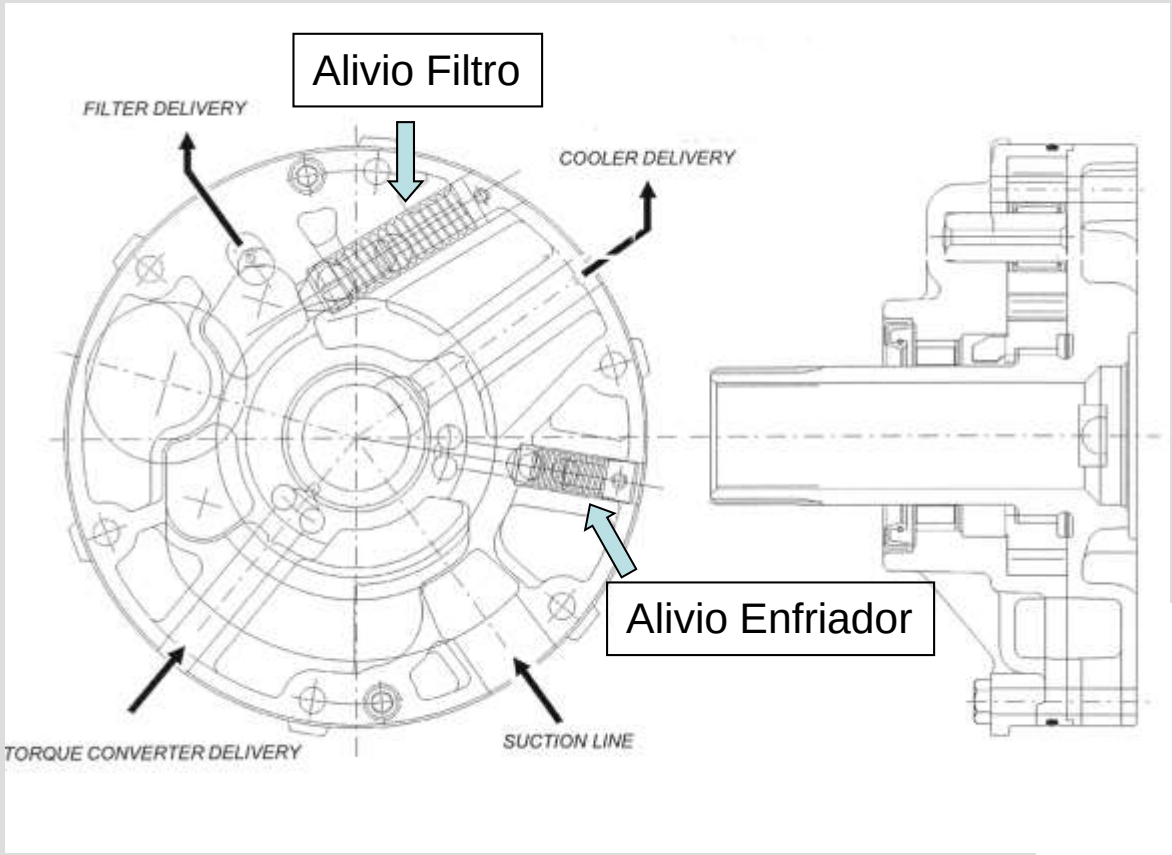
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

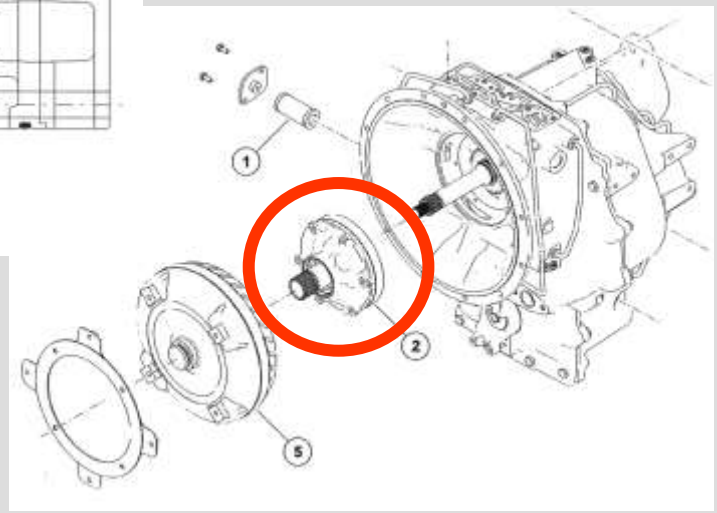
Flujo Aceite de la Transmisión, Válvula Control



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Bomba Carga de la Transmisión

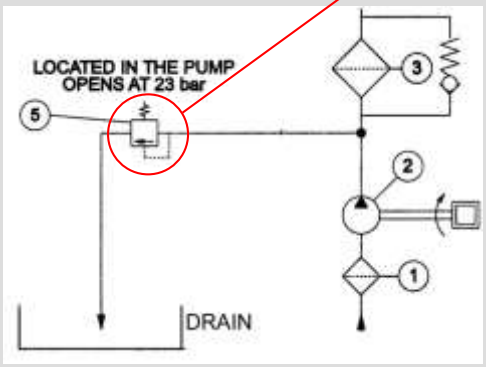


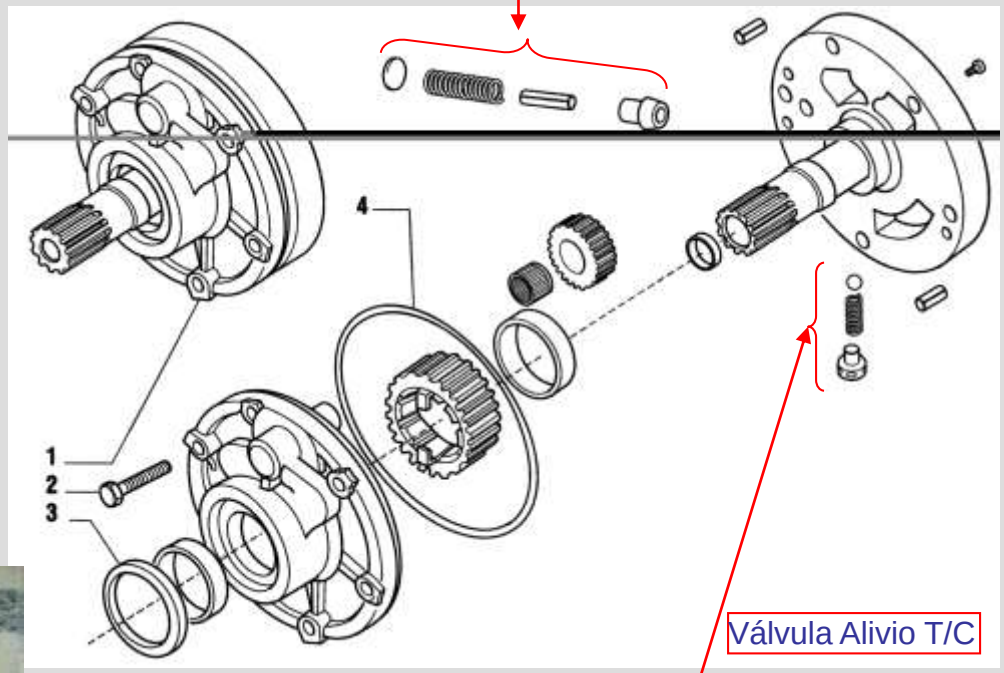


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Bomba Carga de la Transmisión

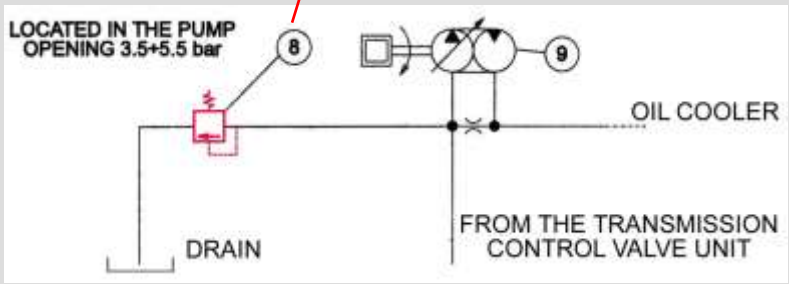
Válvula Alivio Filtro Aceite





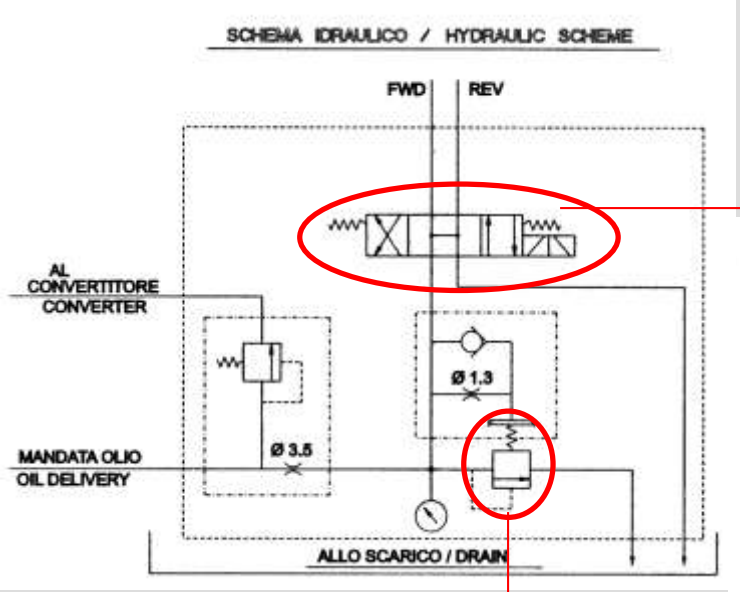


Válvula Alivio T/C

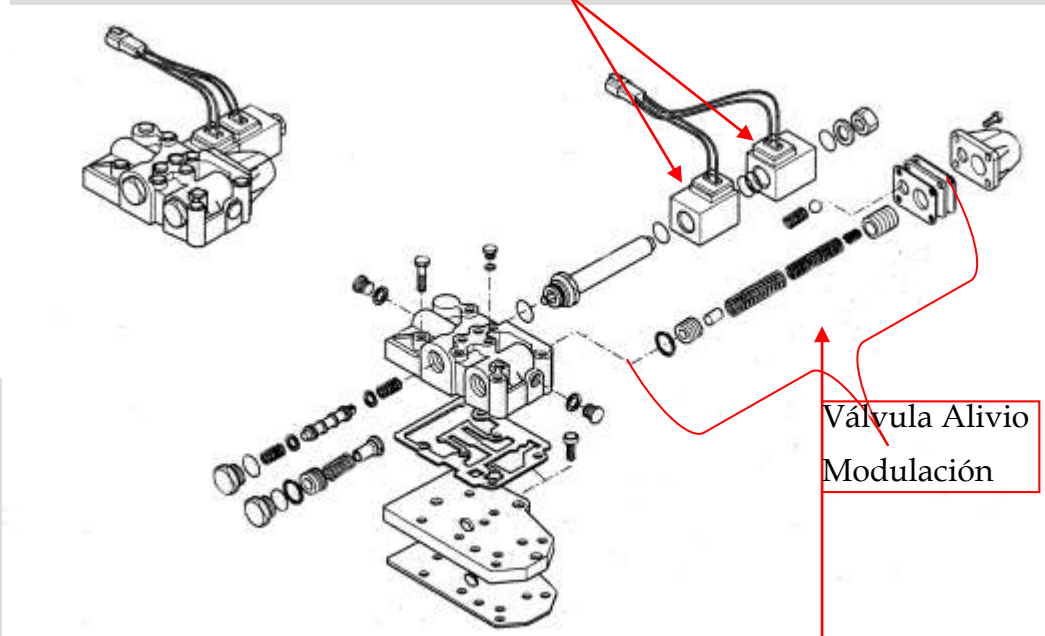


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Válvula de Control



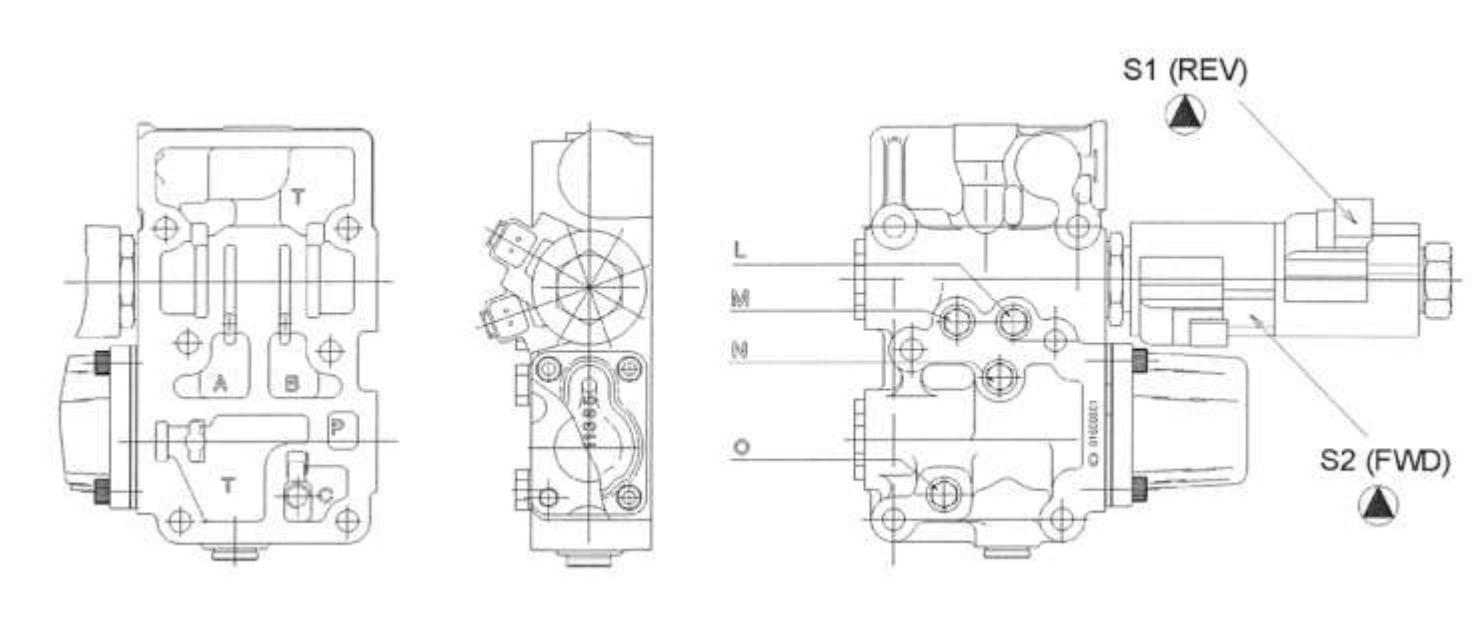
Válvula Selección FWD/REV

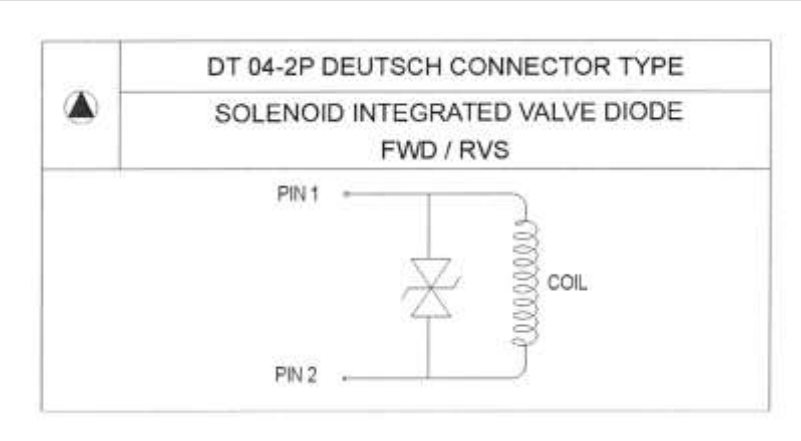


Válvula Alivio
Modulación

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB1, Válvula de Control



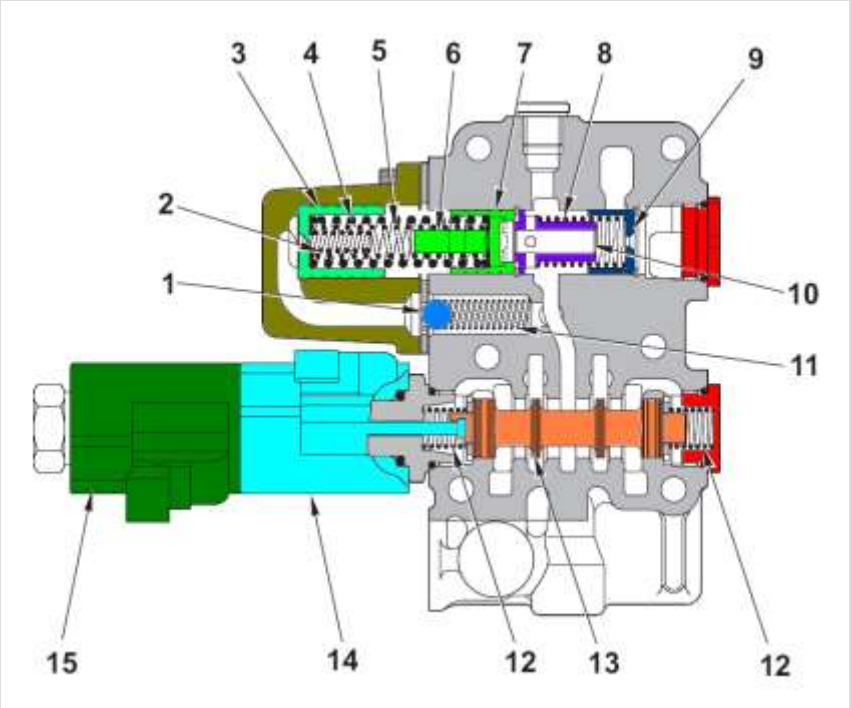


SCHEMA DISTRIBUTORE (figura successiva)		*CONTROL VALVE SCHEME (next figure)*
Presa pressione frizione **A**	**L**	*Clutch **A** pressure check point*
Presa pressione frizione **B**	**M**	*Clutch **B** pressure check point*
Presa pressione frizione **AB**	**N**	*Clutch **AB** pressure check point*
Presa pressione convertitore	**O**	*Converter pressure check point*
Alle frizioni	**AB**	*To clutches*
Al convertitore	**C**	*To converter*
Dalla pompa e filtro	**P**	*From pump and filter*
Scarico (al serbatoio)	**T**	*Drain (to sump)*

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

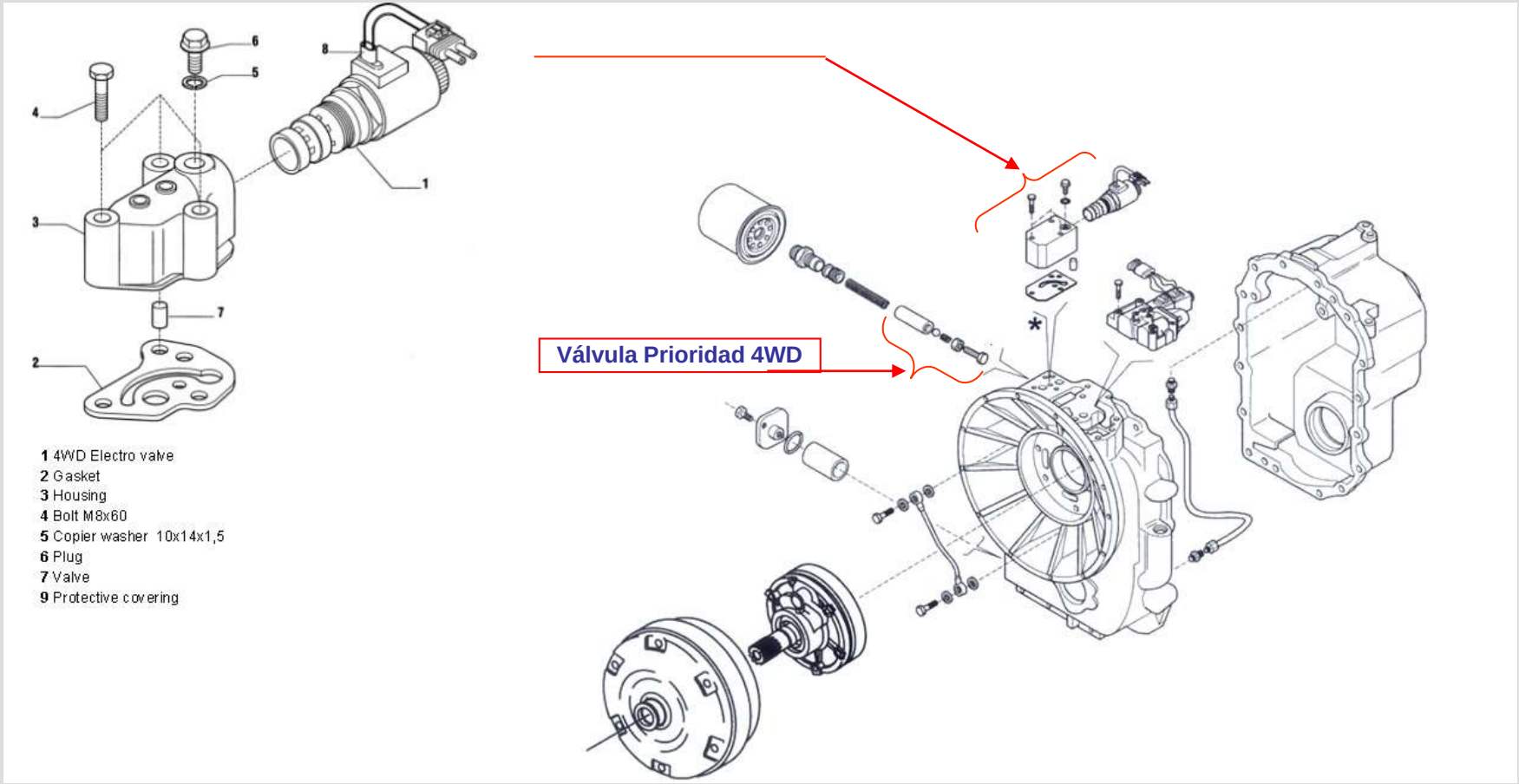
Válvula de Control

- 1. Válvula Cheque
- 2. Resorte Retorno
- 3. Pistón
- 4. Resorte Retorno
- 5. Resorte Retorno
- 6.Pasador Guía
- 7. Válvula
- 8. Resorte Retorno
- 9. Válvula
- 10. Varilla
- 11. Resorte Retorno
- 12. Resorte del carrete retorno
- 13. Carrete
- 14. Solenoide Avance
- 15. Solenoide Retroceso



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB1, Válvula Control “Todas Ruedas Manejan”



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

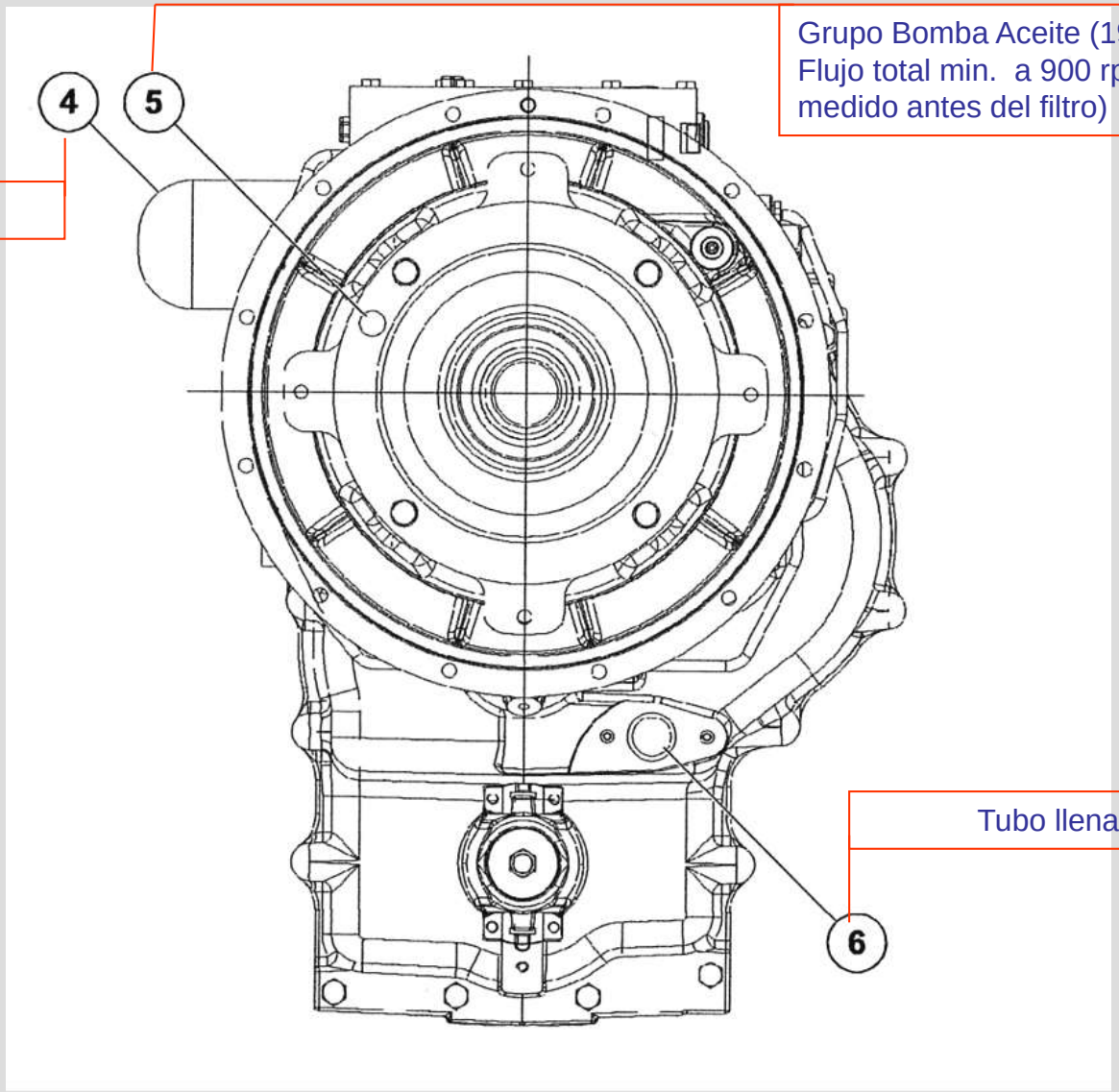
POWER SHIFT



TLB2
ATC26

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Vista Frontal



Grupo Bomba Aceite (19 Lt. Flujo total min. a 900 rpm medido antes del filtro)

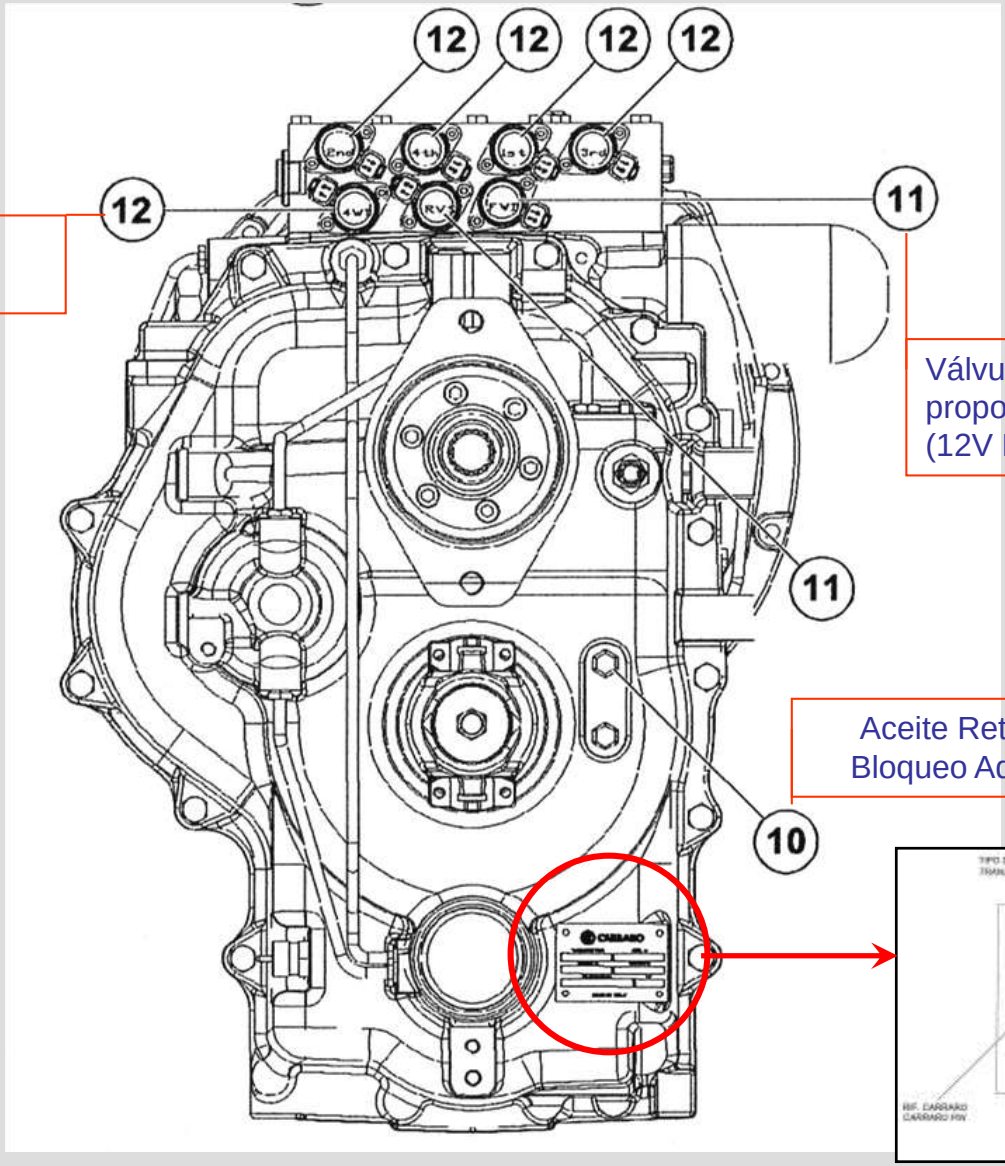
Filtro (nom. 10 µm)

Tubo llenado aceite

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

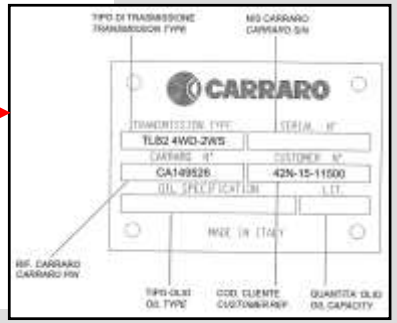
TLB2, Vista Trasera

Válvula Solenoide On/Off
(12V DC – 20 W)



Válvulas reductoras presión
proporcional FWD/RWS
(12V DC – 7 Ohm)

Aceite Retorno
Bloqueo Aquilón



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Vista Izquierda

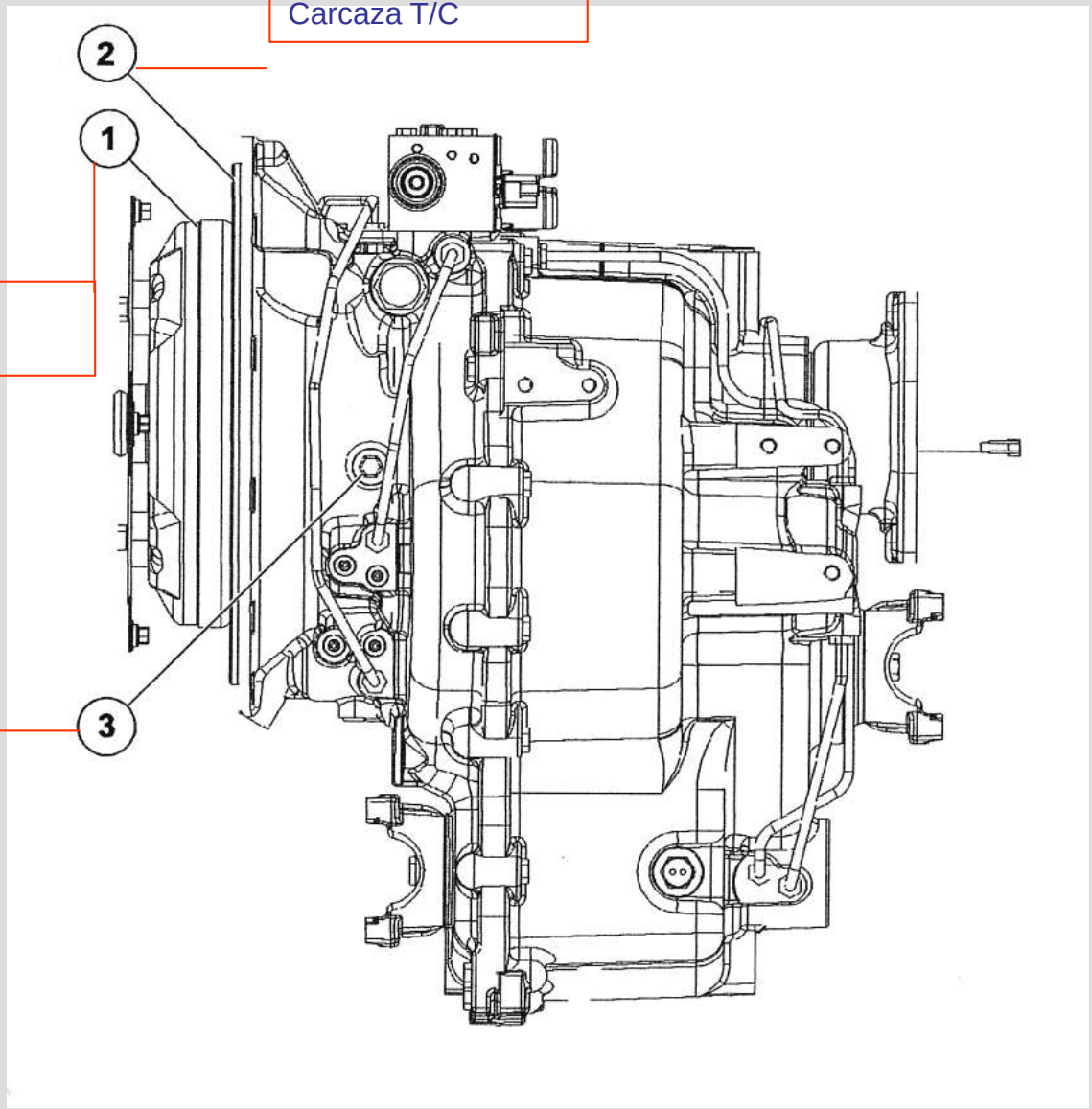
Carcaza T/C

T/C SACHS W300

Puerto chequeo presión entrada T/C

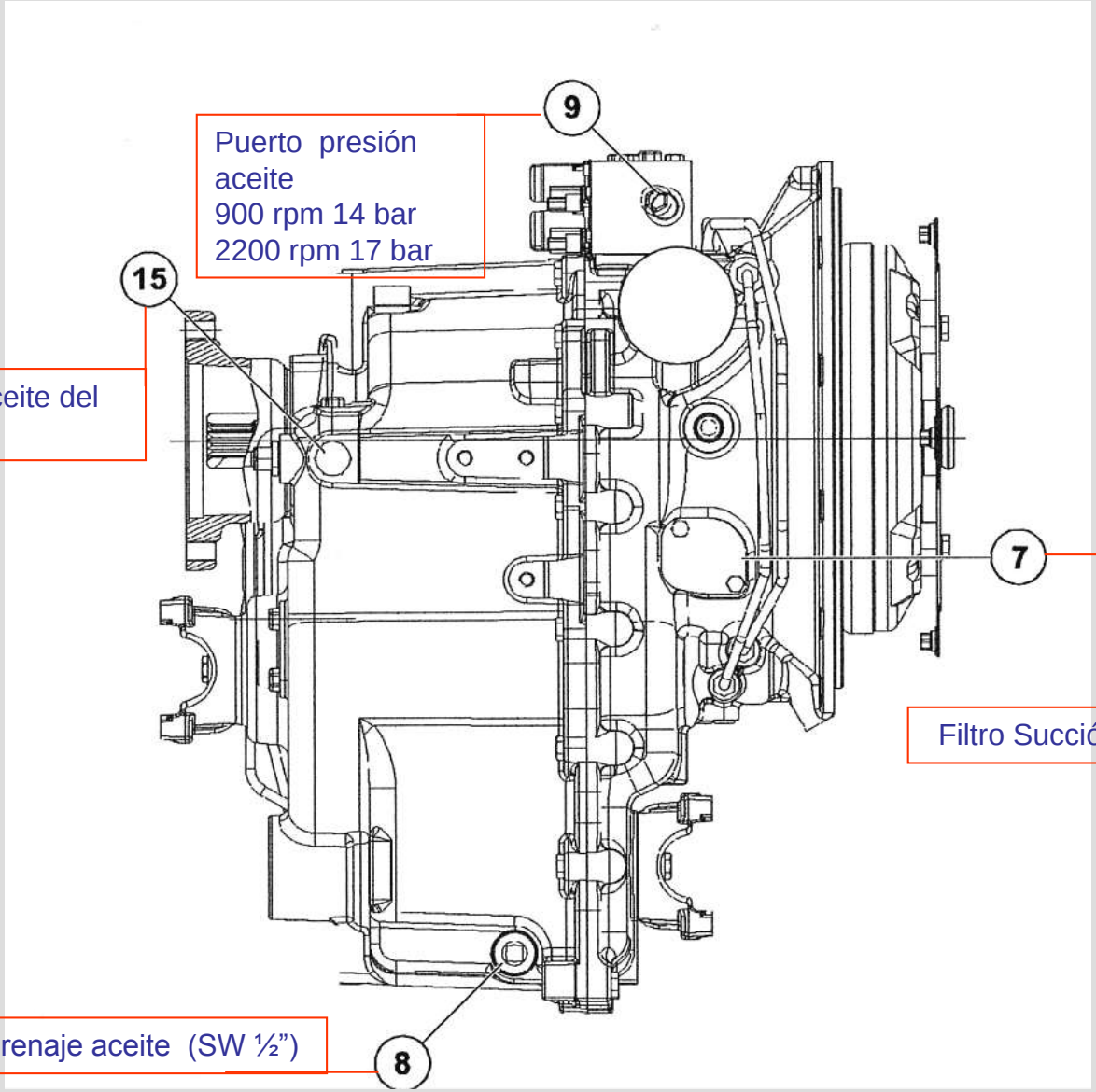
900 rpm 3.0 bar

2200 rpm 9.0 bar



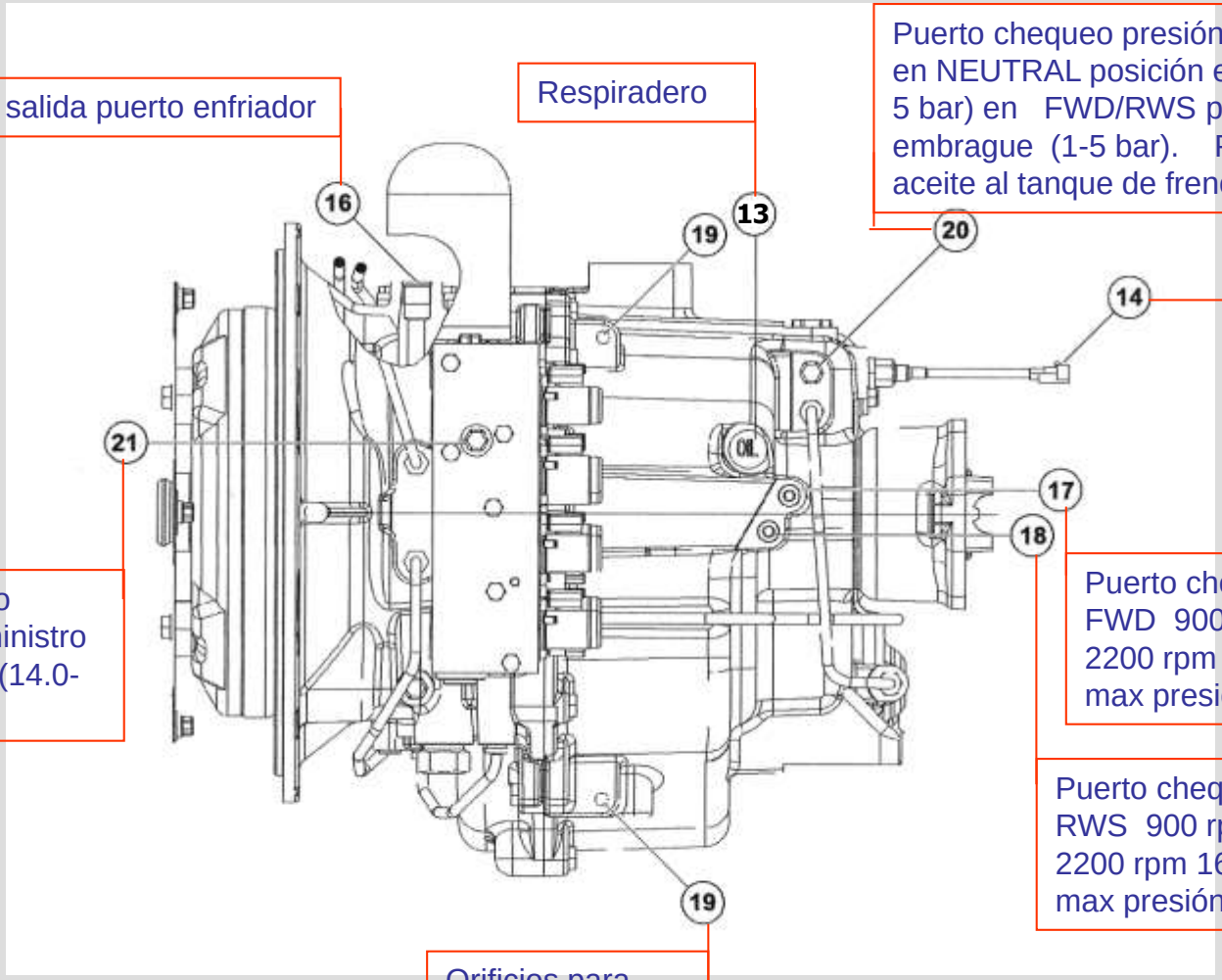
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB2, Vista Derecha



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB2, Vista Superior



Puerto salida puerto enfriador

Respiradero

Puerto chequeo presión de lubricación en NEUTRAL posición embrague (1-5 bar) en FWD/RWS posición embrague (1-5 bar). Puerto salida de aceite al tanque de freno.

Termostato aceite

Puerto chequeo presión de suministro válvula control (14.0-17.0 bar)

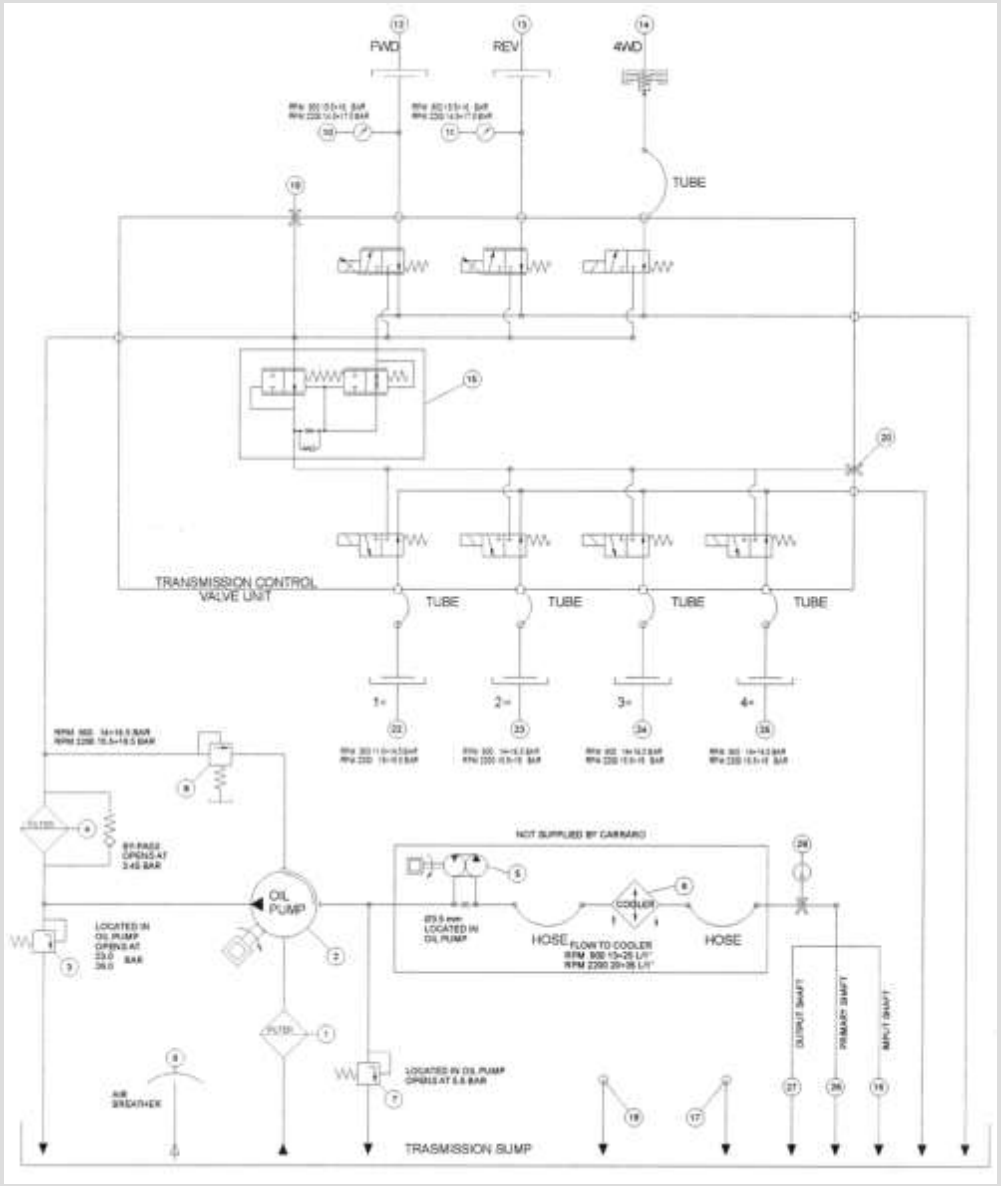
Puerto chequeo presión de embrague
FWD 900 rpm 13.5 bar
2200 rpm 16.5 bar
max presión en NEUTRAL (0.3 bar)

Puerto chequeo presión embrague
RWS 900 rpm 13.5 bar
2200 rpm 16.5 bar
max presión en NEUTRAL (0.3 bar)

Orificios para Levante

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Esquema Hidráulico



KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

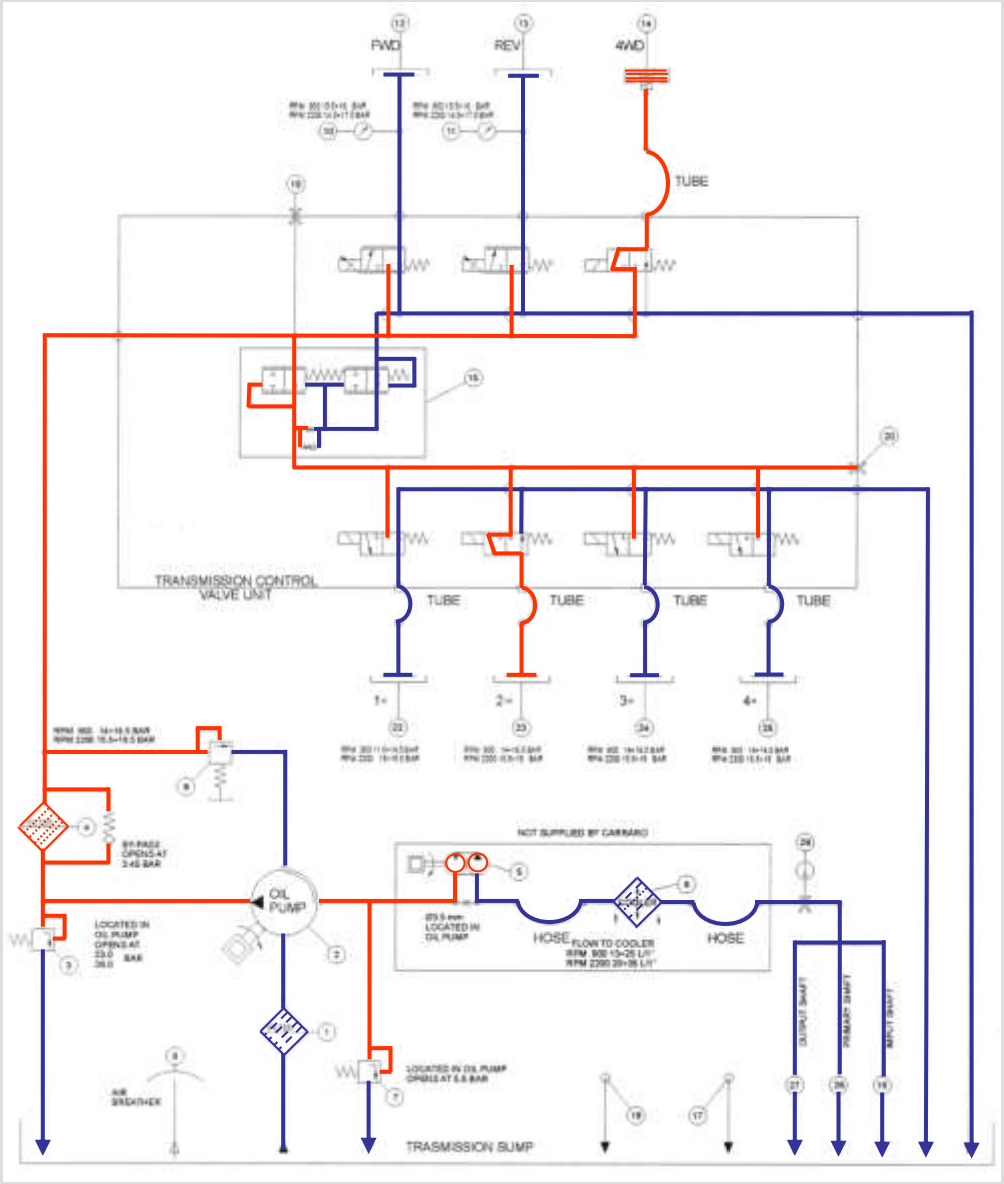
TLB2, Esquema Hidráulico

1. Filtro de Succión
2. Bomba Transmisión
3. Alivio Filtro aceite
4. Filtro
5. Convertidor de Torque
6. Enfriador Aceite
7. Alivio entrada T/C
8. Divisor flujo aceite / Reg. Presión.
9. Respiradero
10. Puerto Presión FWD
11. Puerto Presión REV
12. Embrague FWD
13. Embrague REV
14. Acople/Desacople 4WD
15. Válvula Modulación
16. Entrada eje lubricación
17. Retorno aceite de freno
18. Retorno bloqueo aquilón
19. Salida aceite a bloqueo del aquilón
20. Puerto presión embrague
21. –
22. Embrague 1st engrane
23. Embrague 2nd engrane
24. Embrague 3rd engrane
25. Embrague 4th engrane
26. Eje Primario de Lubricación
27. Eje Salida Lubricación
28. Sensor Temperatura

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB2, Esquema Hidráulico, Neutral

- Baja Presión
- Presión de Bomba

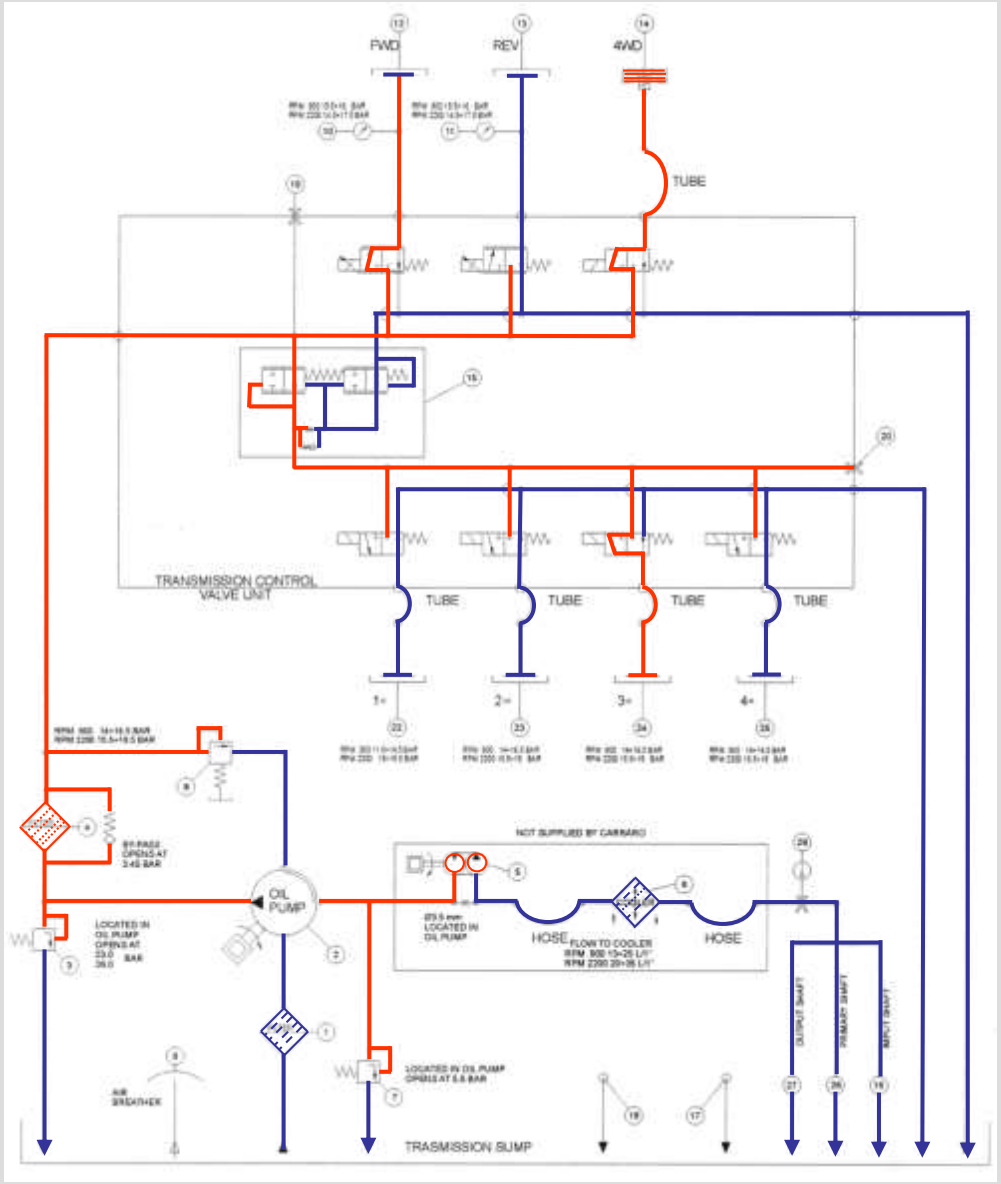


KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

TLB2, Esquema Hidráulico, Avance 3rd

- Baja Presión
- Presión de Bomba

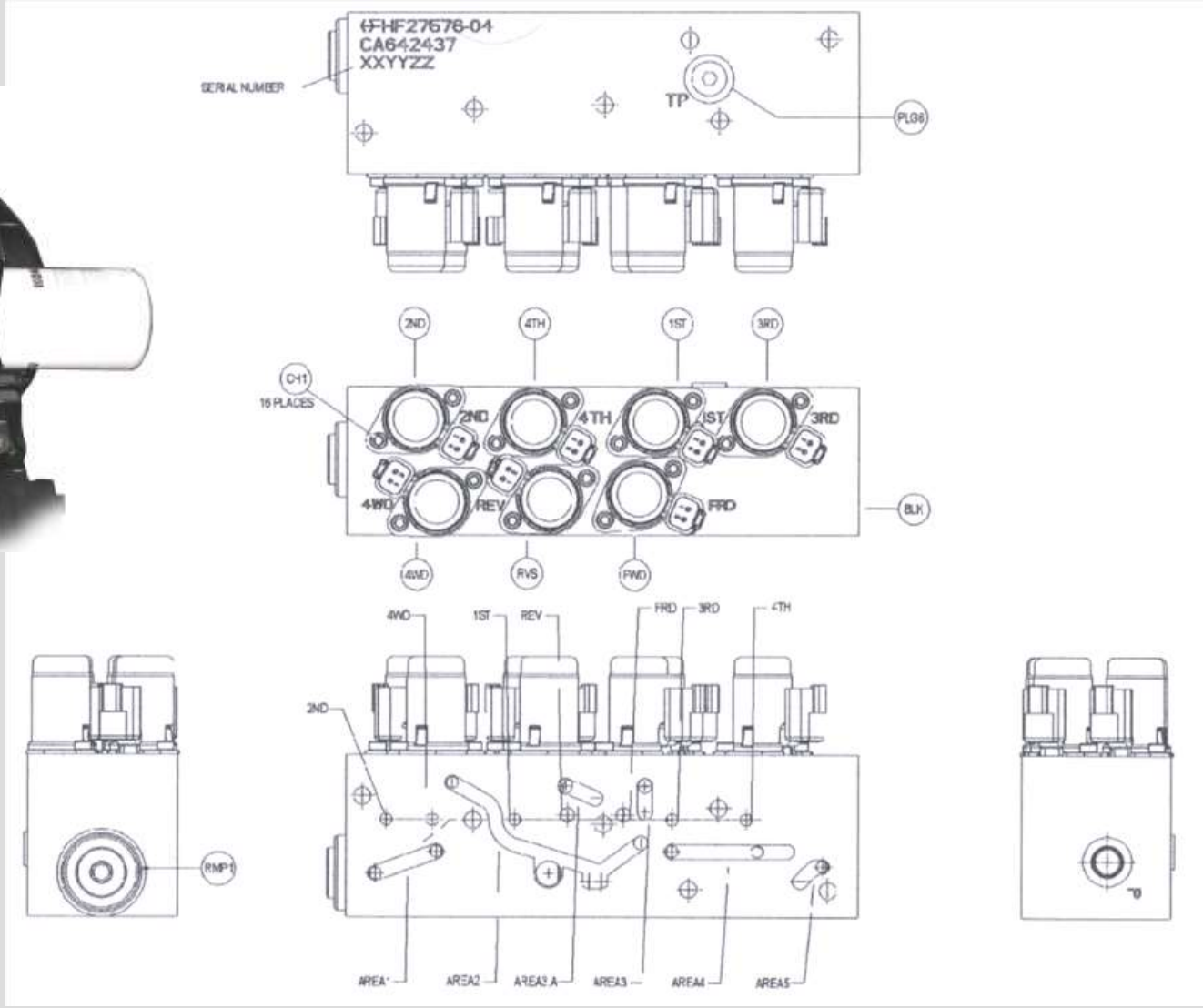


KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Válvula Control



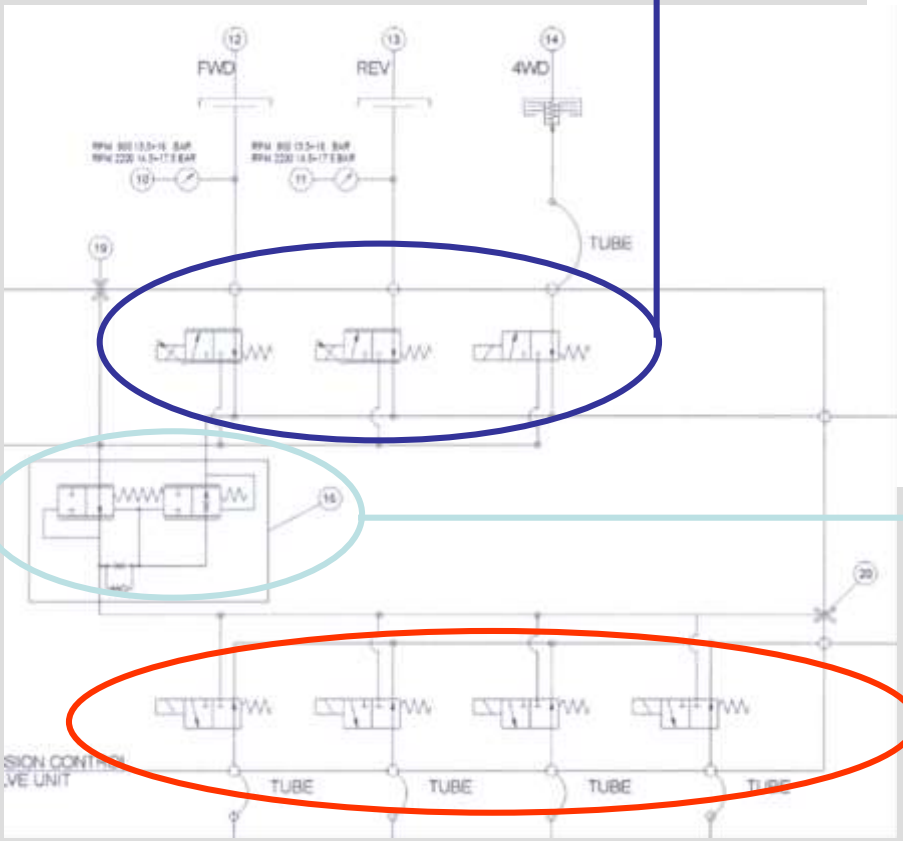


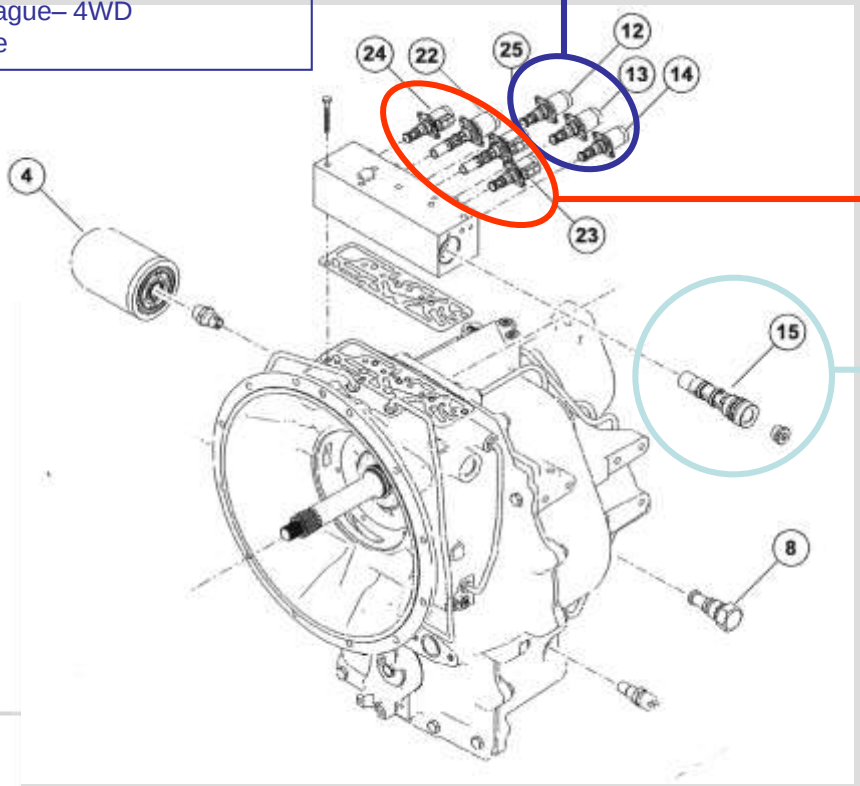
KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Válvula Control

FWD/RVS embrague– 4WD acople/desacople



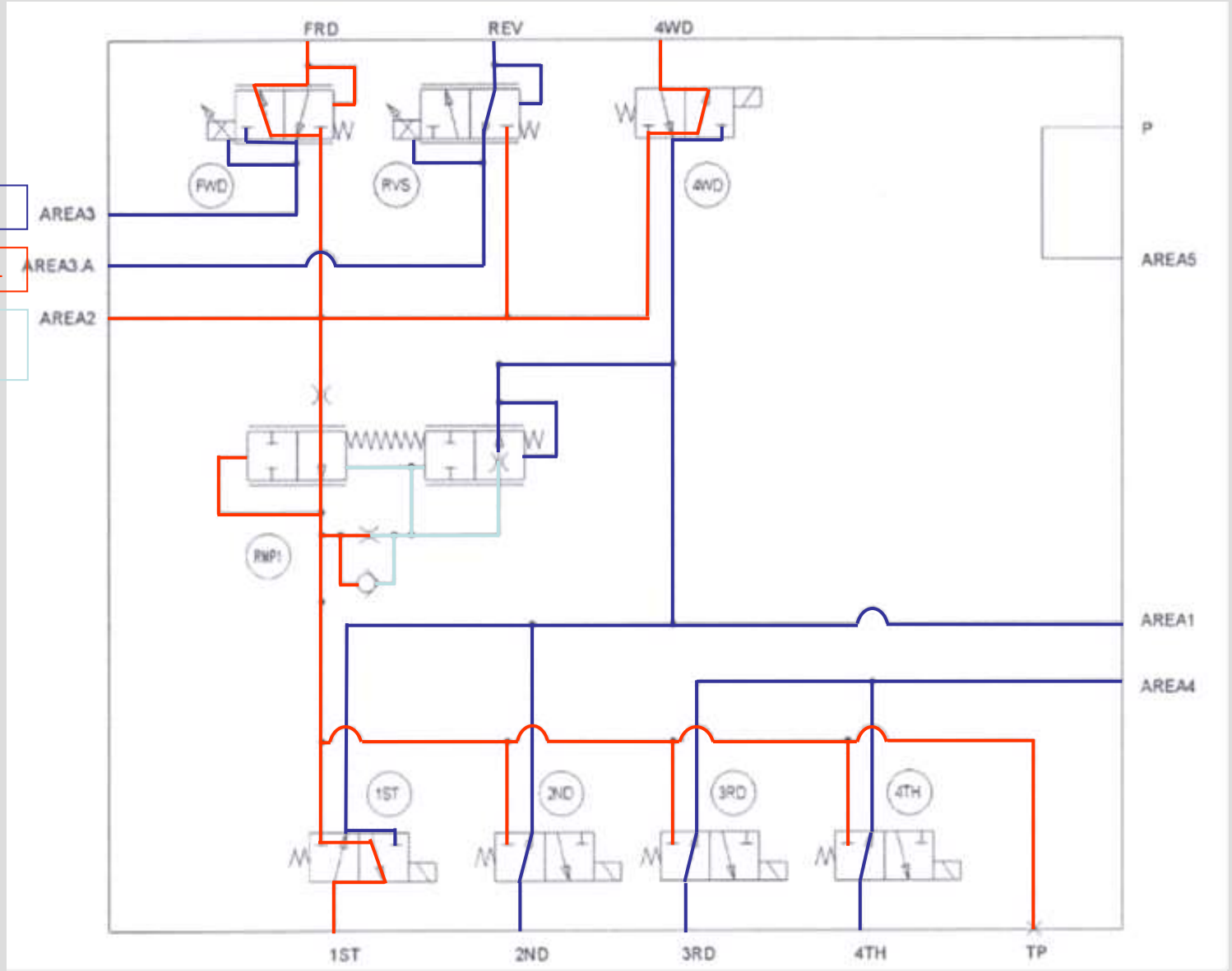


Válvula Solenoide 1st; 2nd; 3rd y 4th embrague

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

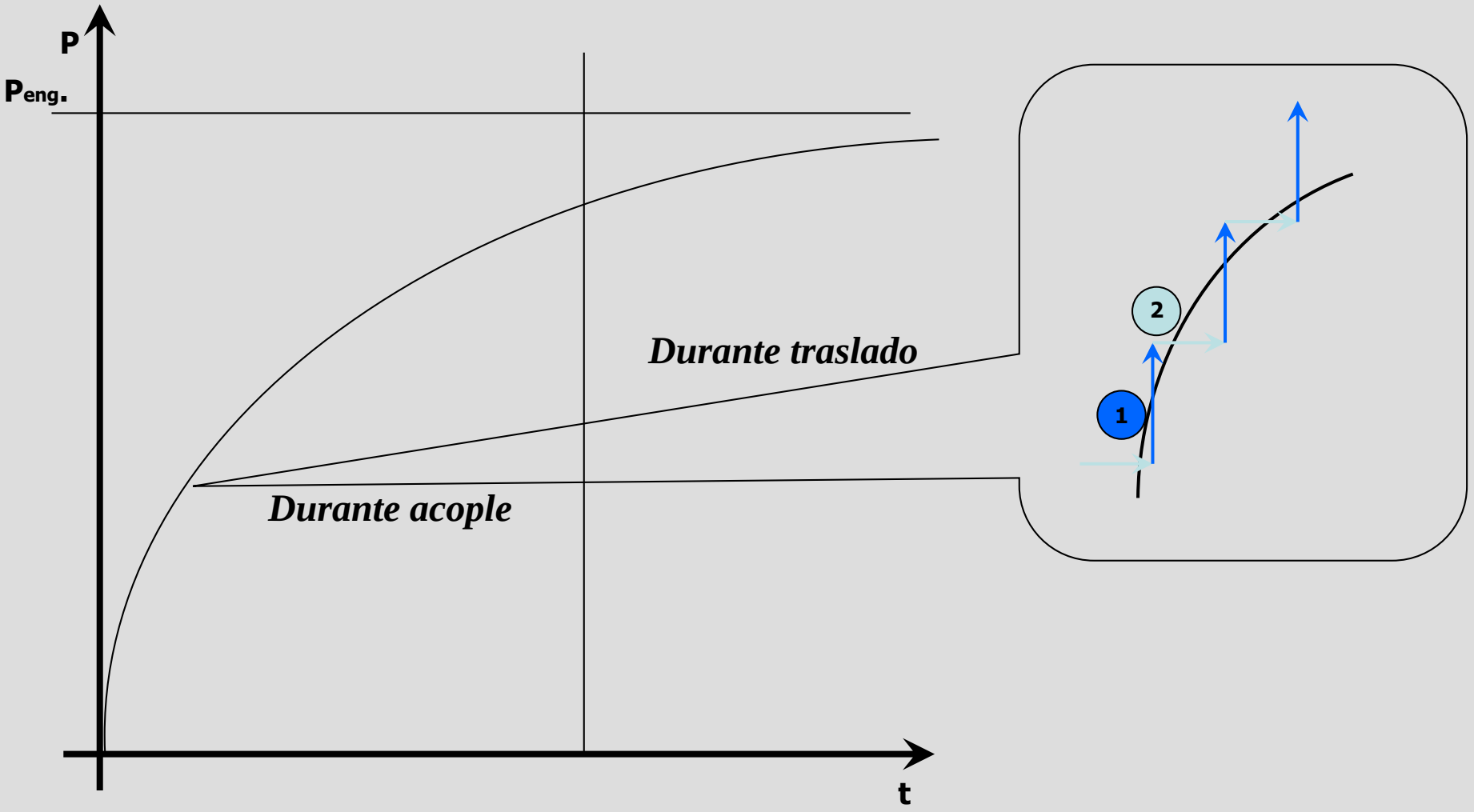
TLB2, Válvula Control, Avance 1st

- BAJA PRESION
- PRESION PRINCIPAL
- PRESION BALANCEADA



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Modulación

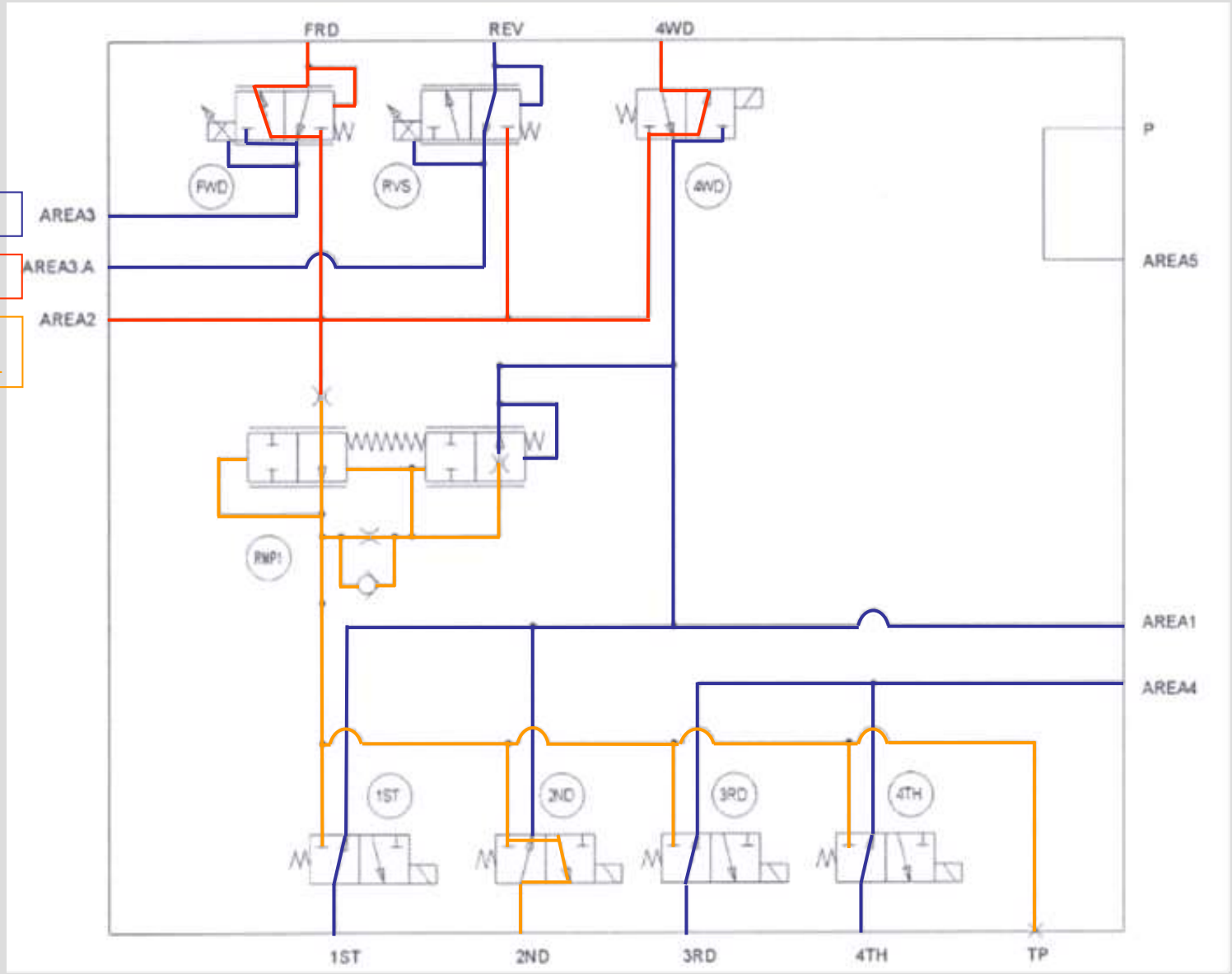


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Modulación, Incremento de la Presión

1

- BAJA PRESION
- PRESION PRINCIPAL
- INCREMENTO PRESION PRINCIPAL



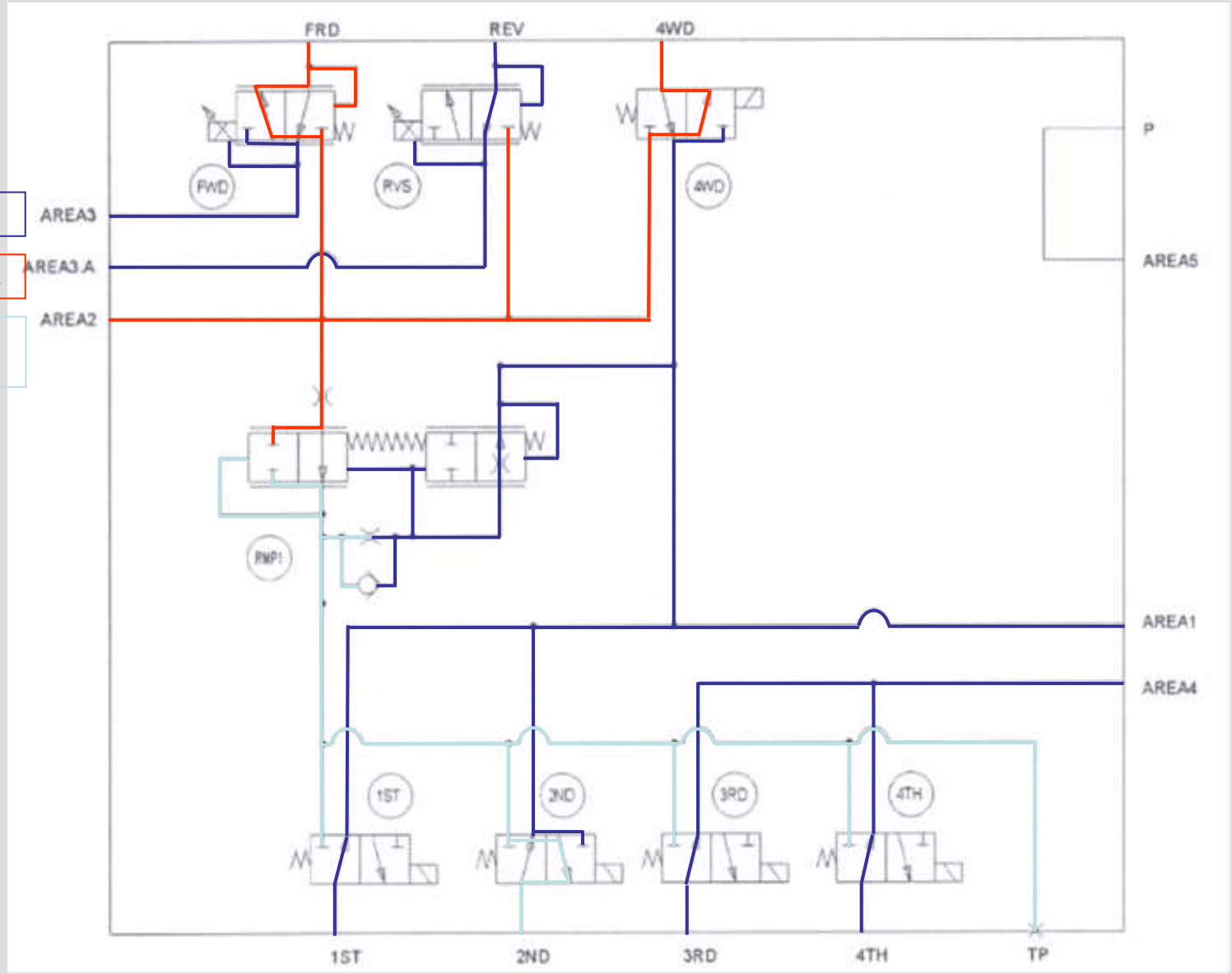
KOMATSU

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Modulación, Aumento Presión

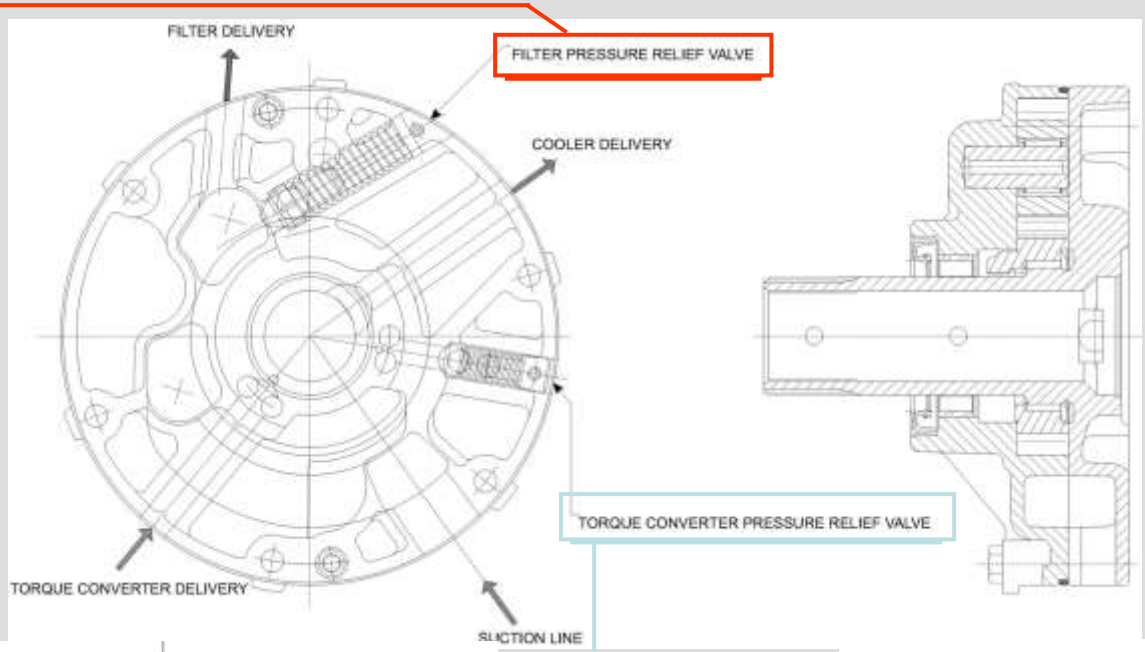
2

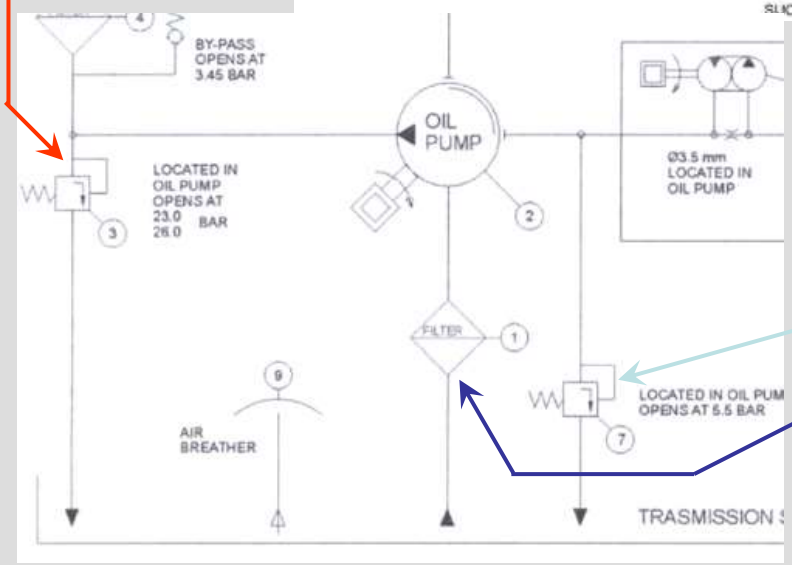
- BAJA PRESION
- PRESION PRINCIPAL
- PRESION BALANCEADA

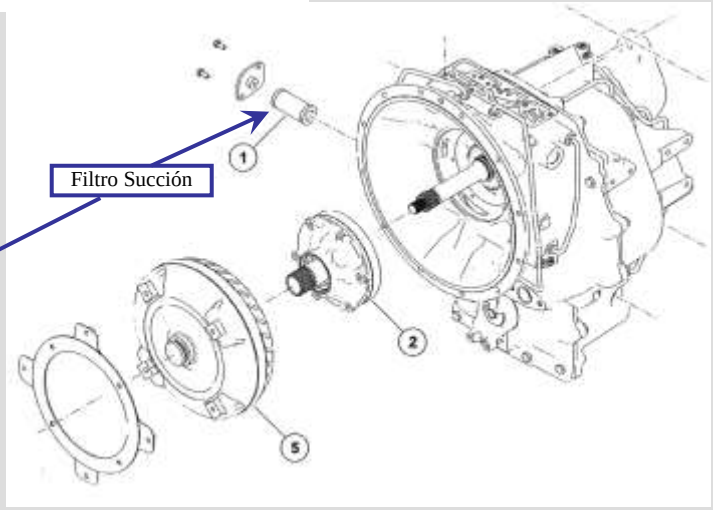


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TLB2, Bomba Transmisión







www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Ejes



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Tipos de Ejes

- 2 Ejes Giran(2WS)
  - Solo giran los ejes frontales
    - Barato, pero no tan maniobrable.
- 4 Ejes Giran (AWS)
  - Ambos ejes frontal y trasero giran
    - Mas maniobrable, pero mas costoso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

4 WHEEL DRIVE

CARGA DINAMICA
FRONTAL kg 8300
TRASERO kg 7600

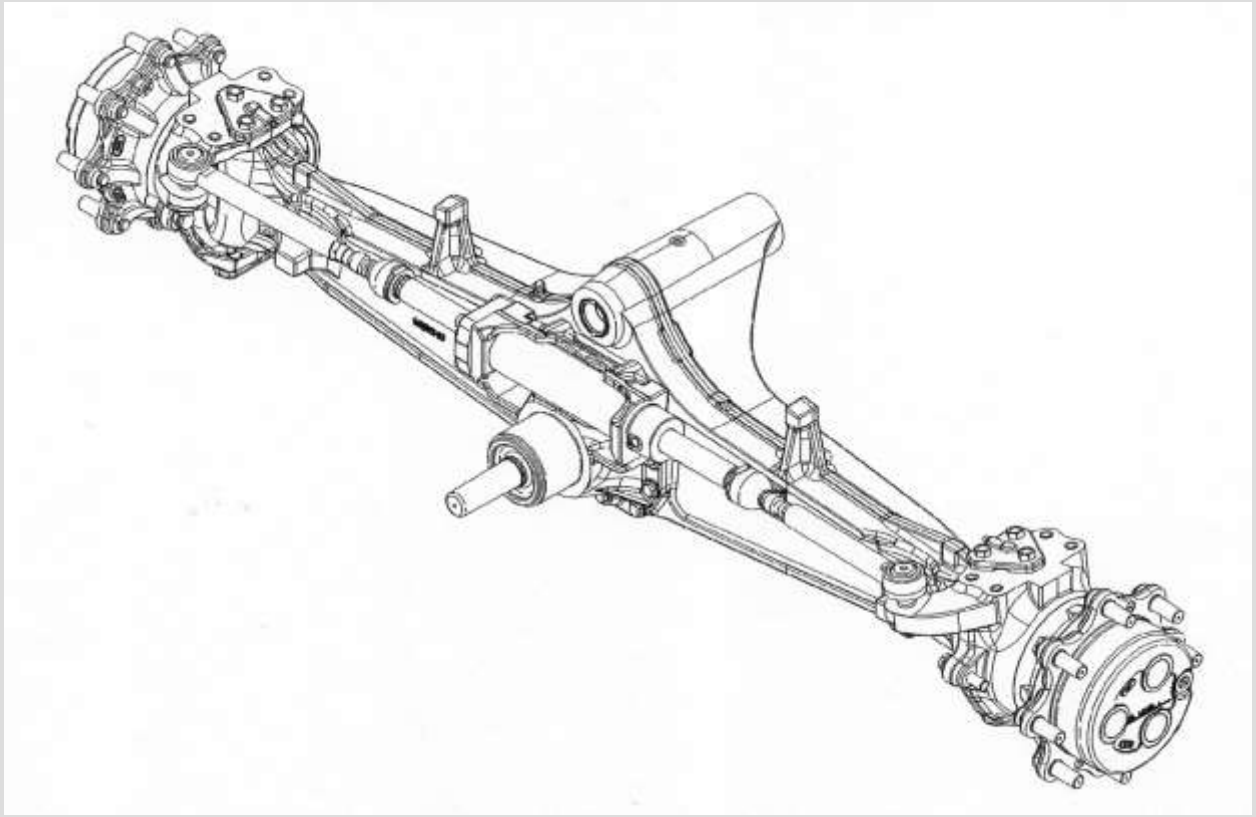
100% Bloqueo del diferencial en el eje trasero controlado electro-hidráulicamente.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

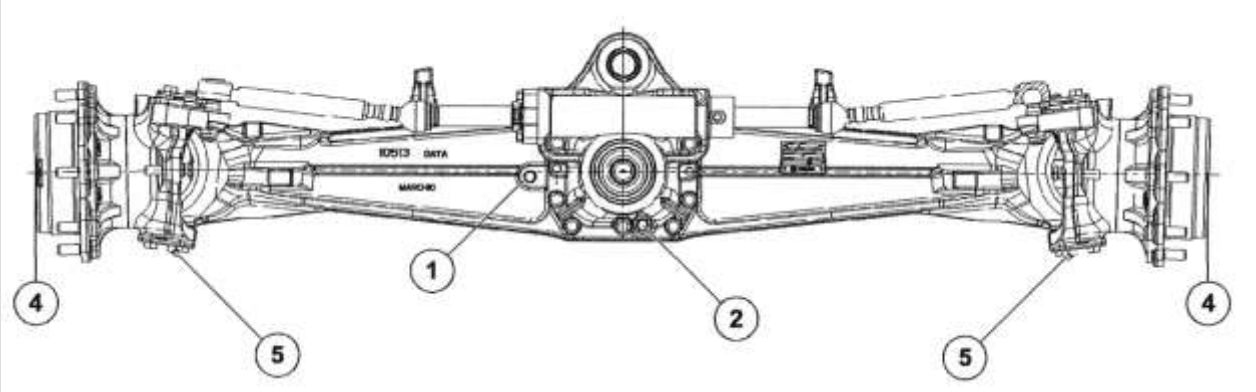
Maquinas 2WS

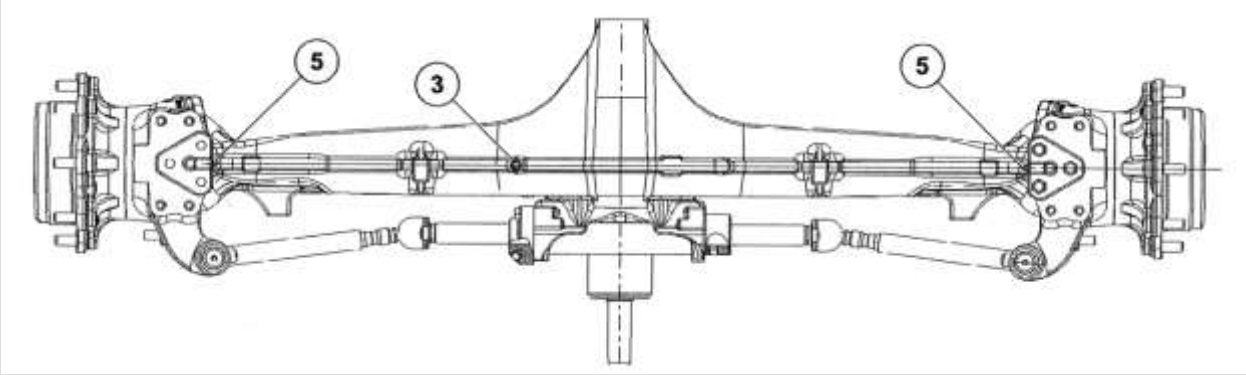
OSCILACION FRONTAL: +/- 10°



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Maquinas 2WS





1 – Tapón de llenado y nivel de aceite

2 – Tapón drenaje aceite

3 – Respiradero aceite

4 – Tapón de llenado y chequeo de nivel para reducción

5 – Punto de Engrase

Inspecciones Periódicas:

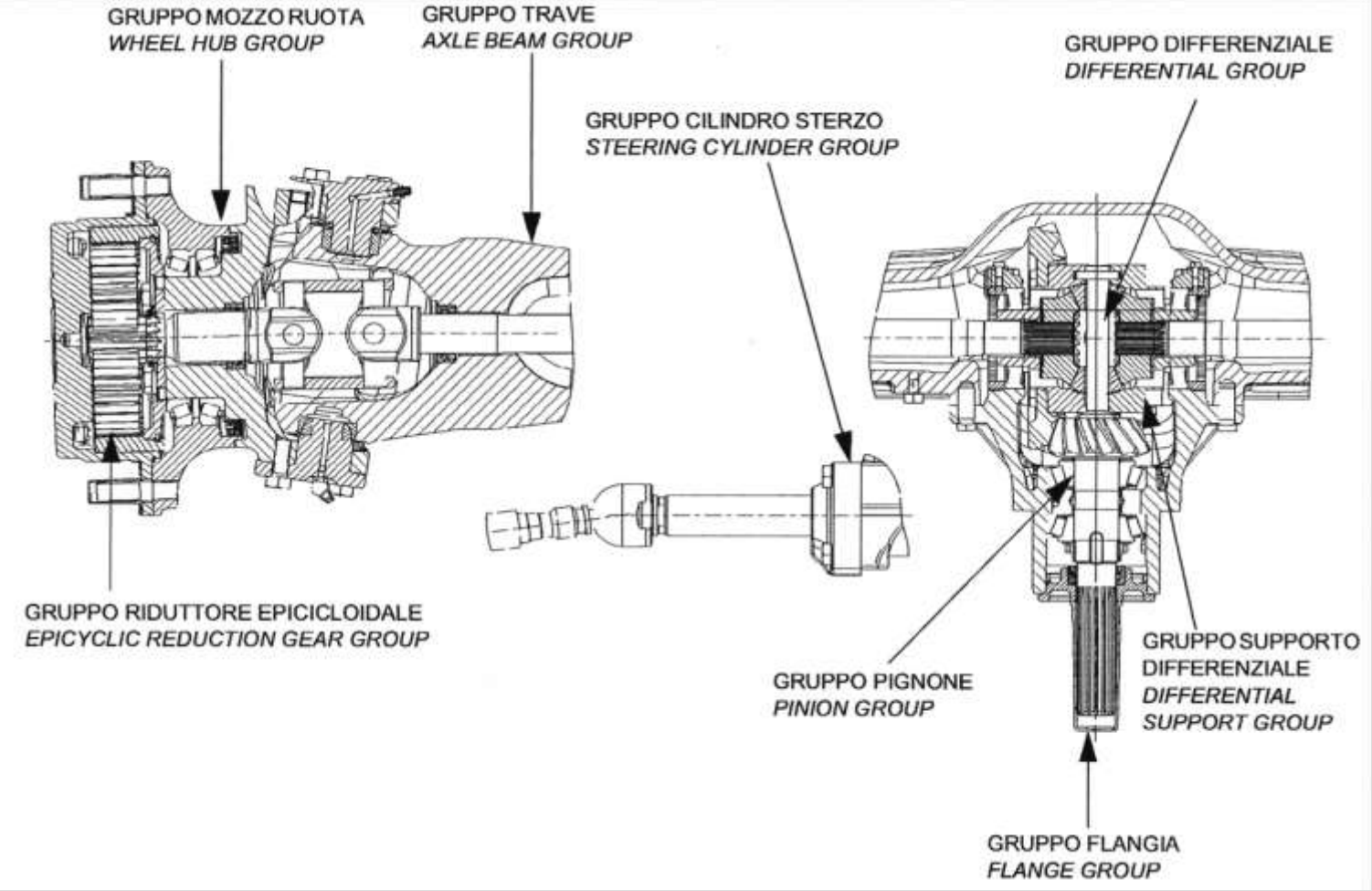
Verifique que el nivel de aceite este en los orificios de llenado (1) y (4), si no rellene con el aceite correcto.

Cualquier salidero de aceite debe ser reparado inmediatamente para evitar el posible daño de las partes relacionadas.

Para drenar el aceite del eje, desenrosque los tapones (4) y (2)

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

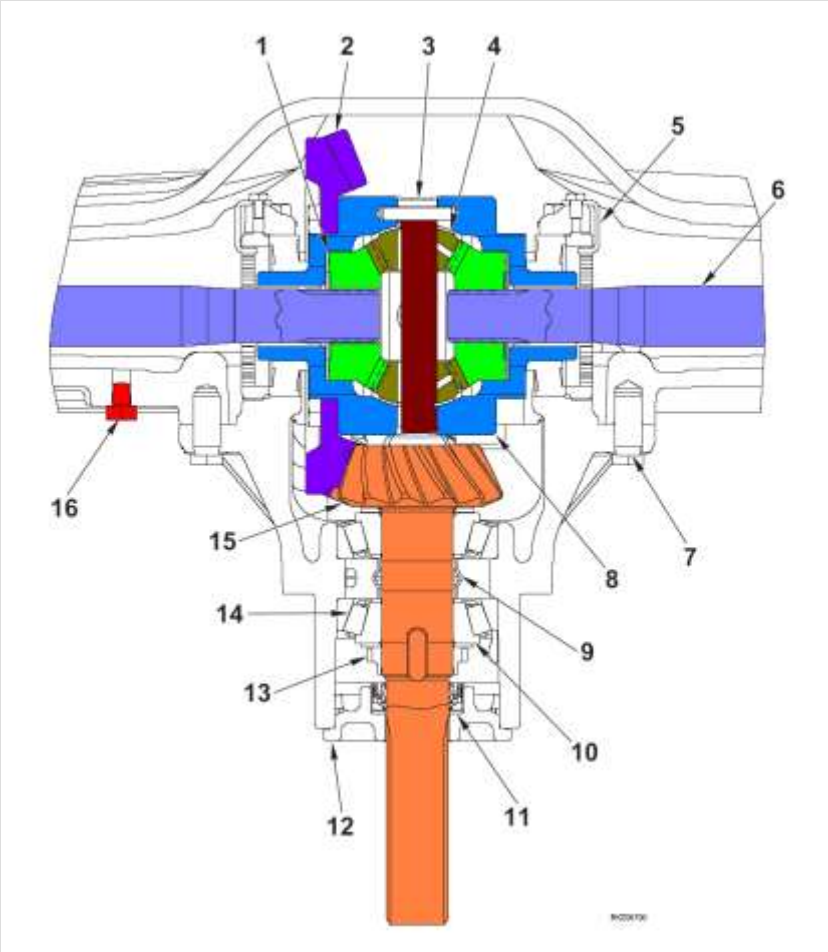
Maquinas 2WS



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Diferencial, Eje Frontal

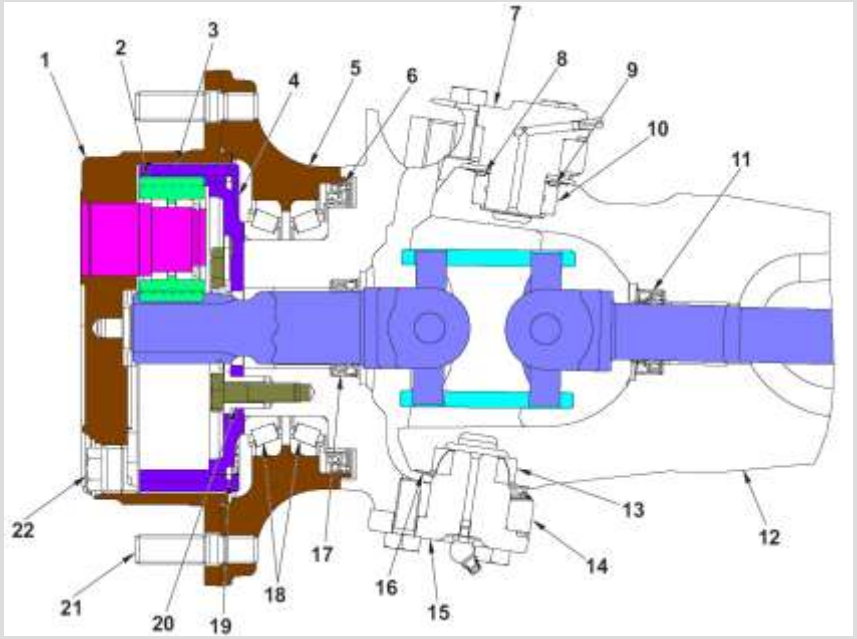
- 1. Engrane Lateral
- 2. Anillo del engrane
- 3. Perno del Pasador
- 4. Engrane impulsor
- 5. Tuerca de Ajuste
- 6. Semi eje
- 7. Perno del pasador
- 8. Carcasa del diferencial
- 9. Espaciador del rodamiento
- 10. Rodamiento
- 11. Sello de labio
- 12. Protector del sello
- 13. Contratuerca rodamiento
- 14. Rodamiento
- 15. Engrane de piñón
- 16. Tapón de aceite



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Mando Final, Eje Frontal

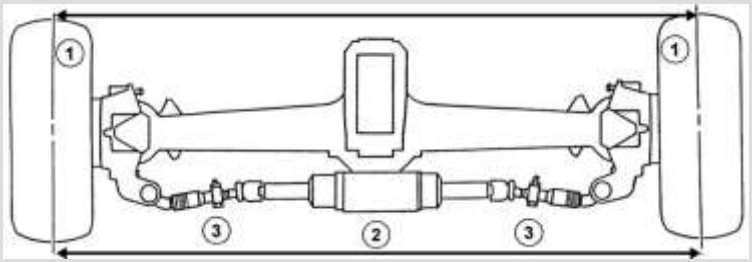
- 1. Portador planetario
- 2. Engrane planetario
- 3. Corona
- 4. Engrane del portador
- 5. Cubo de rueda
- 6. Sello
- 7. Pasador superior
- 8. Espaciadores
- 9. Arandela de Belleville
- 10. Buje del pasador
- 11. Sello
- 12. Carcaza del eje
- 13. Rodamiento esférico
- 14. Buje inferior
- 15. Pasador
- 16. Arandela Belleville
- 17. Sello
- 18. Cojinete de aguja
- 19. Anillo de retención
- 20. Buje
- 21.Espárrago
- 22. Tapón drenaje de aceite



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas 2WS

B



A

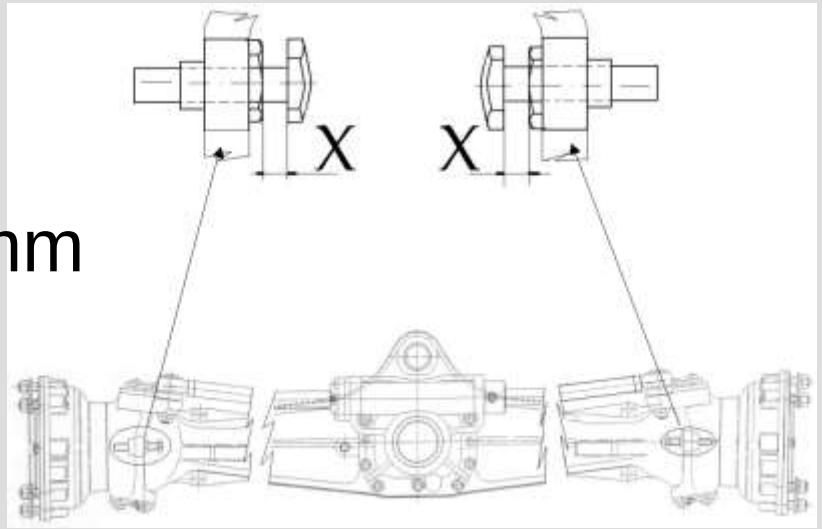
La medida **B** debe ser igual a la medida **A**

1 – Ruedas

2 – Cilindro de dirección

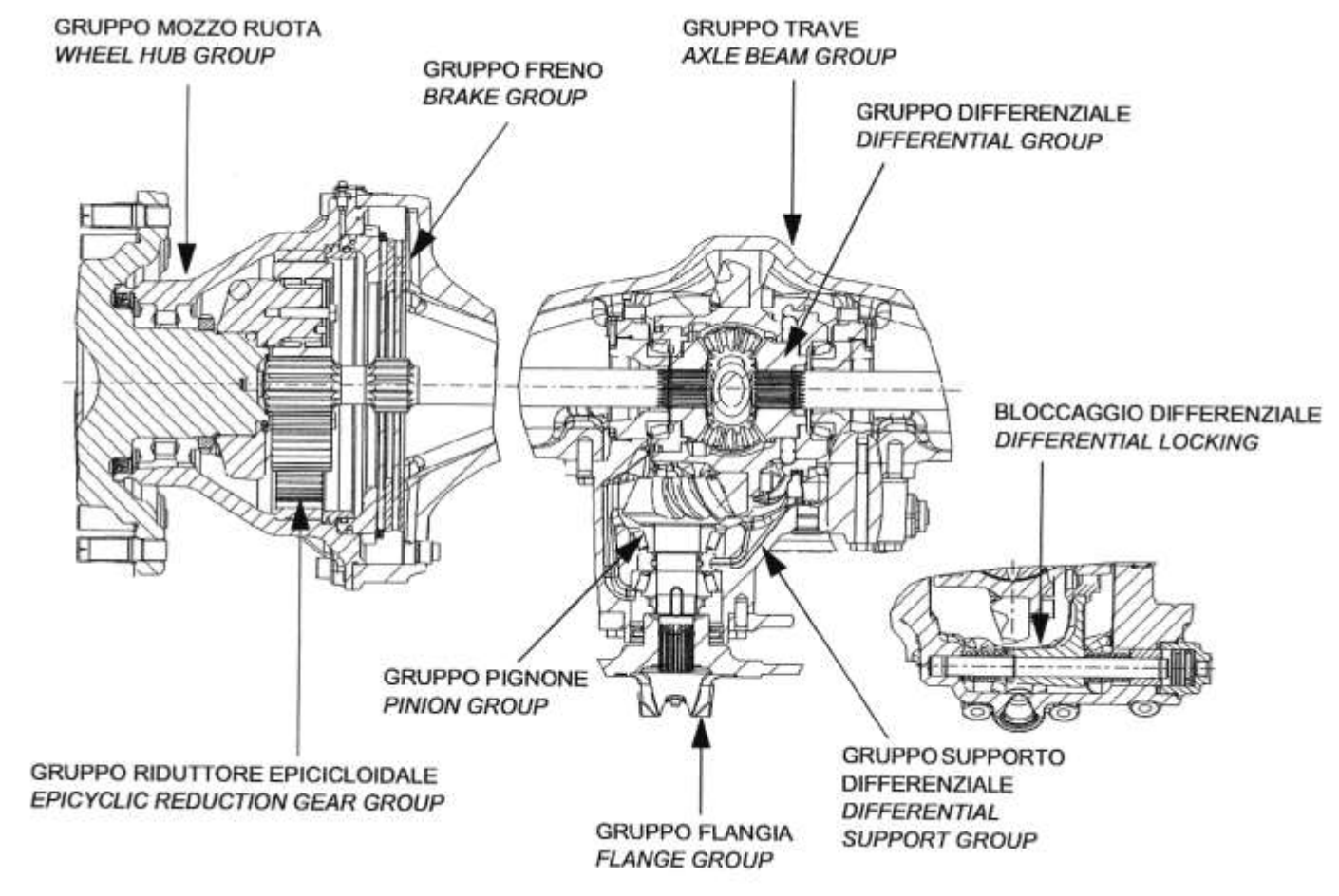
3 - Ajuste

X = 25 mm



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas 2WS



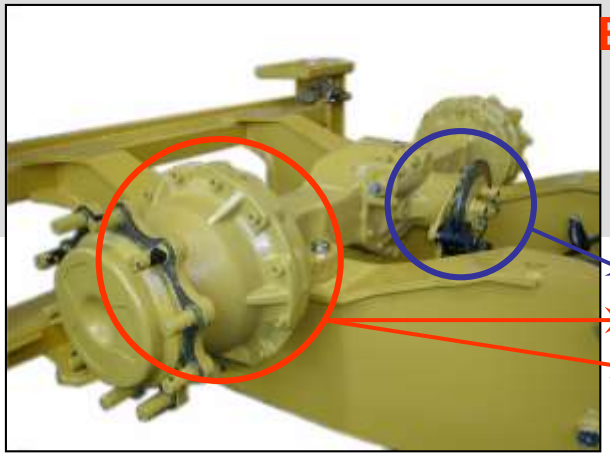
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Eje Trasero



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

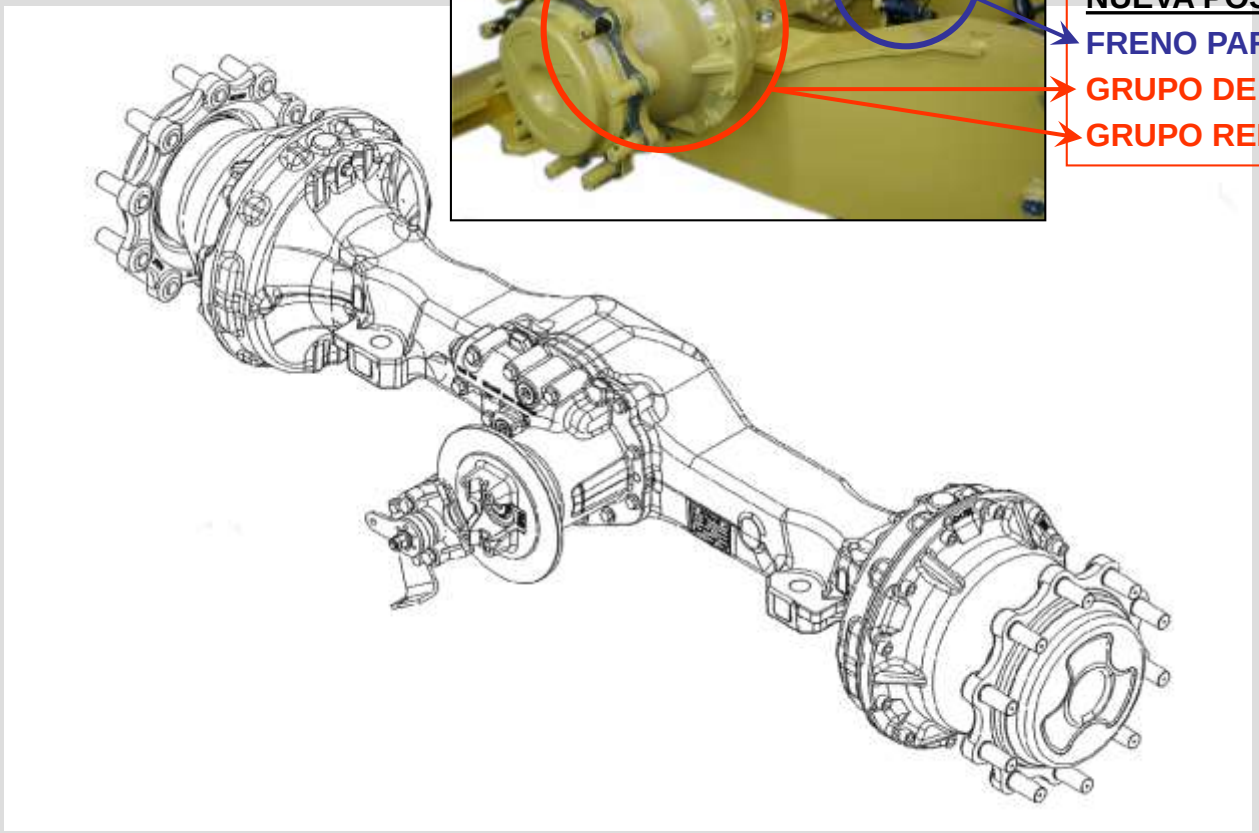
Maquinas 2WS



EJE TRASERO

NUEVA POSICION:

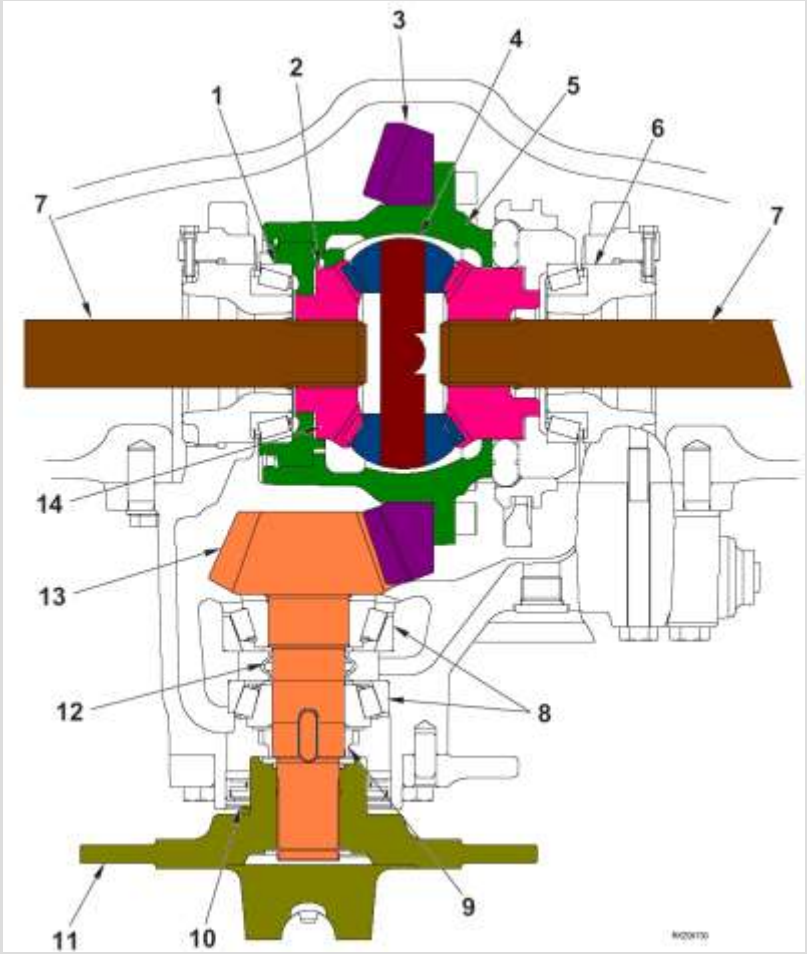
- FRENO PARQUEO
- GRUPO DE FRENO
- GRUPO REDUCTOR



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Diferencial Eje Trasero

- 1. Cojinete de aguja
- 2. Engrane lateral
- 3. Corona
- 4. Satélites
- 5. Carcaza del diferencial
- 6. Contratuerca del rodamiento
- 7. Semi eje
- 8. Rodamiento sellado
- 9. Contratuerca del rodamiento
- 10. Sello
- 11. Disco del freno de estacionamiento
- 12. Espaciador del rodamiento
- 13.Engranaje de piñón
- 14. Carcaza del diferencial

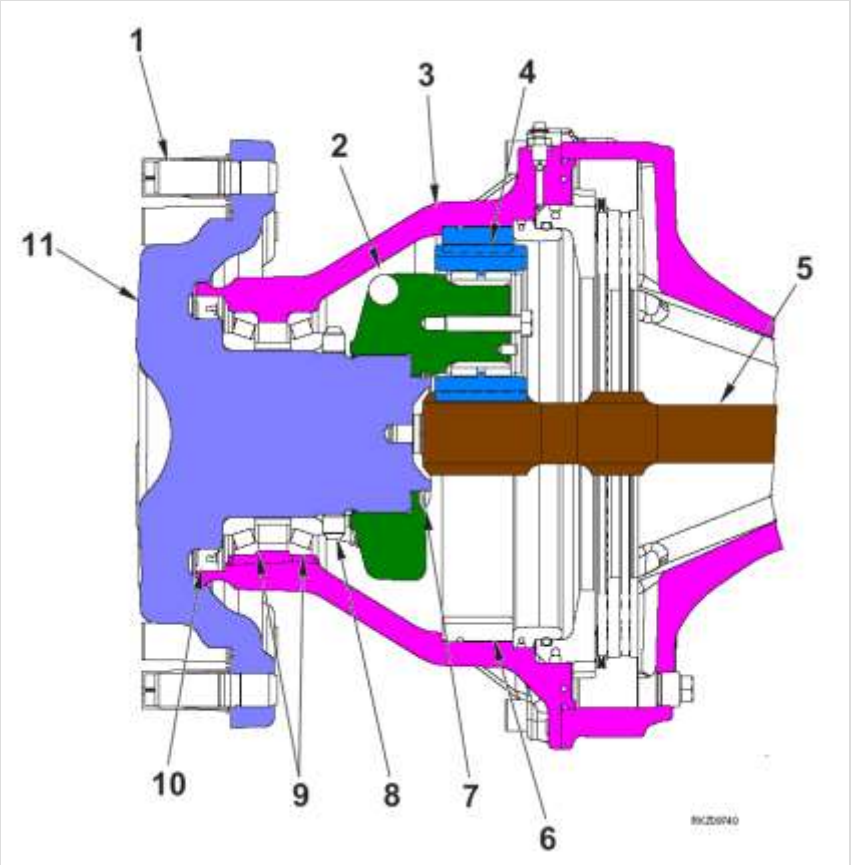


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Mando Final Eje Trasero

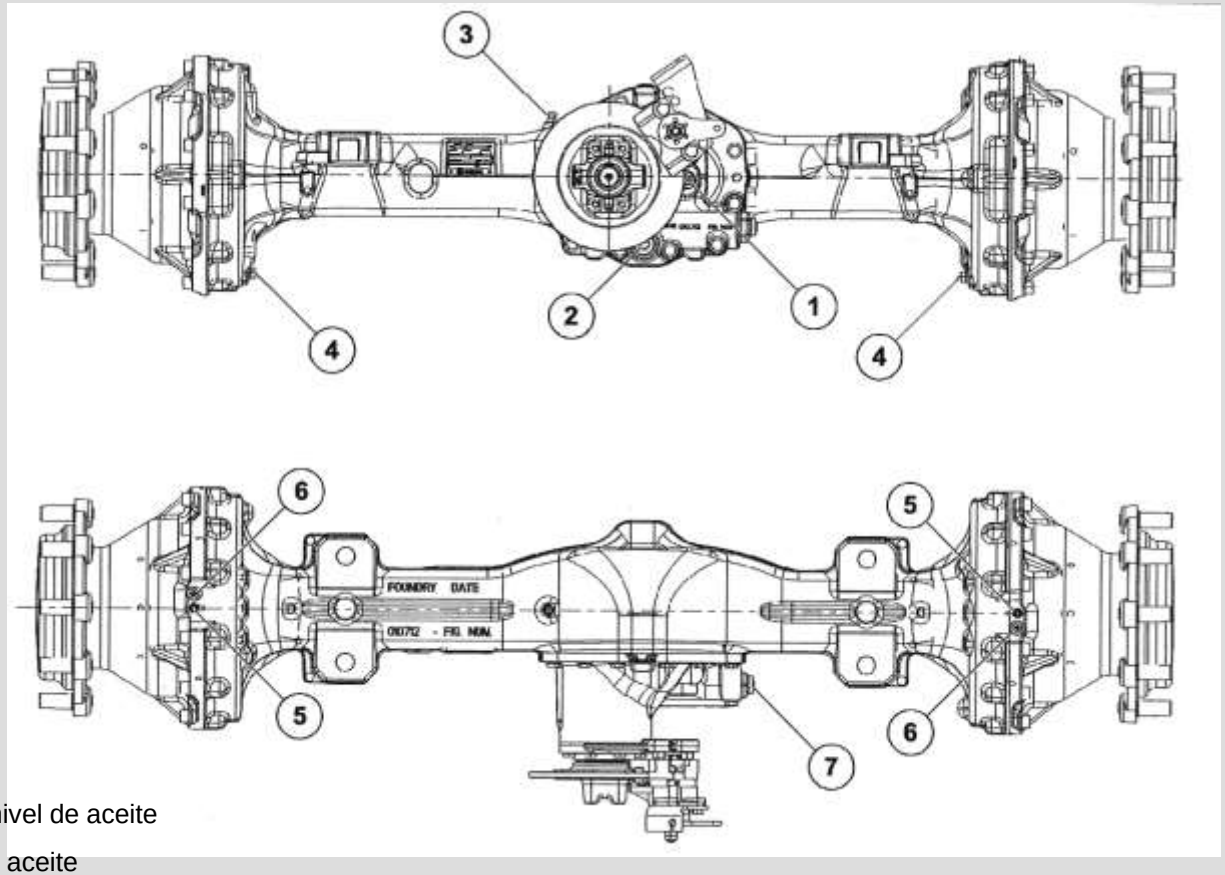
- 1. Espárrago
- 2. Portador
- 3. Cubo de rueda
- 4. Engrane planetario
- 5. Semi eje
- 6. Plato de presión
- 7. Anillo retenedor
- 8. Tuerca de anillo
- 9. Rodamiento Sellado
- 10. Sello de aceite

- Frenos
- Pistón de Frenos



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Maquinas 2WS



1 – Tapón llenado y nivel de aceite

2 – Tapón drenaje de aceite

3 – Respiradero aceite

4 – Tapón de drenaje en lateral de rueda

5 – Tapón de purgar frenos

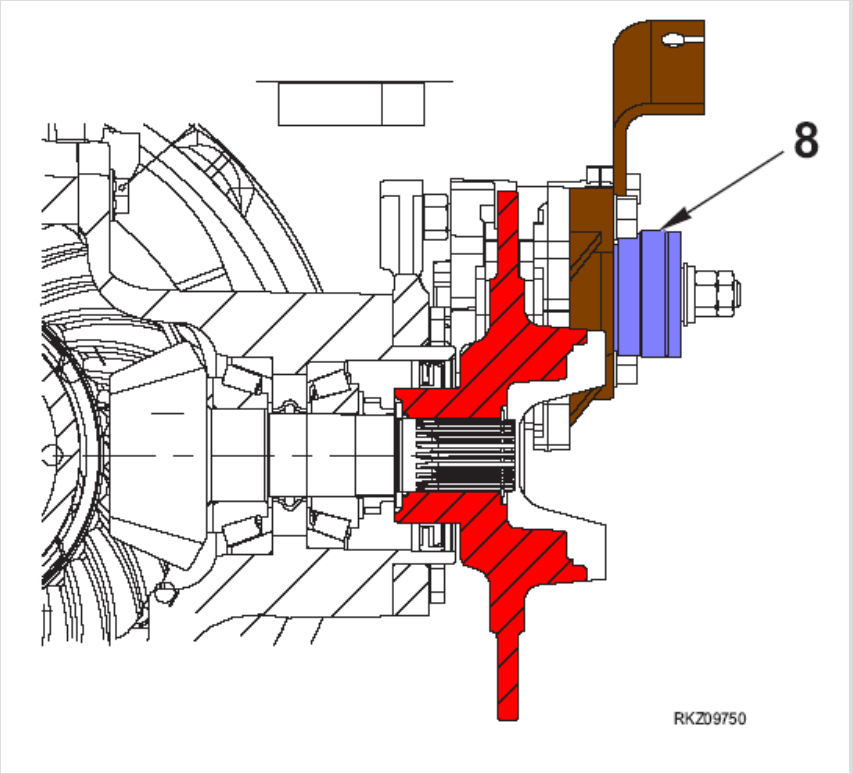
6 – Puerto de conexión de freno de servicio

7 – Puerto de bloqueo del enganche del diferencial

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

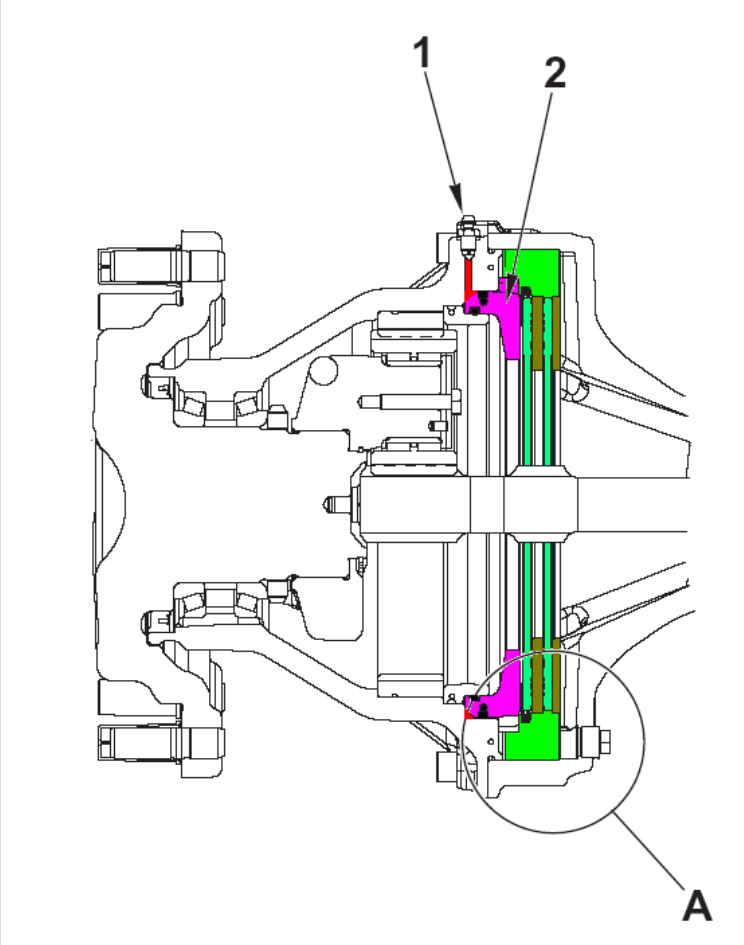
Frenos, Estacionamiento





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Frenos de Servicio



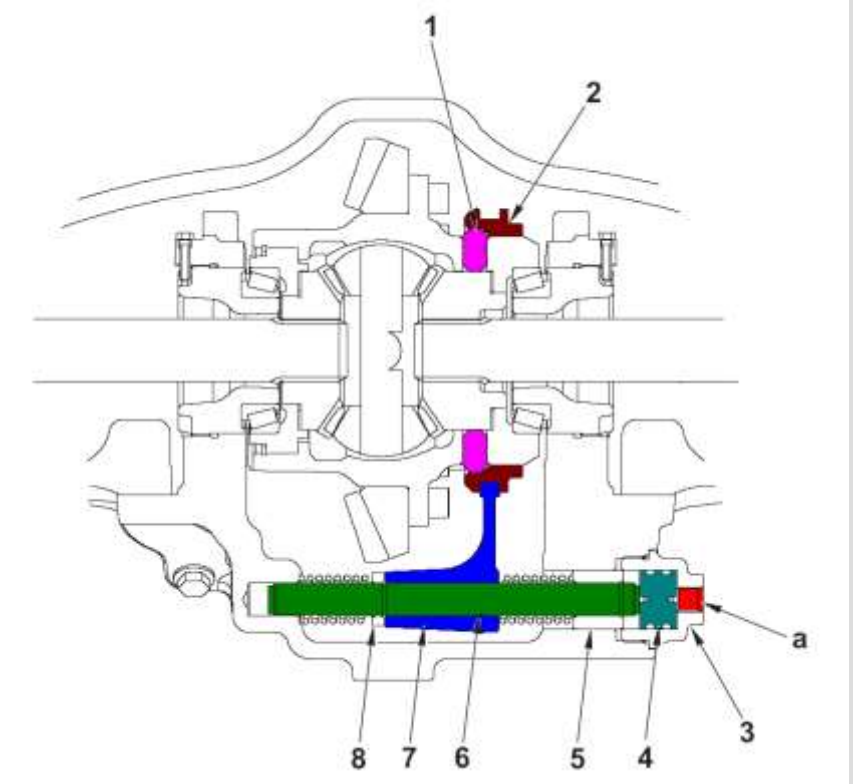


www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Bloqueo del Diferencial

- 1. Pasador de enganche
- 2. camisa
- 3. Cubierta
- 4. Pistón
- 5. Buje
- 6. Varilla de control
- 7. Horquilla
- 8. Espaciador & resorte

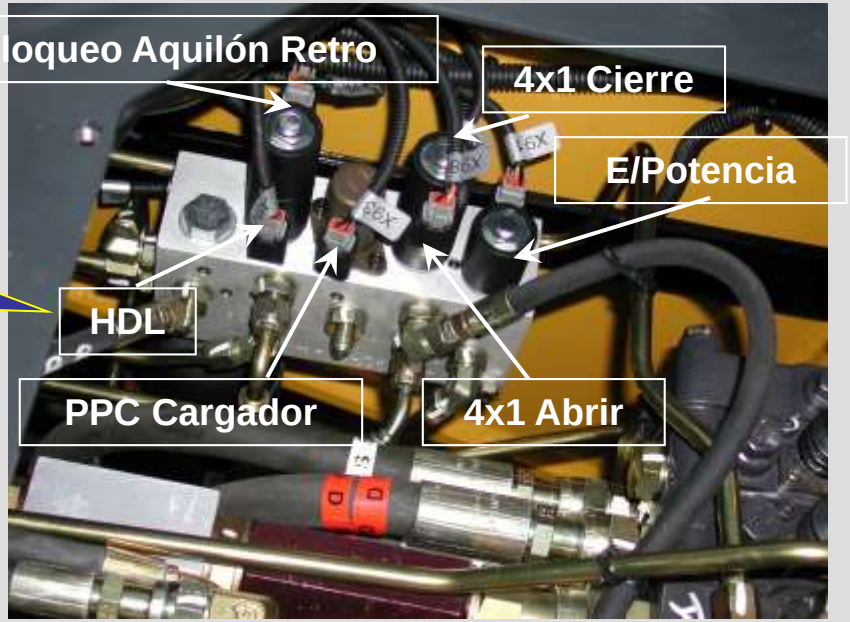
- A. Puerto bloqueo del diferencial

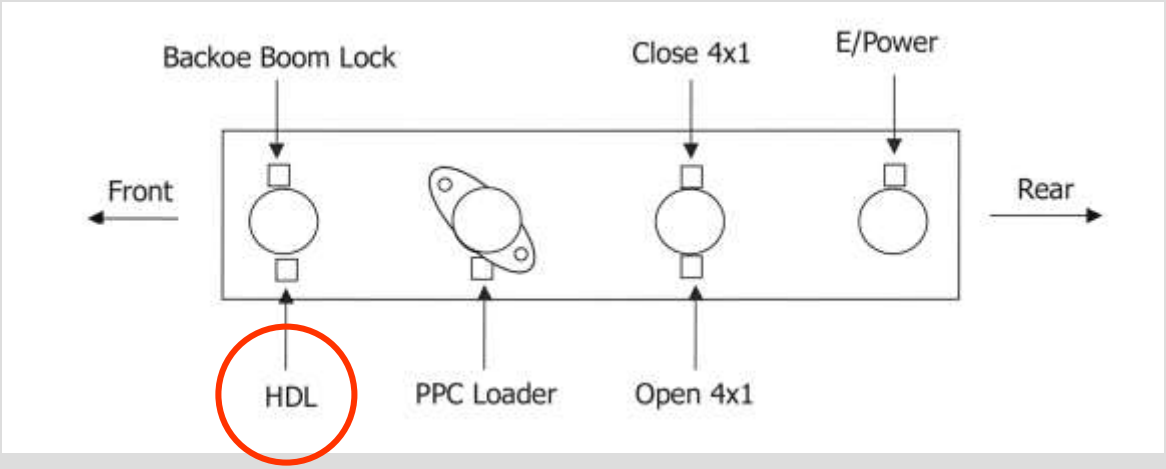


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas 2WS, HDL

Hidraulico
DIFERENCIAL
BLOQUEO





www.MAQUINARIAS PESADAS.org

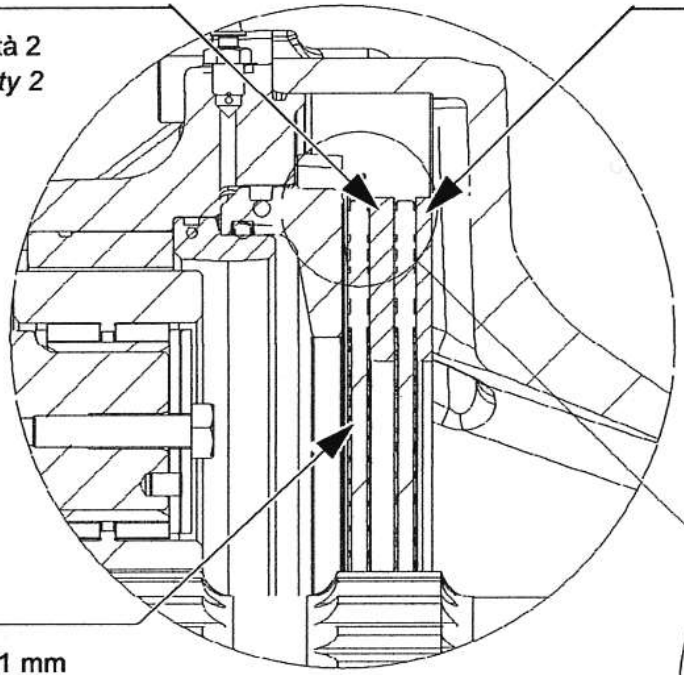
Maquinas 2WS, Frenos de Servicio

Spessore controdisco nuovo= 8.0±0.1 mm
Spessore minimo controdisco usurato= 7.6 mm
New separator plate thickness= 8.0±0.1 mm
Worn separator plate minimum thickness= 7.6 mm

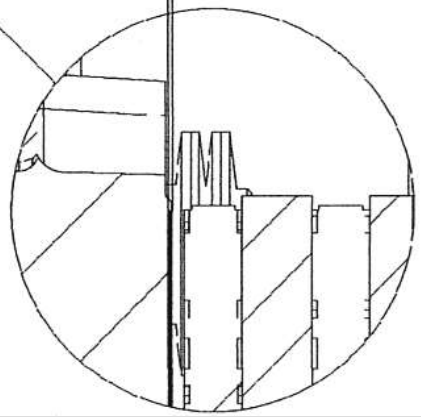
Spessore controdisco nuovo= 5.0±0.1 mm
Spessore minimo controdisco usurato= 4.6 mm
New separator plate thickness= 5.0±0.1 mm
Worn separator plate minimum thickness= 4.6 mm

Disco rif. CA148488 - q.tà 2
Plate ref. CA148488 - q.ty 2

Disco rif. CA148487 - q.tà 2
Plate ref. CA148487 - q.ty 2



Max usura pistone= 0.4 mm
Piston max wear= 0.4 mm



Disco rif. CA148795 - q.tà 4
Plate ref. CA148795 - q.ty 4

Spessore disco attrito nuovo= 6.73±0.1 mm
Spessore minimo disco usurato= 5.8 mm
New friction plate thickness= 6.73±0.1 mm
Worn plate minimum thickness= 5.8 mm

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas 2WS

Frenos:

- Discos múltiples sumergidos en aceite en el eje trasero.
- 2 circuitos separados (derecho e izquierdo) y 2 pedales de frenos separados, que se pueden unir.
- Diámetro del disco incrementado (300 mm)
- Accionado los dos pedales 4WD se acopla automáticamente, cuando se viaja en 4th velocidad, asegurando un **4 Efecto de Frenado en las 4 Ruedas.**

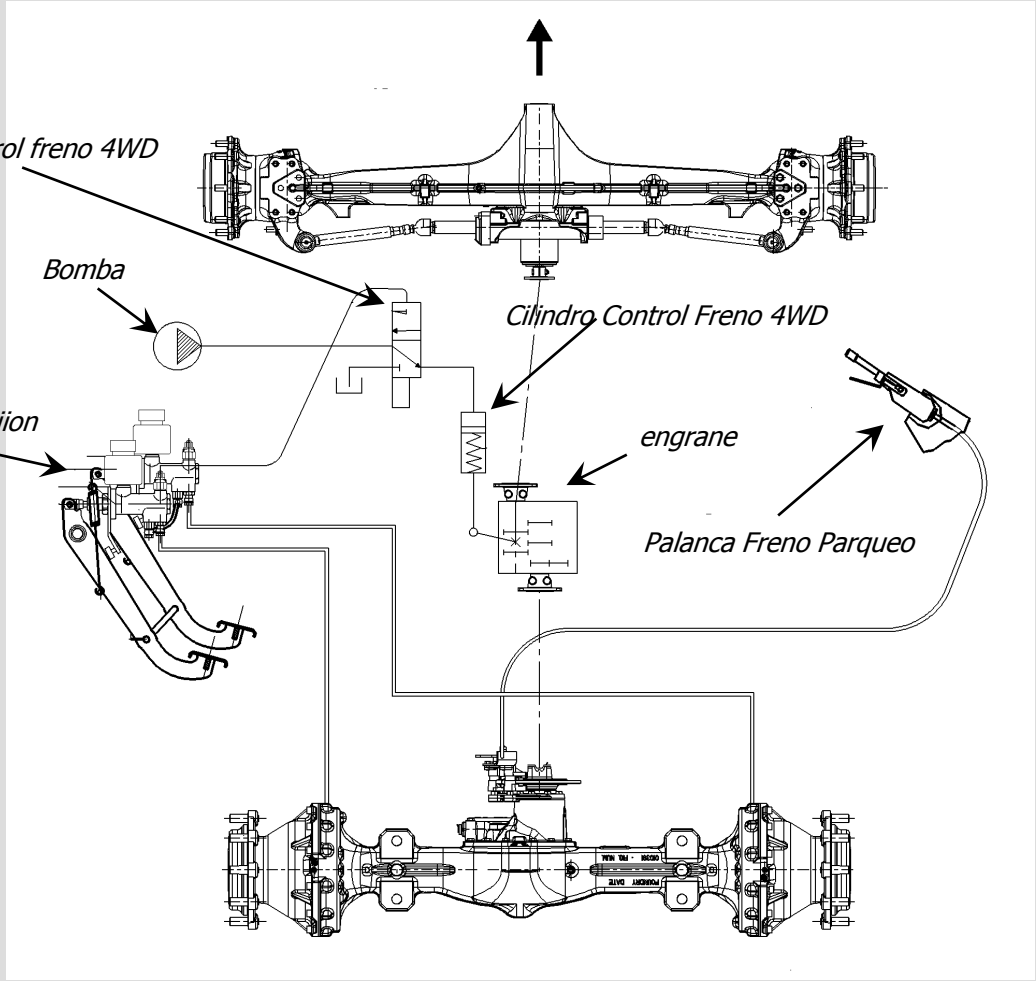


NOTA: Cuando maneje los pedales deben estar unidos por seguridad.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

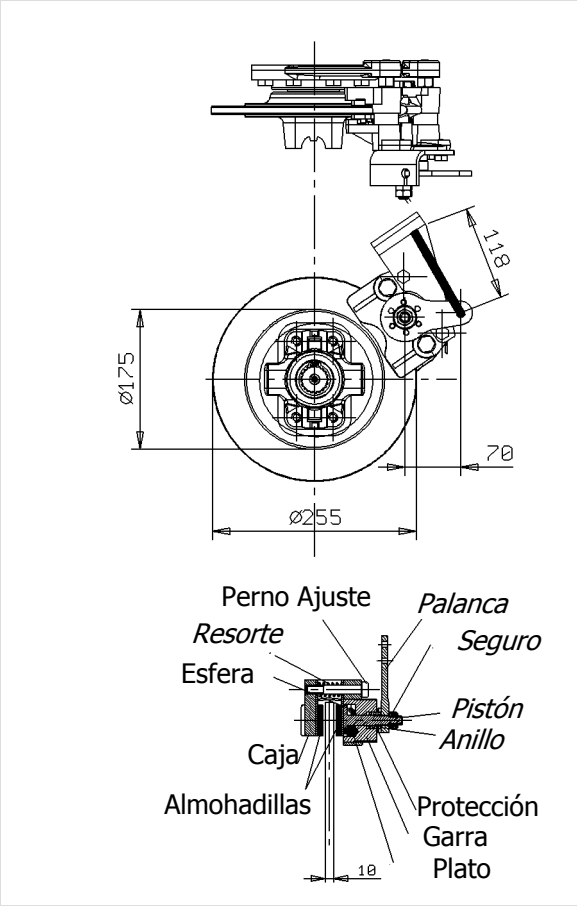
Maquinas 2WS

Eje Frontal



Eje Trasero

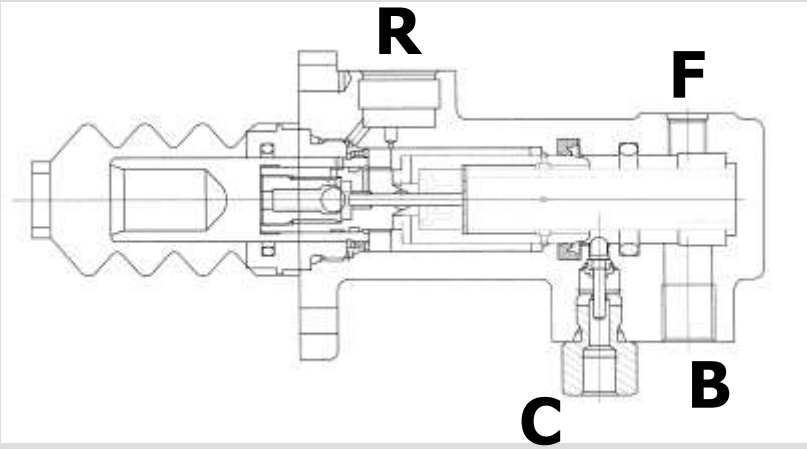
Freno Estacionamiento

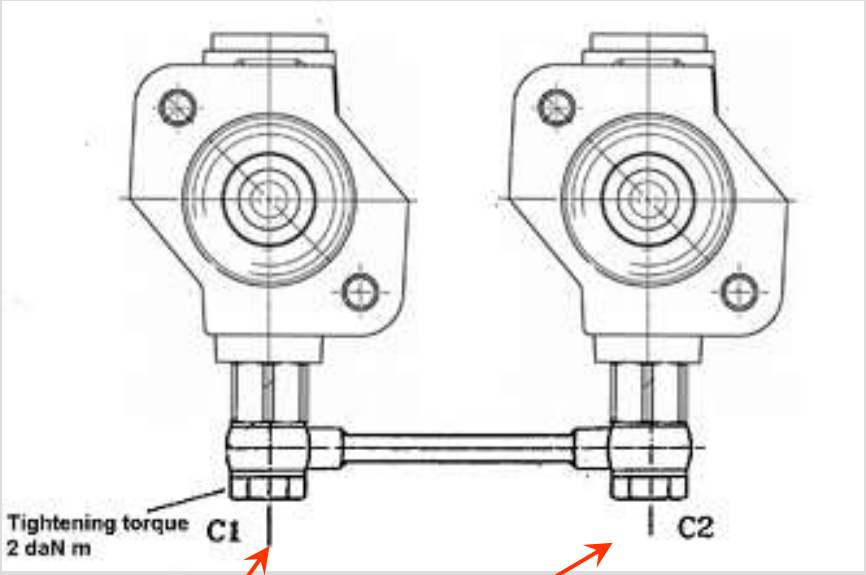


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

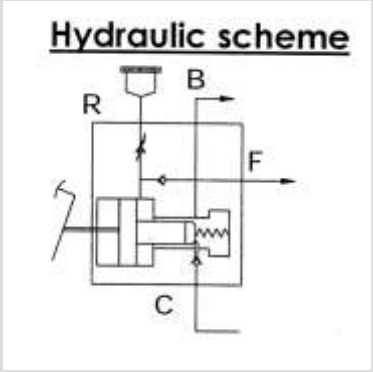
Maquinas 2WS

Bombas:
Max presión: 150 bar



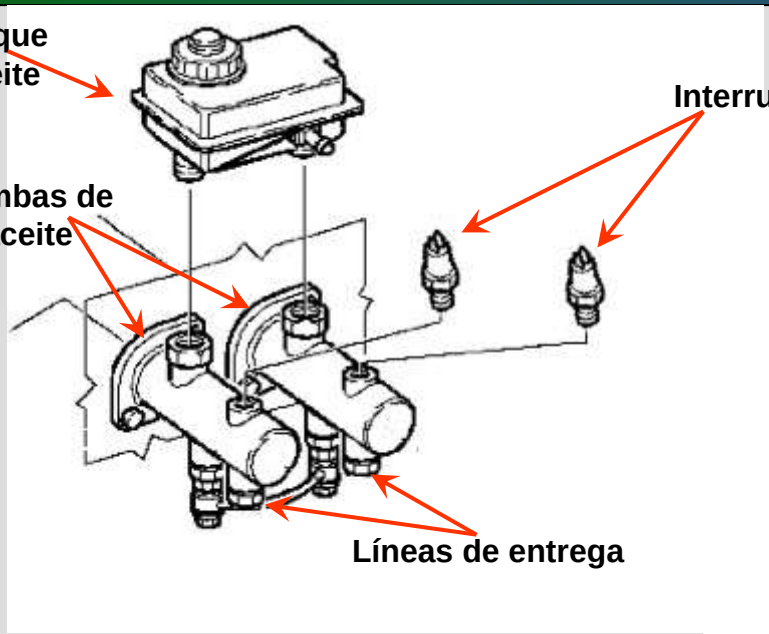


C1, C2: Conecciones Compensadores de presión frenos.

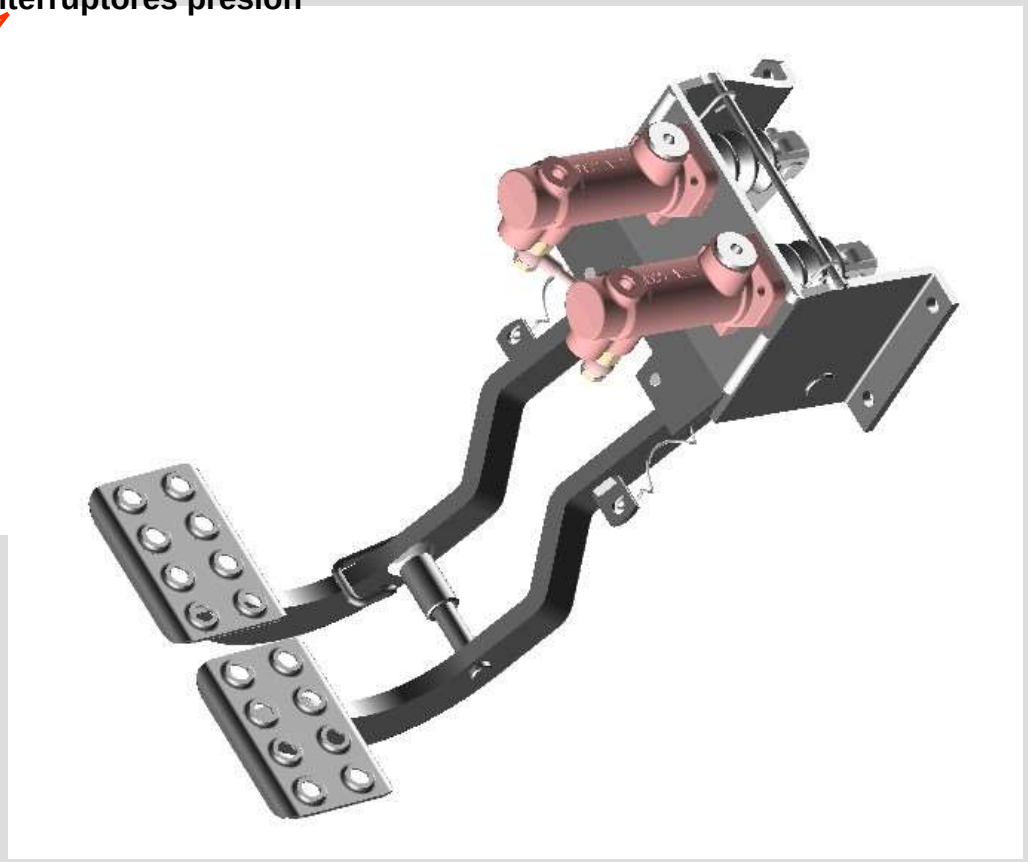


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas 2WS







www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

EFECTO DE FRENADO 4WD:

Gear:	1°	2°	3°	4°
WB146-5				X
WB156PS-5			X	X

El freno de parqueo o seguridad, cuando se acopla desconecta la transmisión, (importante para seguridad)

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

2 Steering Axle

4 RUEDAS MANEJAN

DINAMICA CARGA
FRONTAL kg 8000
TRASERA kg 8000

DIFERENCIAL DE PATINAJE LIMITADO EN AMBOS EJES

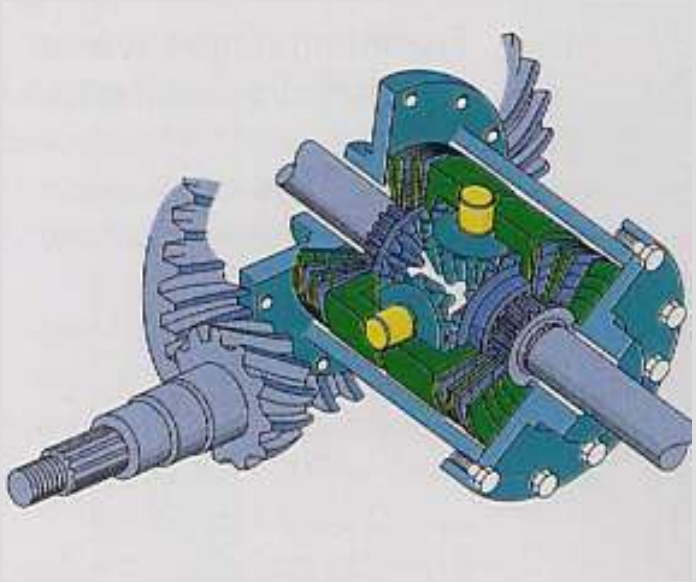
Este sistema no necesita ningún control o mecanismo de acople/desacople

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Ejes, Patinaje Limitado

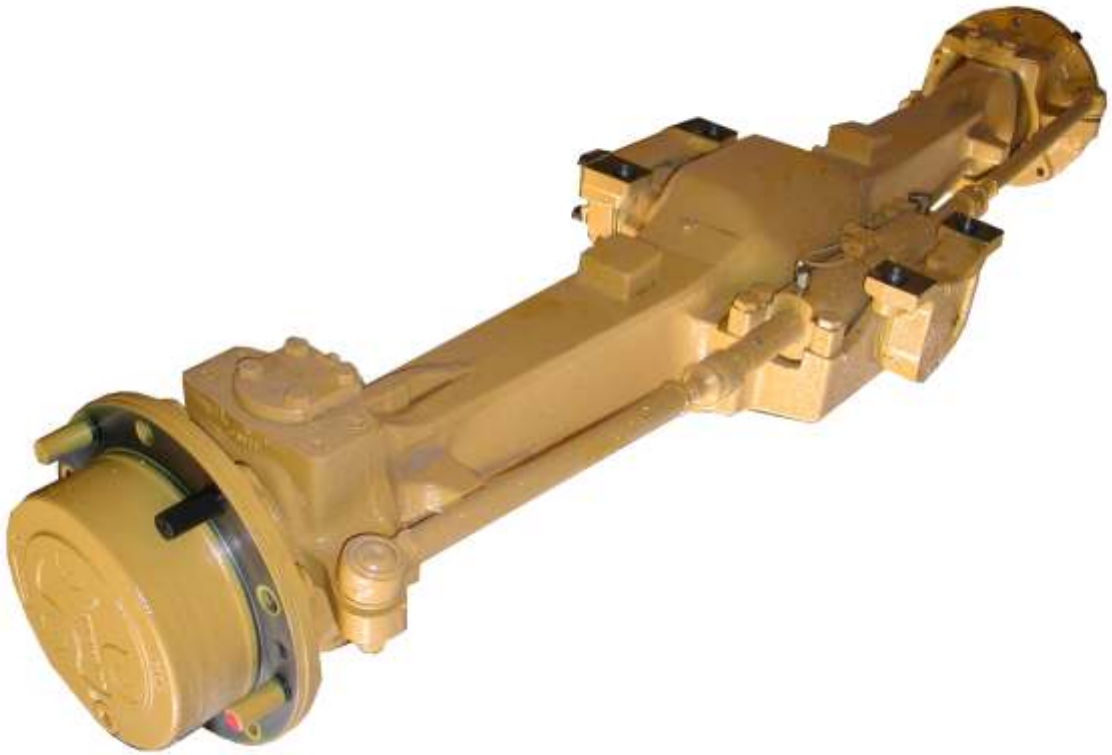
DIFERENCIAL DE PATINAJE LIMITADO

Este es un sistema convencional de auto bloqueo del diferencial.



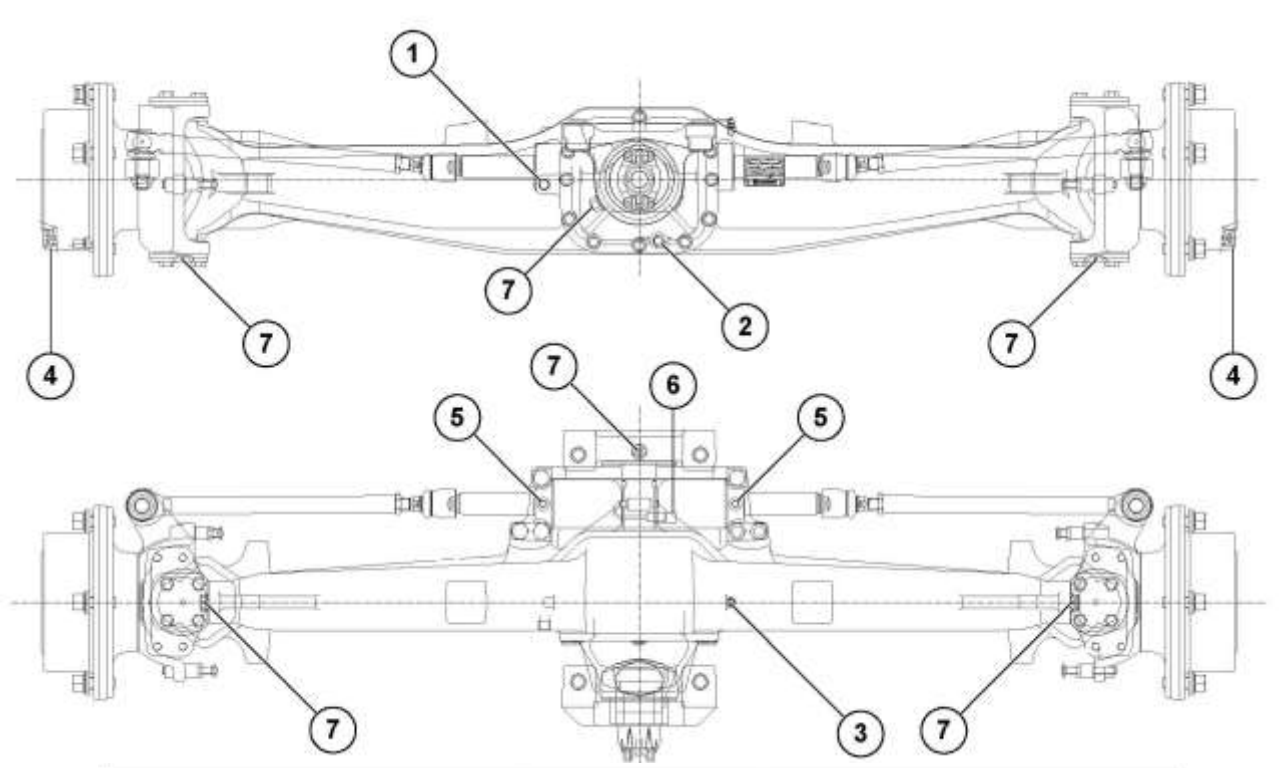
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

FRONT OSCILLATION: +/- 8°



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

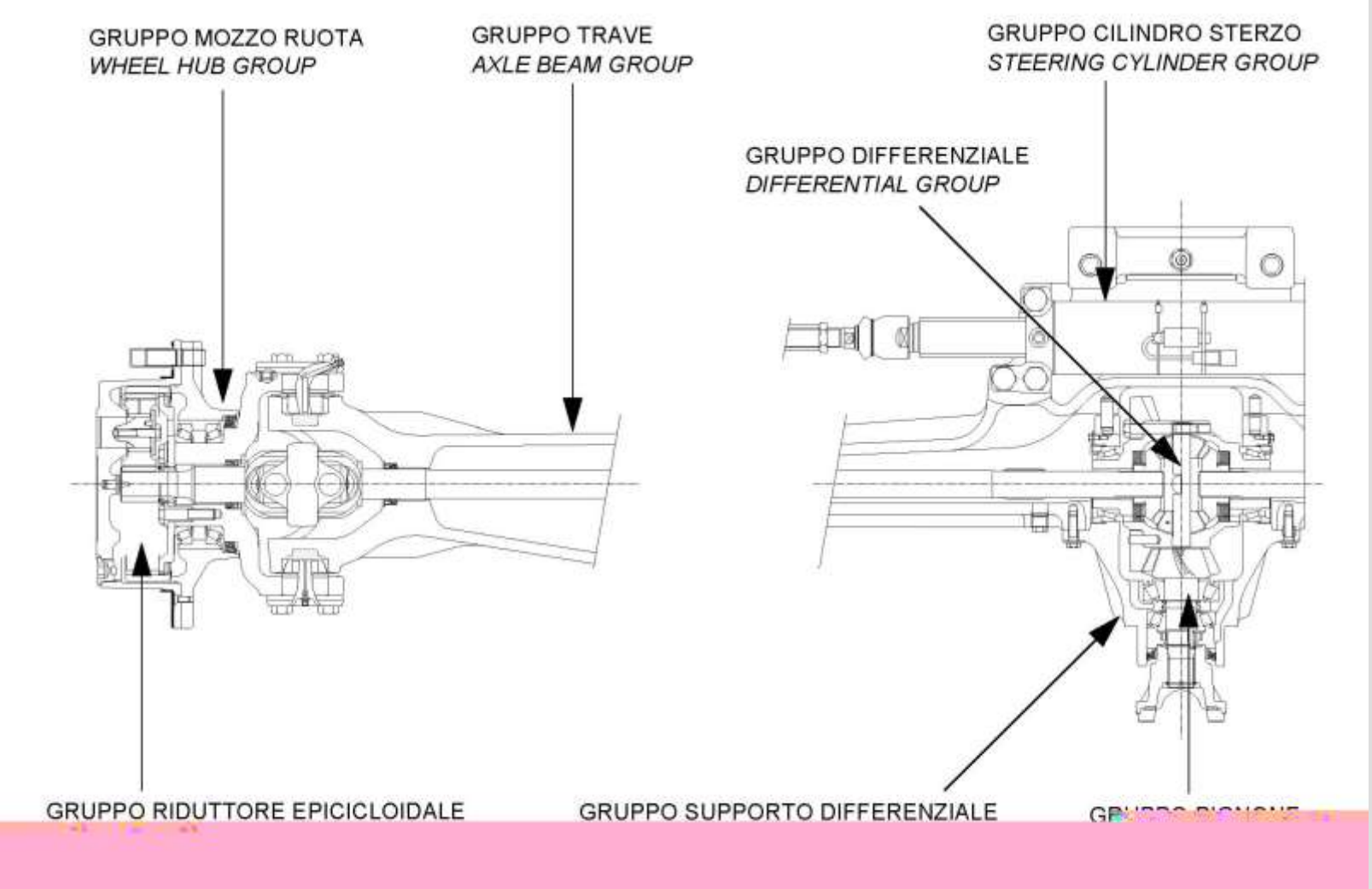
Maquinas AWS



DESCRIZIONE	POSIZIONE / *POSITION*	*DESCRIPTION*
Tappo carico e livello olio differenziale	1	*Differential oil filling and level plug*
Tappo scarico olio differenziale	2	*Differential oil drain plug*
Sfiato olio	3	*Oil breather*
Tappo carico, livello e scarico olio riduttore epicicloidale	4	*Fill, level and drain plug of epicyclic reduction gear oil*
Connessione olio cilindro sterzo	5	*Steering cylinder oil port*
Connessione sensore magnetico di sterzata	6	*Magnetic steering sensor port*
Punti di ingrassaggio	7	*Greasing points*

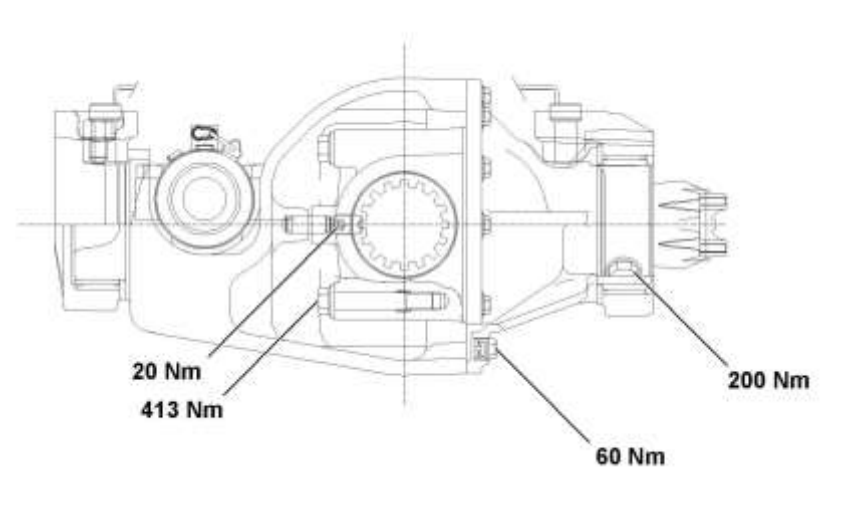
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

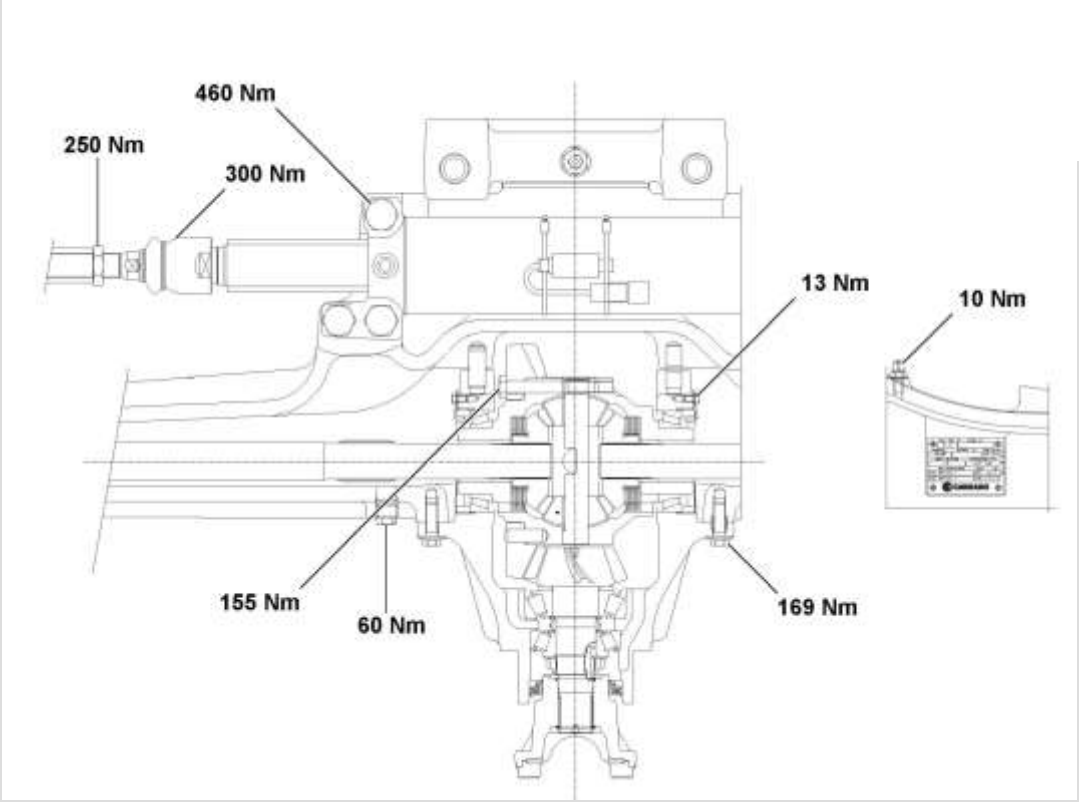
Maquinas AWS



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

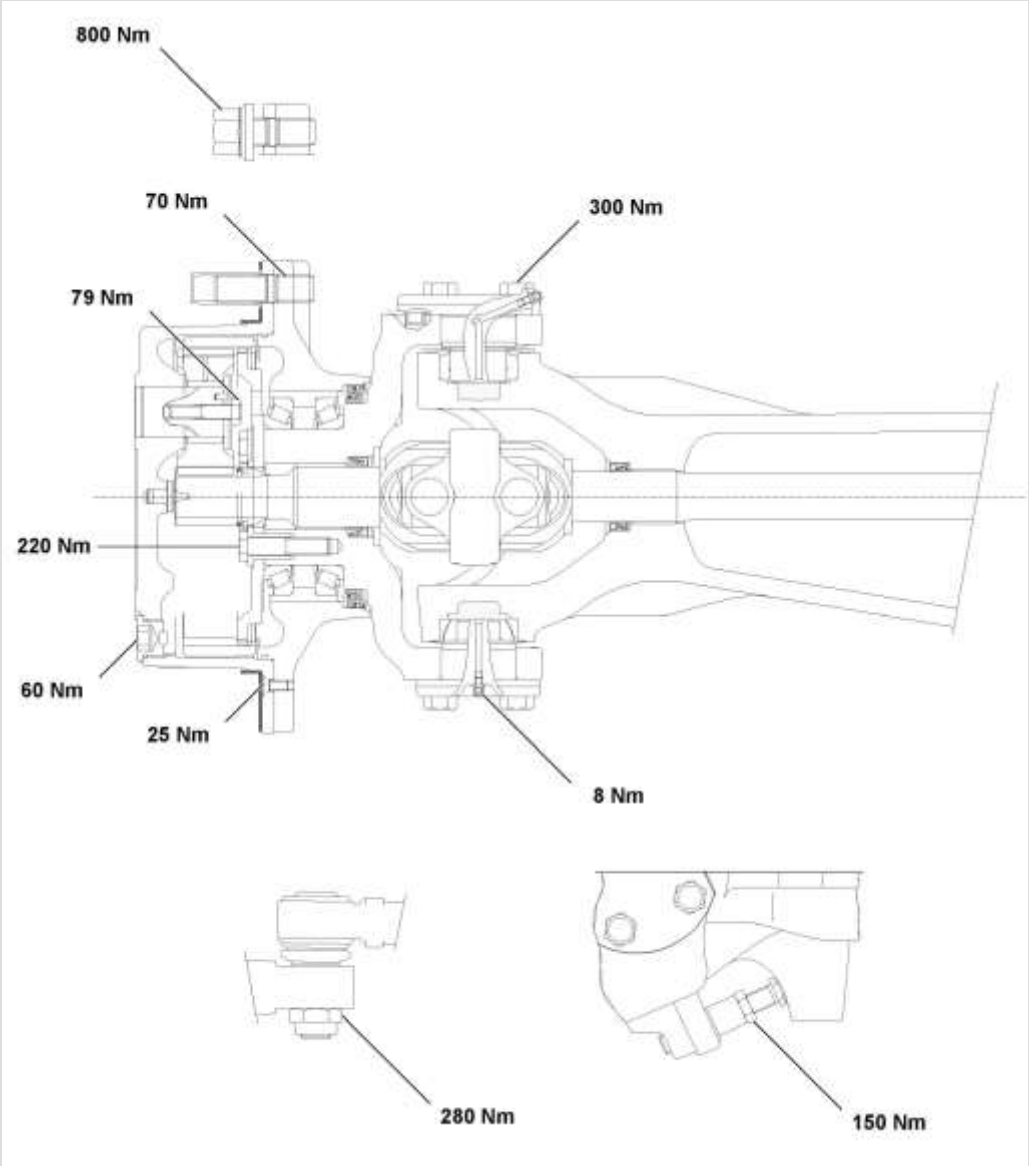
Maquinas AWS





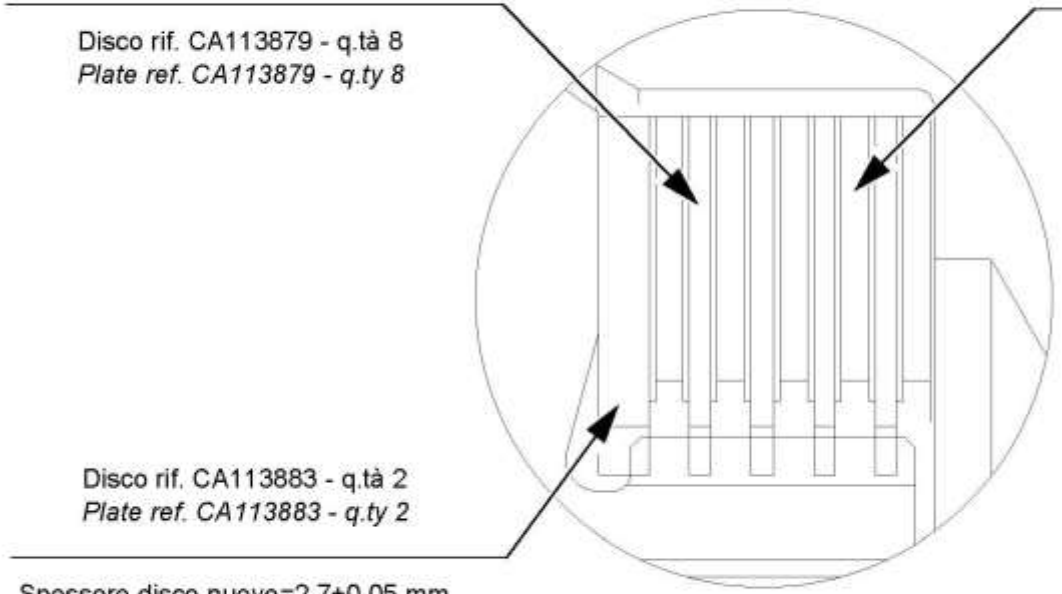
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas AWS



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas AWS



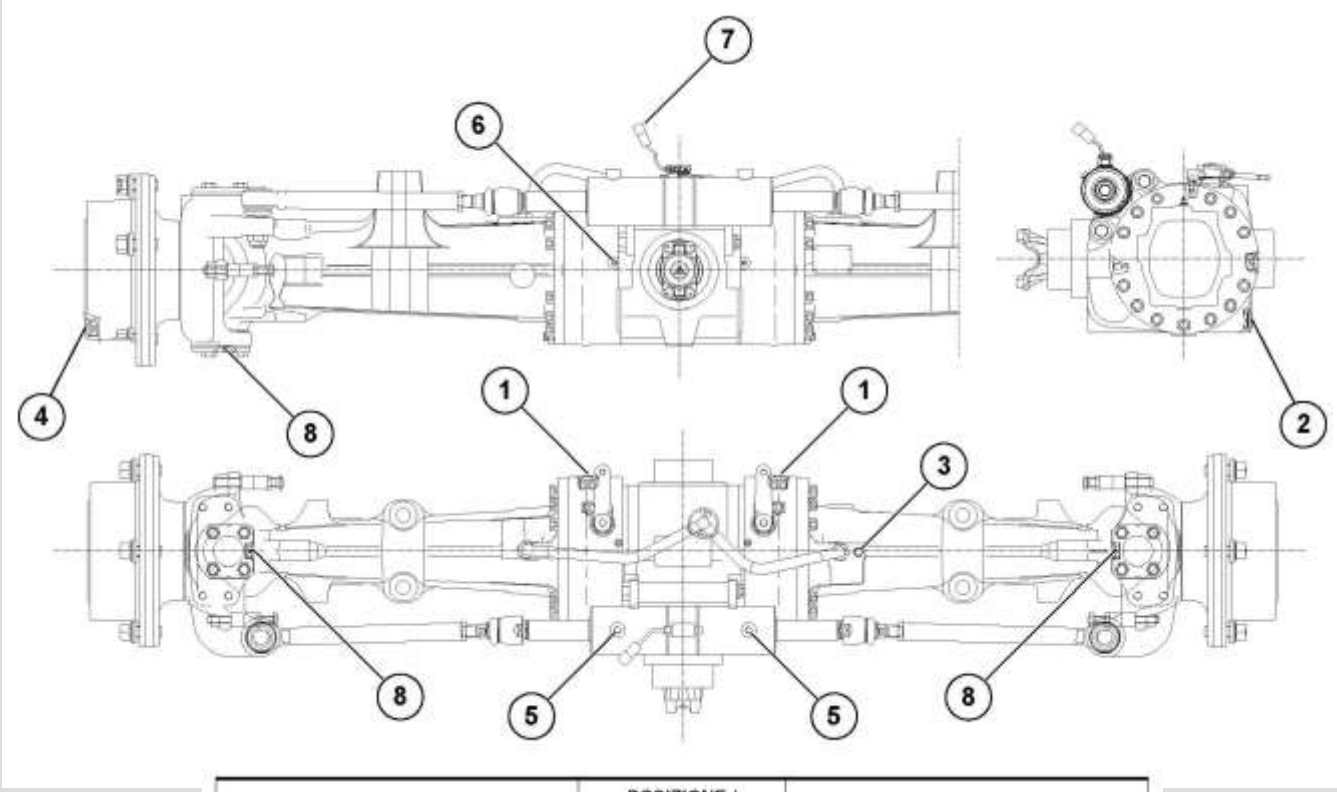
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Maquinas AWS



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

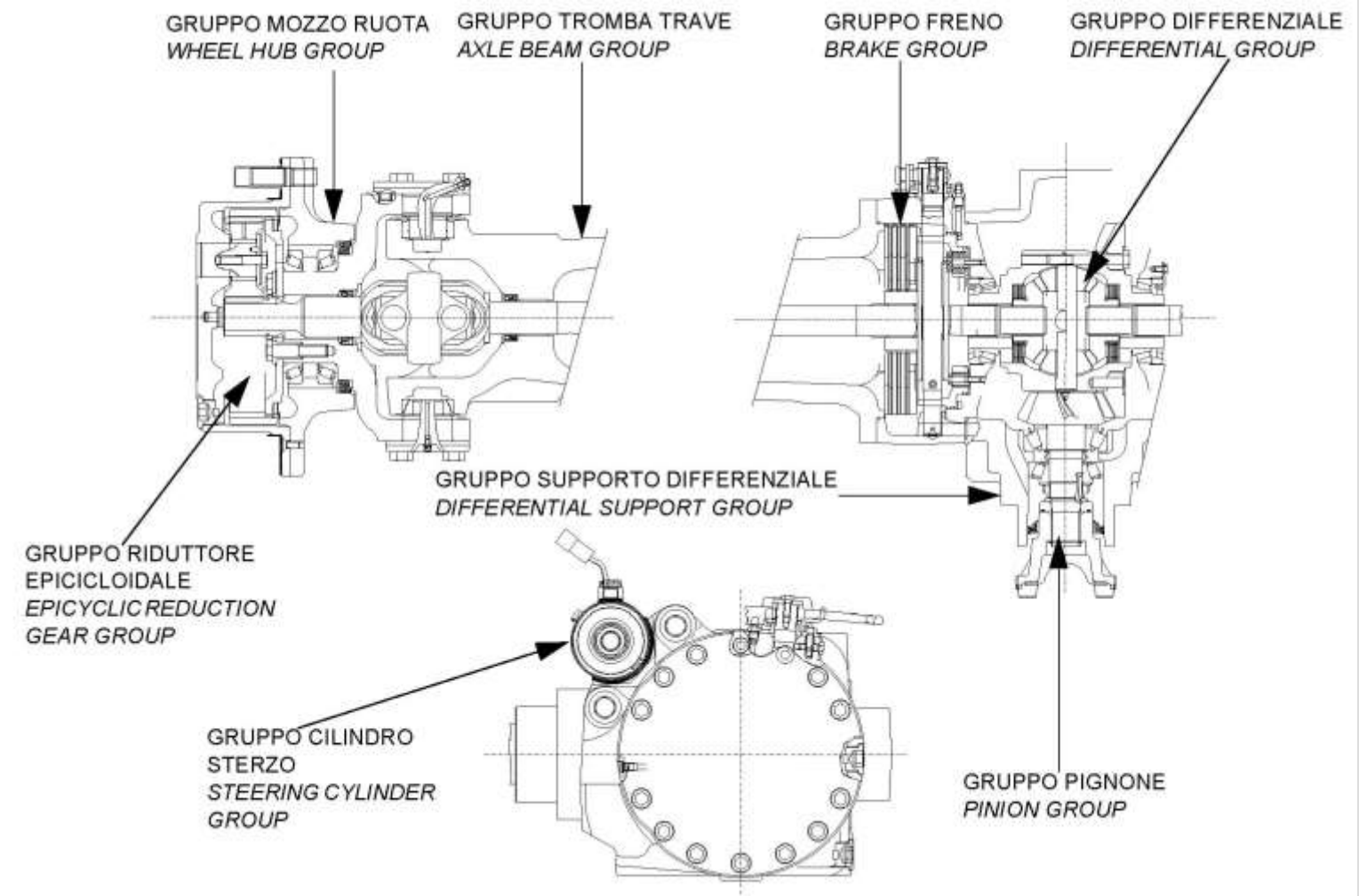
Maquinas AWS



DESCRIZIONE	POSIZIONE / *POSITION*	*DESCRIPTION*
Tappo carico e livello olio differenziale Foro ispezione freni	1	*Differential oil filling and level plug* *Brake inspection hole*
Tappo scarico olio differenziale	2	*Differential oil drain plug*
Sfiato olio	3	*Oil breather*
Tappo carico, livello e scarico olio riduttore epicicloidale	4	*Fill, level and drain plug of epicyclic reduction gear oil*
Connessione olio cilindro sterzo	5	*Steering cylinder oil port*
Connessione olio freno di servizio	6	*Servive brake oil port*
Connessione sensore magnetico di sterzata	7	*Magnetic steering sensor port*
Punti di ingrassaggio	8	*Greasing points*

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas AWS



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

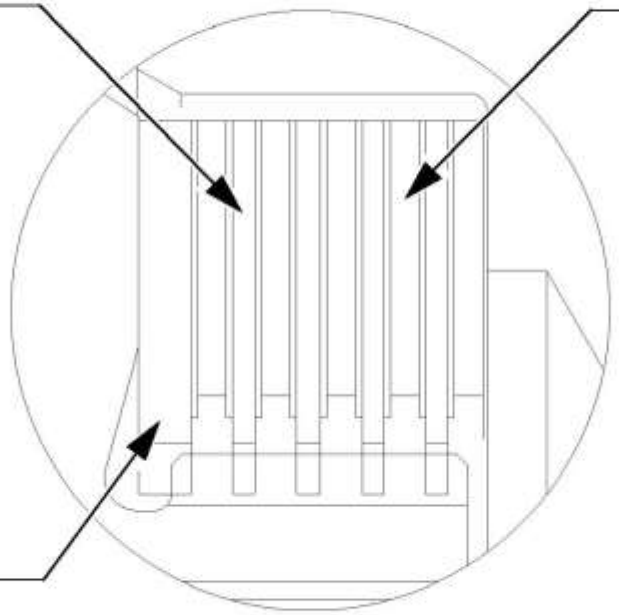
Maquinas AWS

Spessore disco attrito nuovo=1.6±0.03 mm
Spessore minimo disco usurato= 1.4 mm
New friction plate thickness= 1.6±0.03 mm
Worn plate minimum thickness= 1.4 mm

Spessore controdisco nuovo= 1.3±0.03 mm
New separator plate thickness= 1.3±0.03 mm

Disco rif. CA113879 - q.tà 8
Plate ref. CA113879 - q.ty 8

Disco rif. CA113880 - q.tà 10
Plate ref. CA113880- q.ty 10

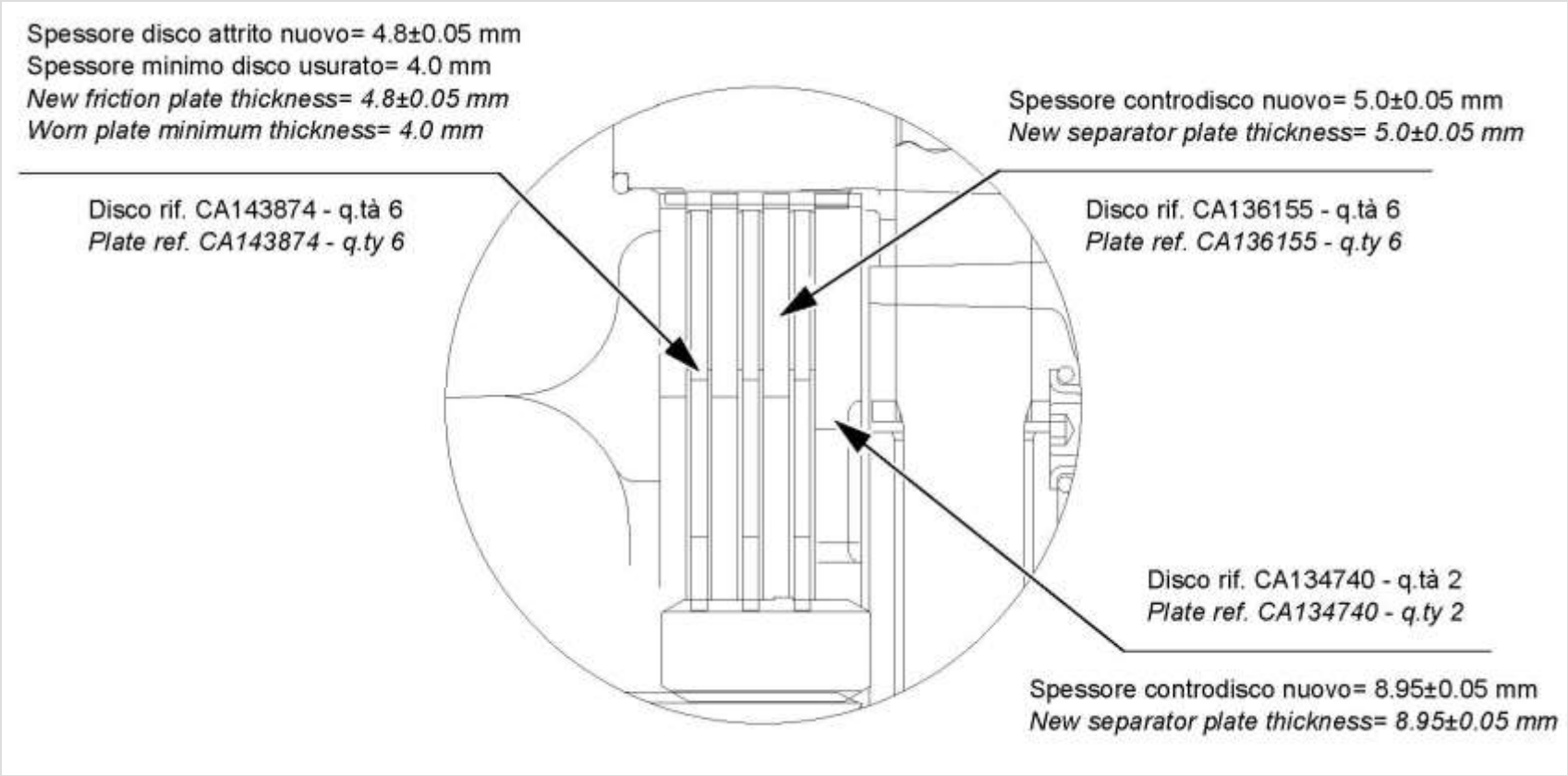


Disco rif. CA113883 - q.tà 2
Plate ref. CA113883 - q.ty 2

Spessore disco nuovo=2.7±0.05 mm
Spessore minimo disco usurato= 2.6 mm
New plate thickness= 2.7±0.05 mm
Worn plate minimum thickness= 2.6 mm

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

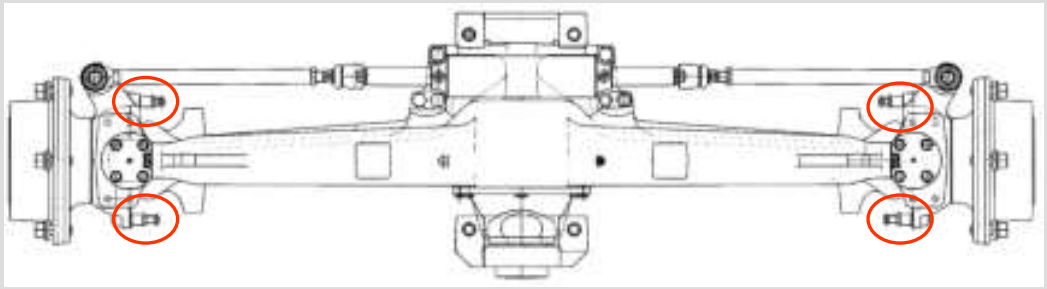
Maquinas AWS, Frenos de Servicio

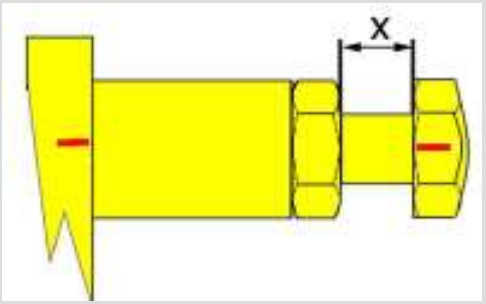


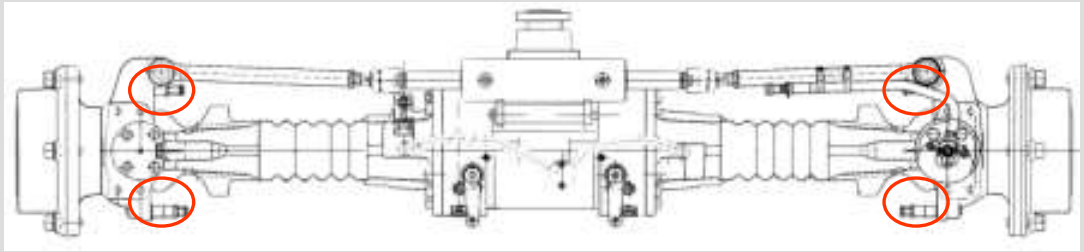
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Maquinas AWS

		Valor "**X**" (mm)	
Modelo maquina	Rueda	Eje Frontal	Eje Trasero
WB93S-5 & WB97S-5	16.9 x 24	20	23
	16.9 x 28	24	27
	16.9 x R28	30	33







www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Frenos de Servicio



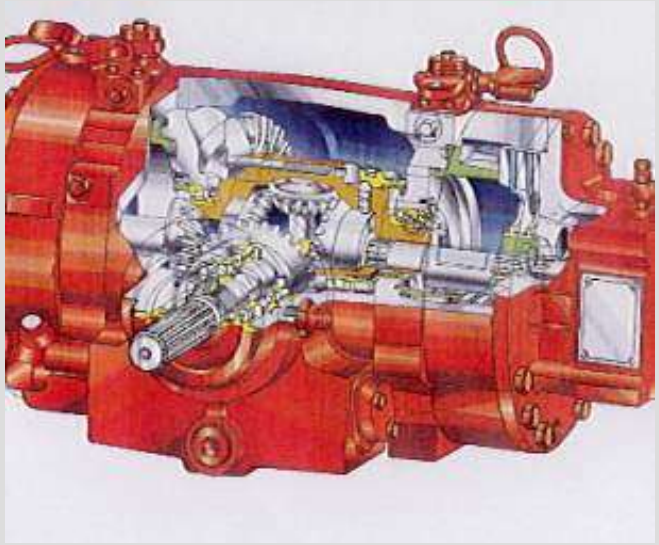
MULTIDISCOS HUMEDOS
SERVICIO Y PAQUEO
FRENOS EN EJE TRASERO

AUTO AJUSTE

PROTEGIDOS CONTRA CONTAMINACION EXTERNA

EFECTO DE FRENADO CONSTANTE

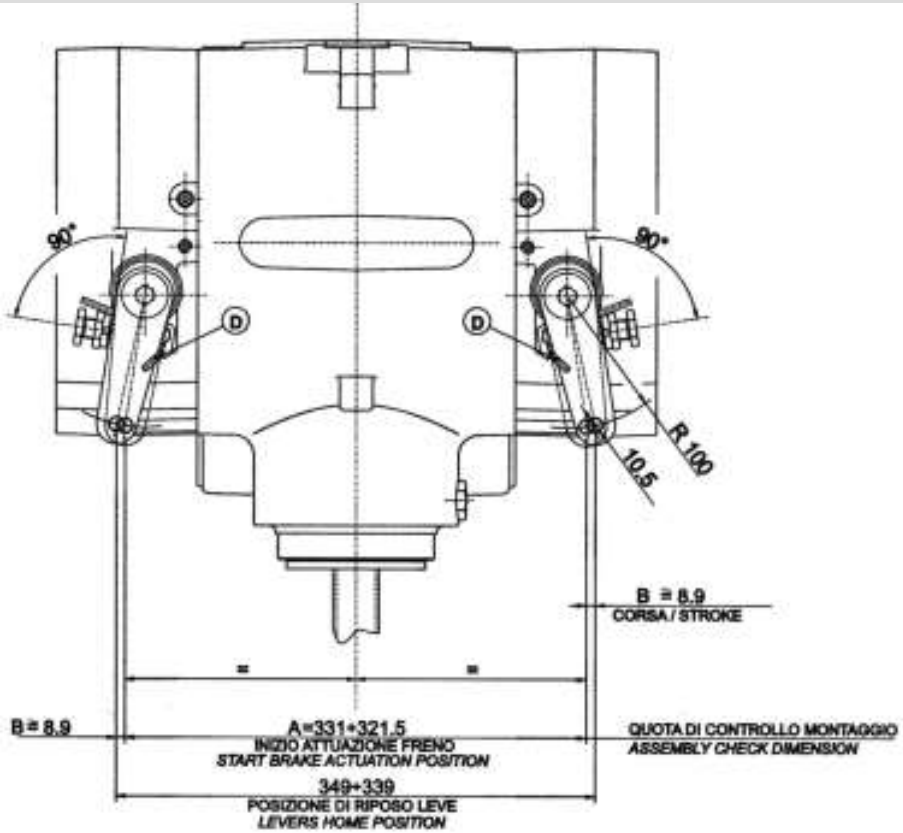
DOS PEDALES DE FRENOS SEPARADOS,
SE PUEDEN ACCIONAR JUNTOS.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Freno de Estacionamiento

Ajuste de la Palanca de Freno de Mano



- REGOLAZIONE DELLE LEVE FRENO A MANO
- *PARKING BRAKE LEVERS SETUP*

1- ASSESTARE IL GRUPPO FRENO DI SERVIZIO DX E SX ATTUANDO I PISTONI PER TRE VOLTE CON UNA PRESSIONE IDRAULICA DI 35 Bar PER DUE SECONDI.

SET THREE TIME RH AND LH SERVICE BRAKE GROUPS ACTUATING THE PISTONS FOR TWO SECOND WITH HYDRAULIC PRESSURE AT 35 Bar

2- PRESSURIZZARE A 35 Bar ENTRAMBI I GRUPPI FRENO ED ESEGUIRE IL SETAGGIO DELLE LEVE

PRESSURIZE AT 35 Bar BOTH BRAKE GROUPS TO SET THE LEVERS

3- CON MOLLE "D" ASSEMBLATE MA NON PRECARICATE TIRARE ENTRAMBE LE LEVE CON UN CARICO DI 5 daN SU CADAUNA E APPLICATO SUL FORO 10.5.

WITH ASSEMBLED BUT NOT PRELOADED SPRINGS "D" PULL BOTH LEVERS WITH 5 daN LOAD APPLIED ON EACH HOLE 10.5.

4- POSIZIONE DELLO SCANALATO O RUOTARLE SU SE STESSE VERIFICARE LA DIMENSIONE "A". SE NON CORRISPONDE ALLA SPECIFICA RIASSEMBLARE LE LEVE SU DIFFERENTE

CHECK DIMENSION "A". IF DOES NOT CORRESPOND TO SPECIFICATION REASSEMBLE LEVERS ON DIFFERENT SPLINE POSITION OR ROTATE ON THEMSELVES

5- RIPETERE COME AL PUNTO DUE

REPEAT POINT TWO AS ABOVE

6- REGISTRARE ENTRAMBE LE VITI "C" IN MODO DA OTTENERE UN GIOCO DI 2 mm TRA LEVA E VITE (CORRISPONDE ALLA CORSA "B") E ORIENTARE I SUPPORTI "E" COME SPECIFICATO A DISEGNO.

ADJUST BOTH SCREWS "C" TO SET 2 mm BACKLASH BETWEEN LEVER AND SCREW (CORRESPONDING TO STROKE "B") AND SET SUPPORTS "E" AS DRAWING SPEC.

7- TOGLIERE LA PRESSIONE DAL FRENO.

RELEASE THE BRAKE ACTUATION PRESSURE.

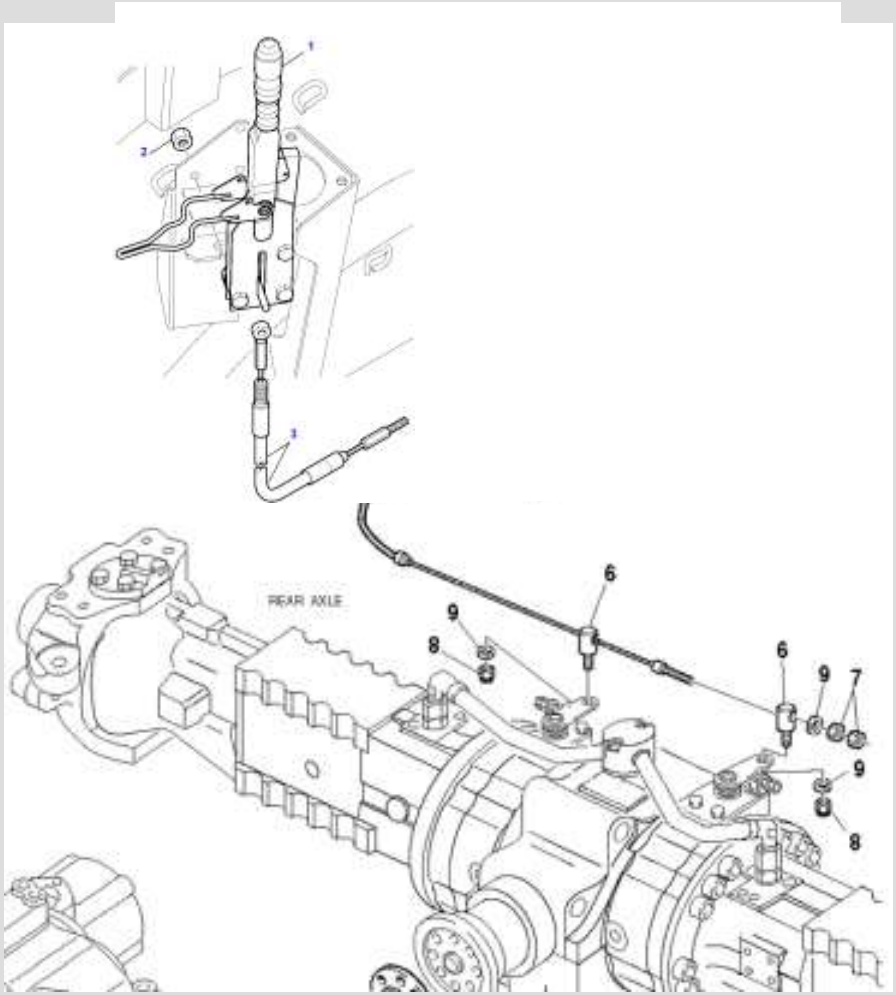
8- RILASCIARE IL SISTEMA E PRECARICARE LE MOLLE "D".

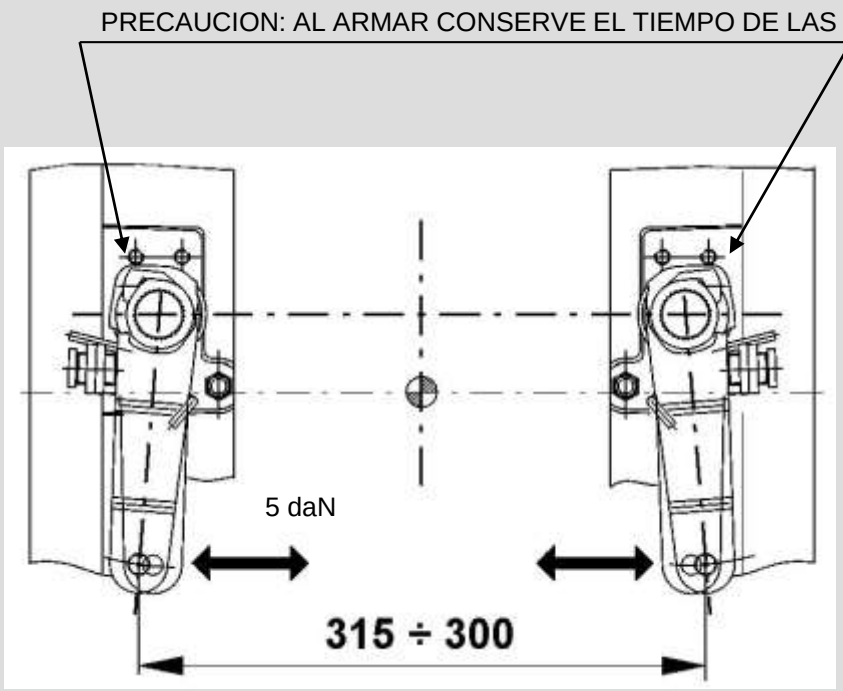
RELEASE THE SYSTEM AND PRELOAD THE SPRINGS "D".

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Frenos de Servicios

Ajuste Palanca Freno de Mano

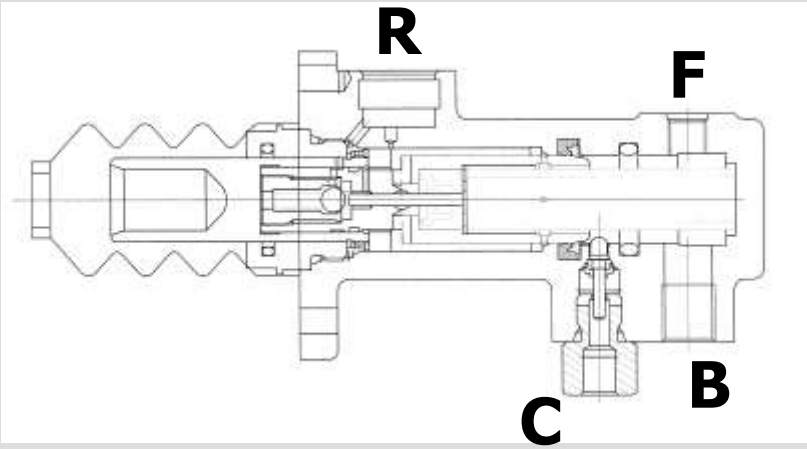


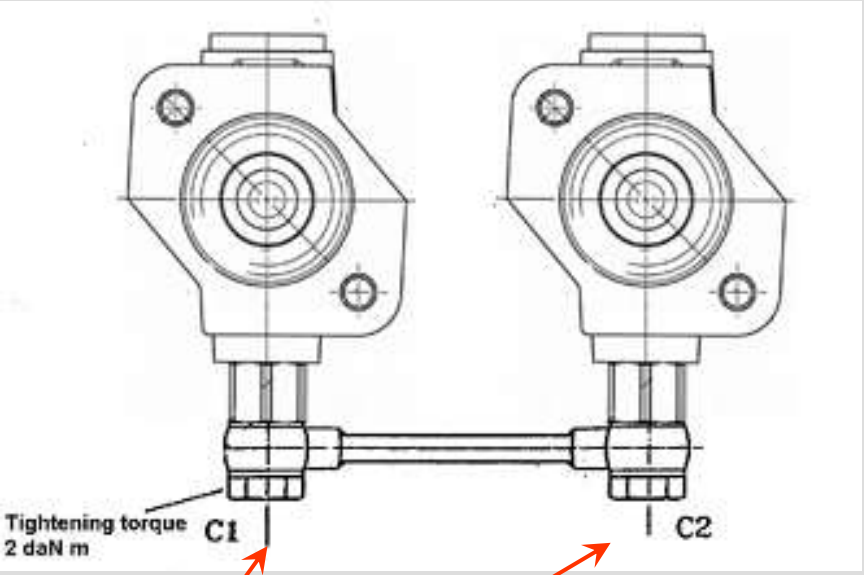


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

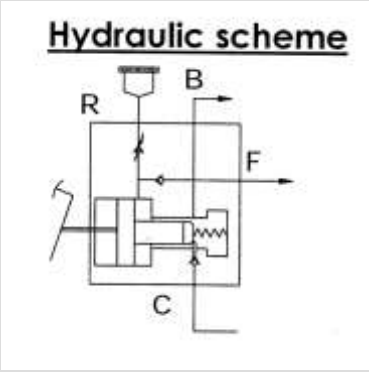
Frenos de Servicio

Bombas:
max presión: 150 bar



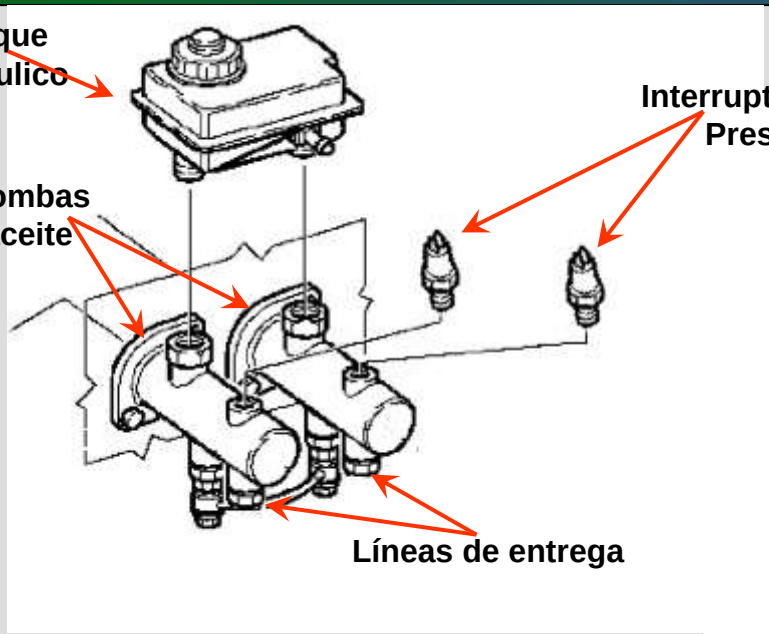


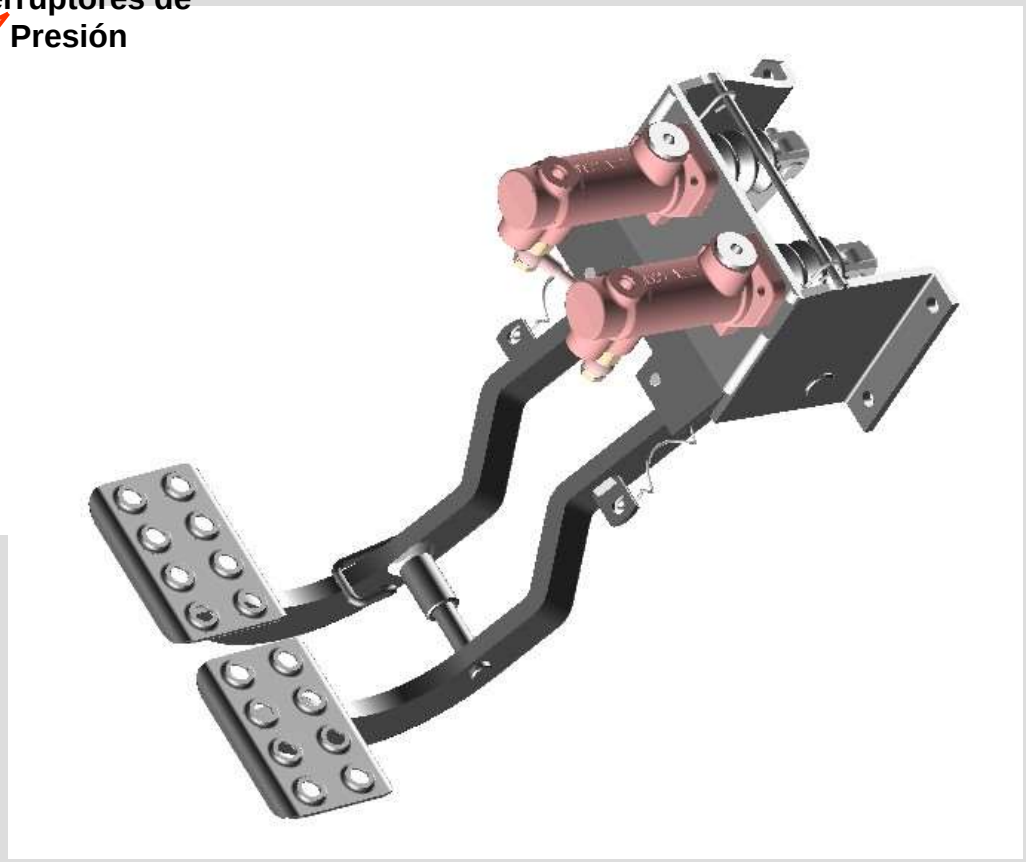
C1, C2: Conecciones a los compensadores de presión



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Frenos de Servicio







www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Fin de
Tren de Potencia

Sección 2_2

Salir

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

OPERACIÓN DE CARGADOR FRONTAL



Prof. José Antonio Flores Mejía

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

INTRODUCION

Los cargadores frontales han sido construidos específicamente para labores de carguío y levantamiento de materiales en los campos de la minería a tajo abierto , construcción de carreteras , construcción civil en toda labor de movimiento de tierra e inclusive en aplicaciones industriales,





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

GENERALIDADES

AÑO 1939	DECADA DE LOS AÑOS 40	DECADA DEL 50
Apareció el primer cargador accionado por cable a partir de un tractor de ruedas con un lampón en la parte delantera.	Se mejoró en : -Ubicación del motor -Soporte del lampón. -Accionamiento hidráulico del elemento de trabajo. -Tracción en las 4 ruedas.	Se introdujo el sistema servo transmisión. **DECADA DEL 60** El cargador se fabrica con dirección articulado
DECADA DEL 70 Incursionaron los cargadores bastante en minería y obras civiles.	**DECADA DEL 80** Hubo paralización en el uso del cargador, porque se introdujo las excavadoras hidráulicas.	**DECADA DEL 90** Refabrican cargadores hasta de 25 m3. Se mejora el sistema hidráulico y convertidor.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

MODELOS DE CARADORES FRONTALES

EXISTEN DOS TIPOS DE CARGADORES FRONTALES Y QUE SE DIFERENCIAN MAS QUE TODO EN EL TREN DE RODAJE Y QUE SON :

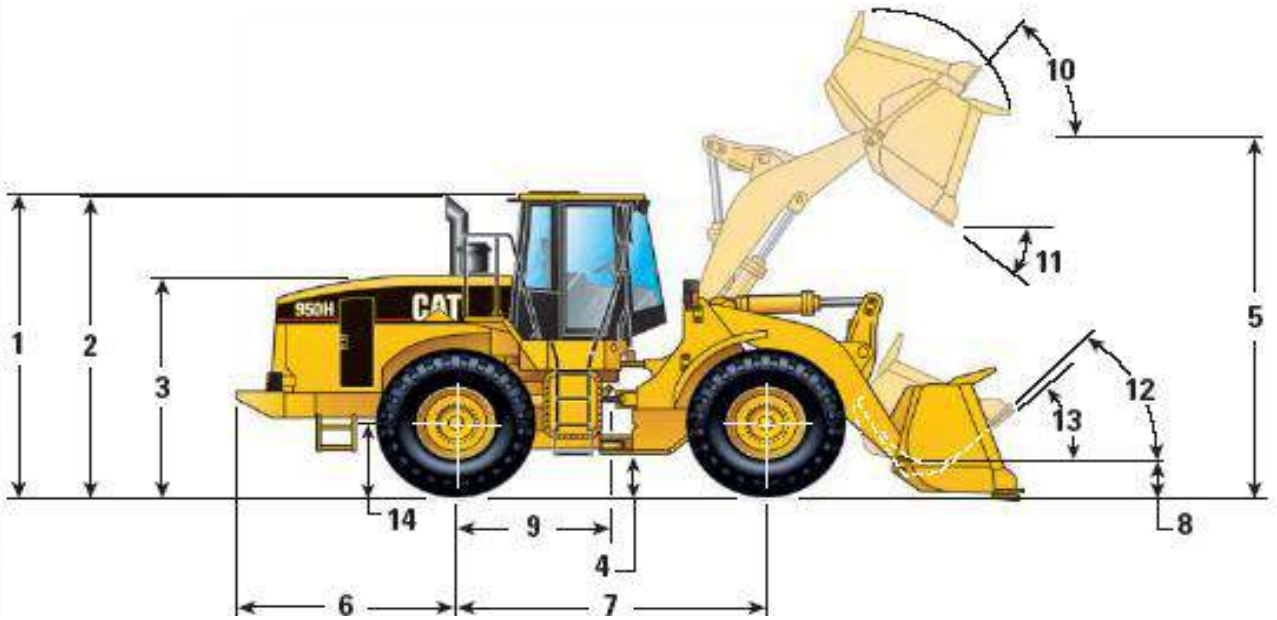
- **A) CARGADORES FRONTALES SOBRE ORUGAS.**

❖CARGADORRES FRONTALES SOBRE ORUGAS.-En su mayoría sus diseños son pequeños y se utiliza en limpieza como equipos auxiliares y para carguío en terrenos donde el área de trabajo es en material arcilloso y difícil para el trabajo con cargadores frontales sobre ruedas.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

DIMENIONES DEL CARGADOR FRONTAL 950H

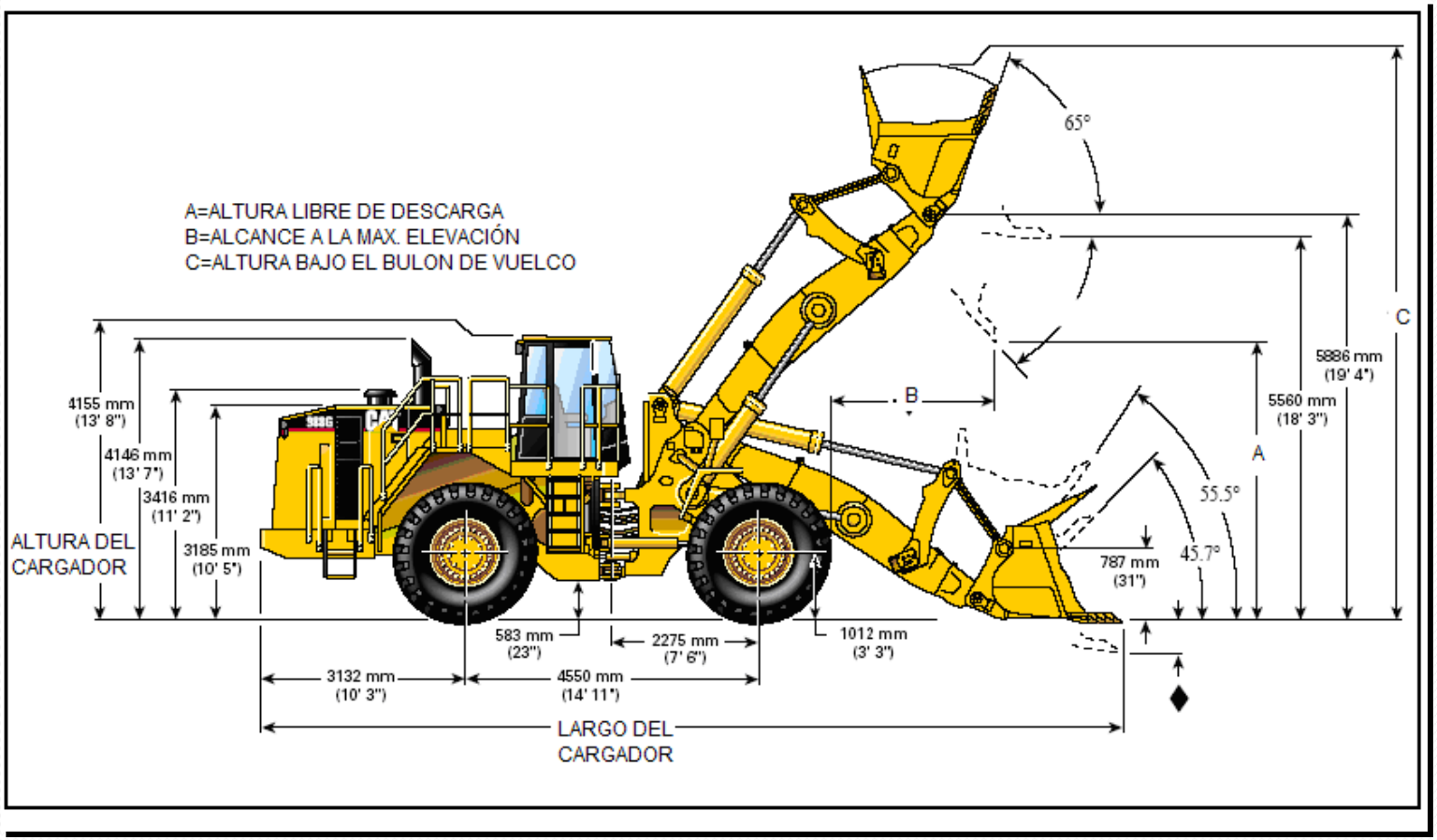


1	Altura a parte sup. de ROPS	3.452 mm	11'4"
2	Altura a parte sup. de tubo de escape	3.369 mm	11'1"
3	Altura a parte sup. de capó	2.462 mm	8'1"
4	Espacio libre sobre el suelo con 23.5R25 (vea otros neumáticos en la tabla de Opciones de neumáticos)	412 mm	1'4"
5	Altura del pasador del cuch. – estándar	3.992 mm	13'1"
	Altura del pasador del cuch. – lev. alto	4.490 mm	14'9"
6	Línea de centro del eje trasero al borde del contrapeso	1.955 mm	6'5"
7	Distancia entre ejes	3.350 mm	11'0"

8	Altura del pasador del cuch. en acarreo – estándar	455 mm	1'6"
	Altura del pasador del cuch. en acarreo – lev. alto	591 mm	1'11"
9	Línea de centro del eje trasero al enganche	1.675 mm	5'6"
10	Inclin. atrás a lev. máx.	59,5°	
11	Ángulo de descarga a lev. máx.	48,2°	
12	Inclin. atrás en acarreo	45°	
13	Inclin. atrás en el suelo	38,5°	
14	Altura hasta la línea de centro del eje	748 mm	2'5"

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

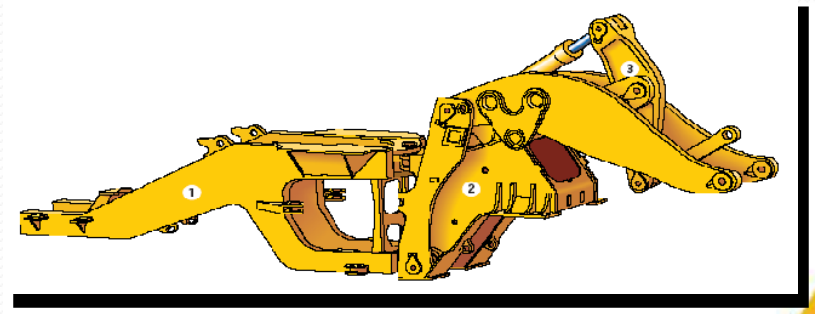
DIMENIONES DEL CARGADOR FRONTAL



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

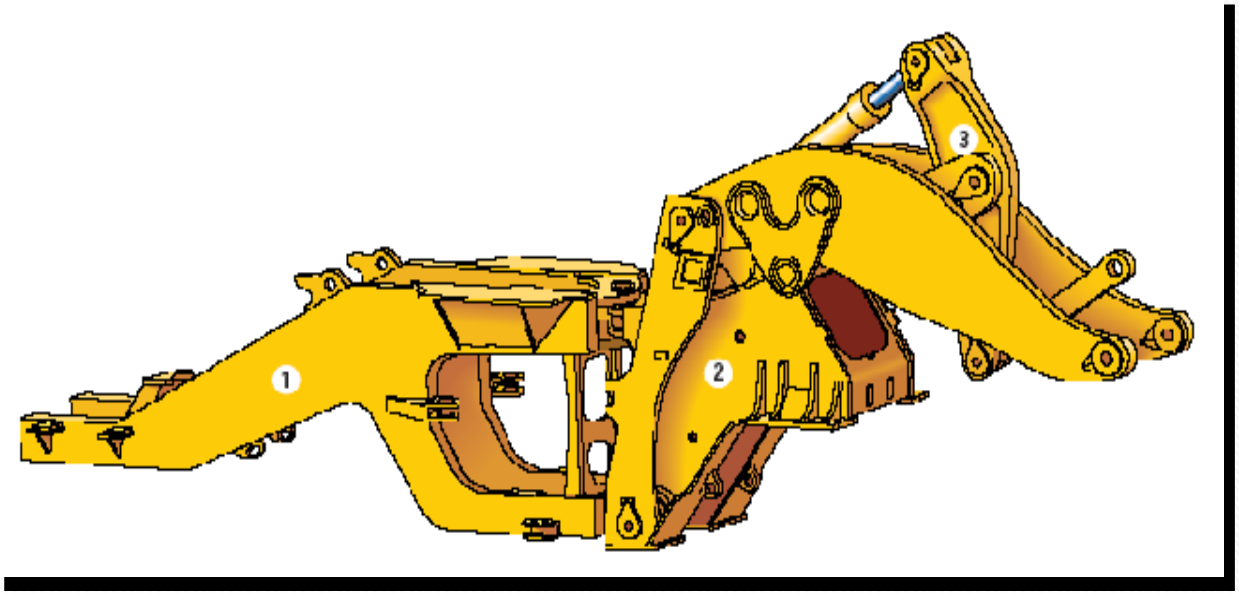
PRINCIPALES COMPONENTES DEL C. FRONTAL

BASTIDOR PRINCIPAL. Están conformados por una estructura principal llamada bastidor , esta estructura consta de 2 secciones unidas por una articulación central de doble eje vertical.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

BASTIDOR PRINCIPAL



Ambas secciones están construidas de material acerado de alta resistencia y diseñadas para soportar el esfuerzo continuo de la tracción y flexión

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PRECAUCION

Cuando se realiza labores de mantenimiento , o cuando la maquina va hacer suspendida por una grúa se debe instalar la barra de bloqueo de la articulación , para que ambas secciones se mantengan rígidas





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

CABINA DE OPERACION

Proporciona comodidad al operador , protegiéndolo de la lluvia el frio, el viento, el calor , debe proporcionar buena visibilidad de la zona de trabajo.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

CABINA SOBRE EL BASTIDOR DELANTERO

Normalmente están ubicados encima de la articulacion central en los cargadores antiguos la cabina esta ubicada en el bastidor delantero donde se presentan las siguientes ventajas



CON CABINA ADELANTE

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

CABINA SOBRE EL BASTIDOR DELANTERO

- Siguientes ventajas:

- Mejor visión del operador durante la operación
- Alejamiento de las ruedas molestos producidos por el motor
- Mejor Angulo de visión para observar el cucharon durante la carga



CON CABINA ADELANTE

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

ESTRUCTURA DE PROTECCION DEL OPERADOR

1.- ESTRUCTURA R.O.P.S. STRUCTURE — ROLL OVER PROTECTIVE

Estructura de Protección Anti vuelcos

2.-ESTRUCTURA FOP.S. STRUCTURE — FALLING OBJETS PROTECTIVE

Estructura de Protección Contra la caída de Objetos

P deb
pe cia s

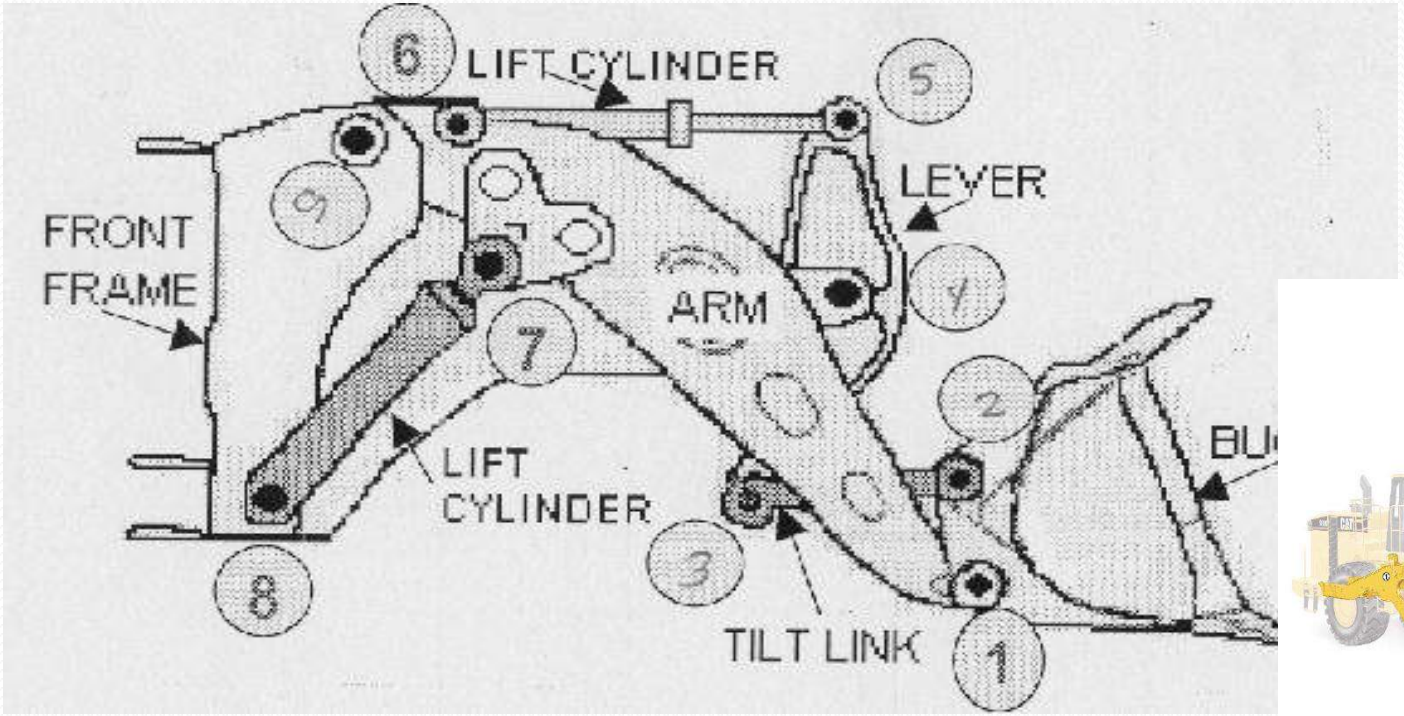




www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TORNO ELEVADOR (AGUILON)

llamado también castillo, brazo de levantamiento en "H " pero su nombre técnico es TORNO ELEVADOR Es la estructura que proporciona solidez al cucharon en el momento de llenado del material y el levantamiento del cucharon para la descarga sobre el volquete.





www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TORNO ELEVADOR (AGUILON)



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TORNO ELEVADOR (AGUILON)

RECOMENDACIÓN: Se deben mantener lubricados con grasa , todos las articulaciones, para evitar el desgaste y reparaciones costosas.

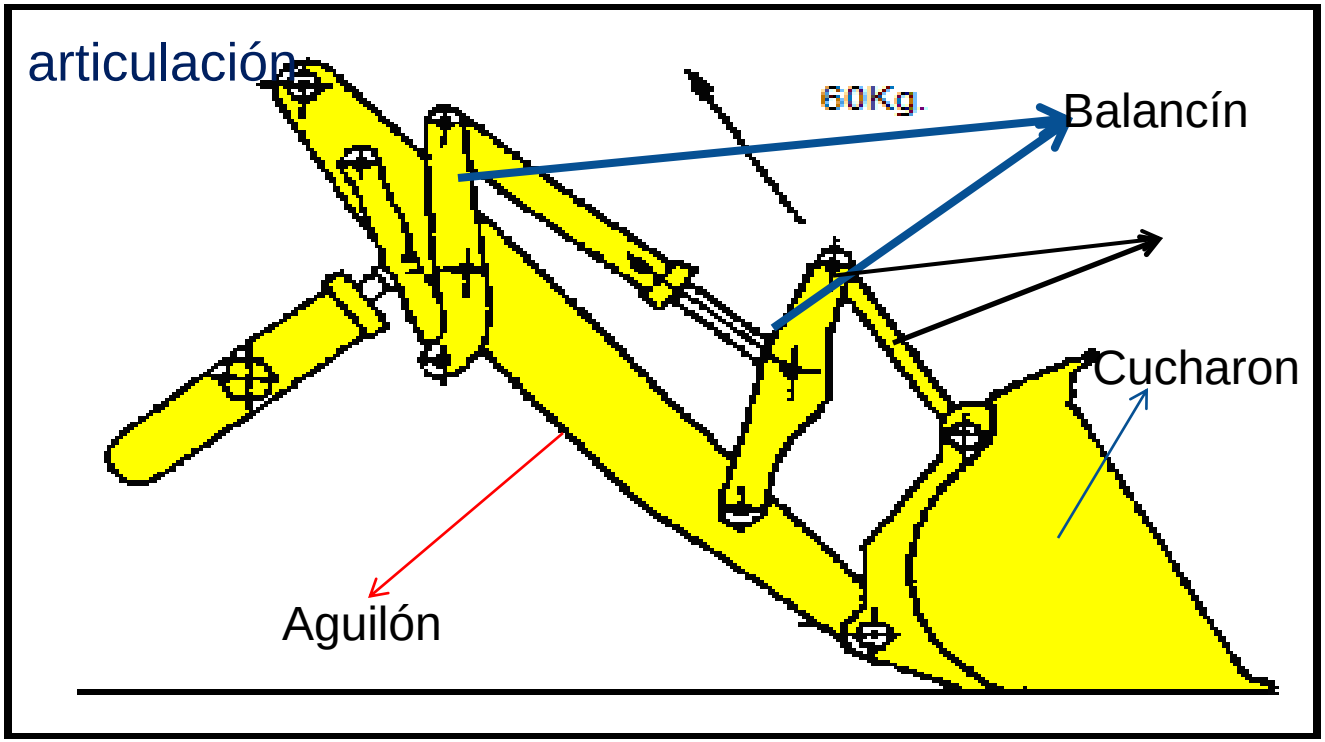


La fuerza para el levantamiento se obtiene mediante 2 cilindros hidráulicos de doble efecto

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

MECANISMOS DE VOLTEO PARALELO

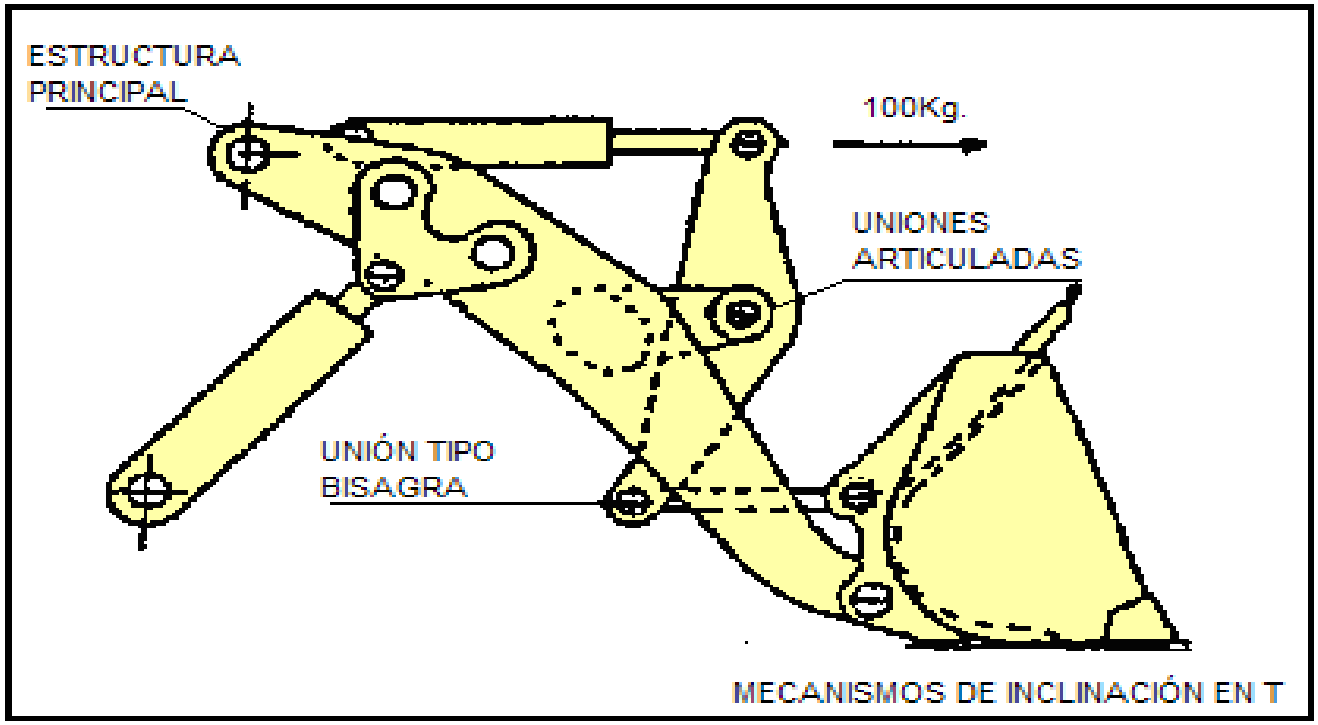
Se usan en los cargadores anteriores la disposición del mecanismo de volteo esta en el mismo sentido del aguilón



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

MECANISMOS DE VOLTEO EN “ Z”

Se utiliza en los cargadores actuales se le llama “zeta cinemática, es un sistema que multiplica la fuerza y la velocidad de volteo , gracias a su geometría de configuración. Puede ser accionado por uno o por dos cilindros de volteo.

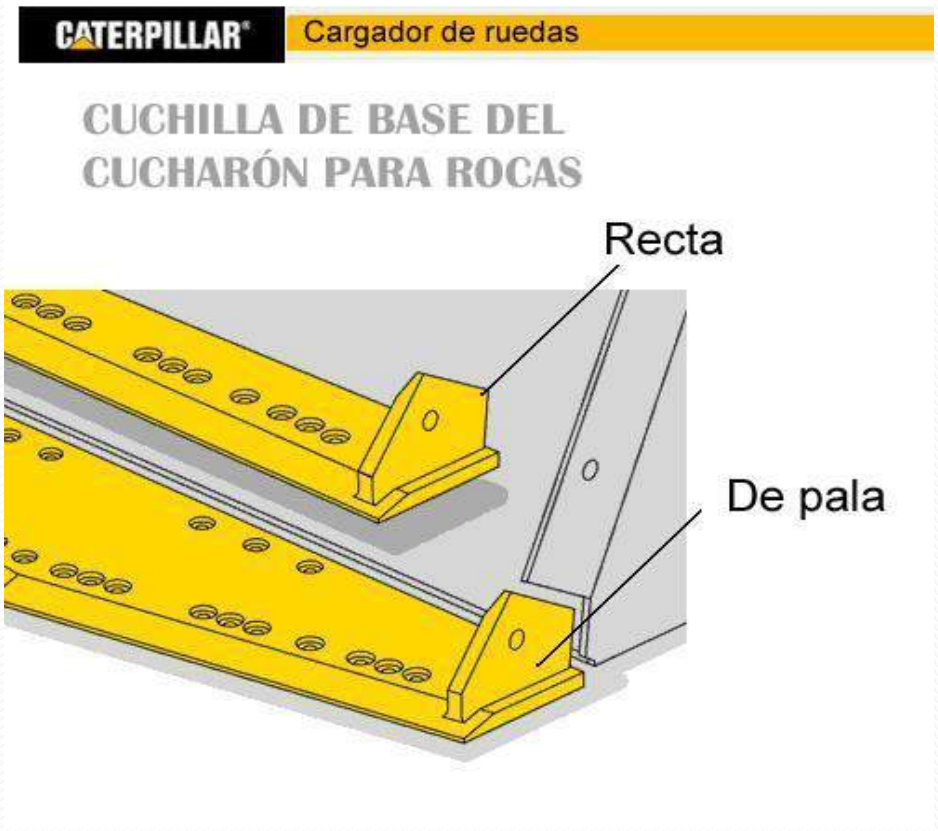


MECANISMOS DE INCLINACIÓN EN T

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

CUCHILLAS

Las cuchillas uñas , puntas del cucharon están hechas de material acerado de tipo DH 2, con alto porcentaje de BORO, CARBONO, WOLFRAMIO, que los hace resistentes al rozamiento y a los impactos





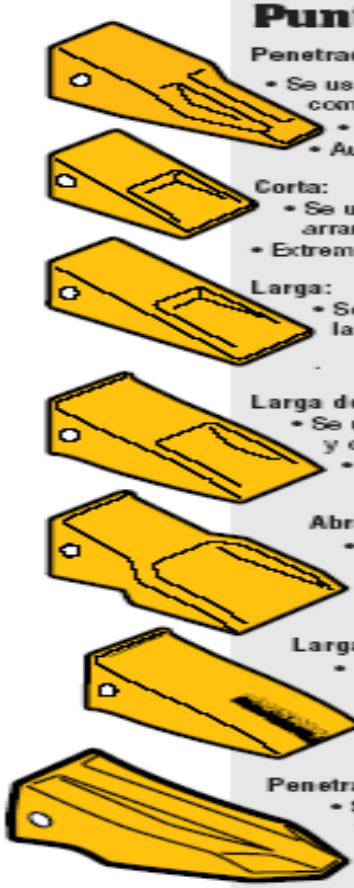
Rieles laterales
angulados y opuestos

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PUNTA DE CUCHARON

GUIA DE SELECCION





Puntas

Penetración:
- Se usa en materiales deseamente compactados tales como arcilla.
- Proporciona penetración máxima.
- Autoafilable.

Corta:
- Se usa en trabajos de alto impacto y de arrancamiento tal como roca.
- Extremadamente resistente.

Larga:
- Se usa en la mayoría de las aplicaciones donde las roturas no son un problema.

Larga de Servicio Pesado:
- Se usa en máquinas más grandes en obras de carga y de excavación generales.
- Tiene mayor duración y gran resistencia.

Abrasión de Servicio Pesado:
- Se usa en máquinas más grandes para trabajar en arena, grava o roca dinamitada.
- Material de desgaste máximo.

Larga Duración de Servicio Pesado*:
- Material resistente a la abrasión (ARM) que prolonga la duración y aumenta la penetración.
- No se recomienda para trabajos de impacto extremo (no tendrán vida útil prolongada en condiciones de impacto extremo).

Penetración de Servicio Pesado:
- Se usa donde se desea tener penetración y larga vida útil.
- Buena combinación de resistencia y vida útil.

* La punta de larga duración de servicio pesado debe colocarse con el bolsillo hacia abajo en los adaptadores para ofrecer duración máxima.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG





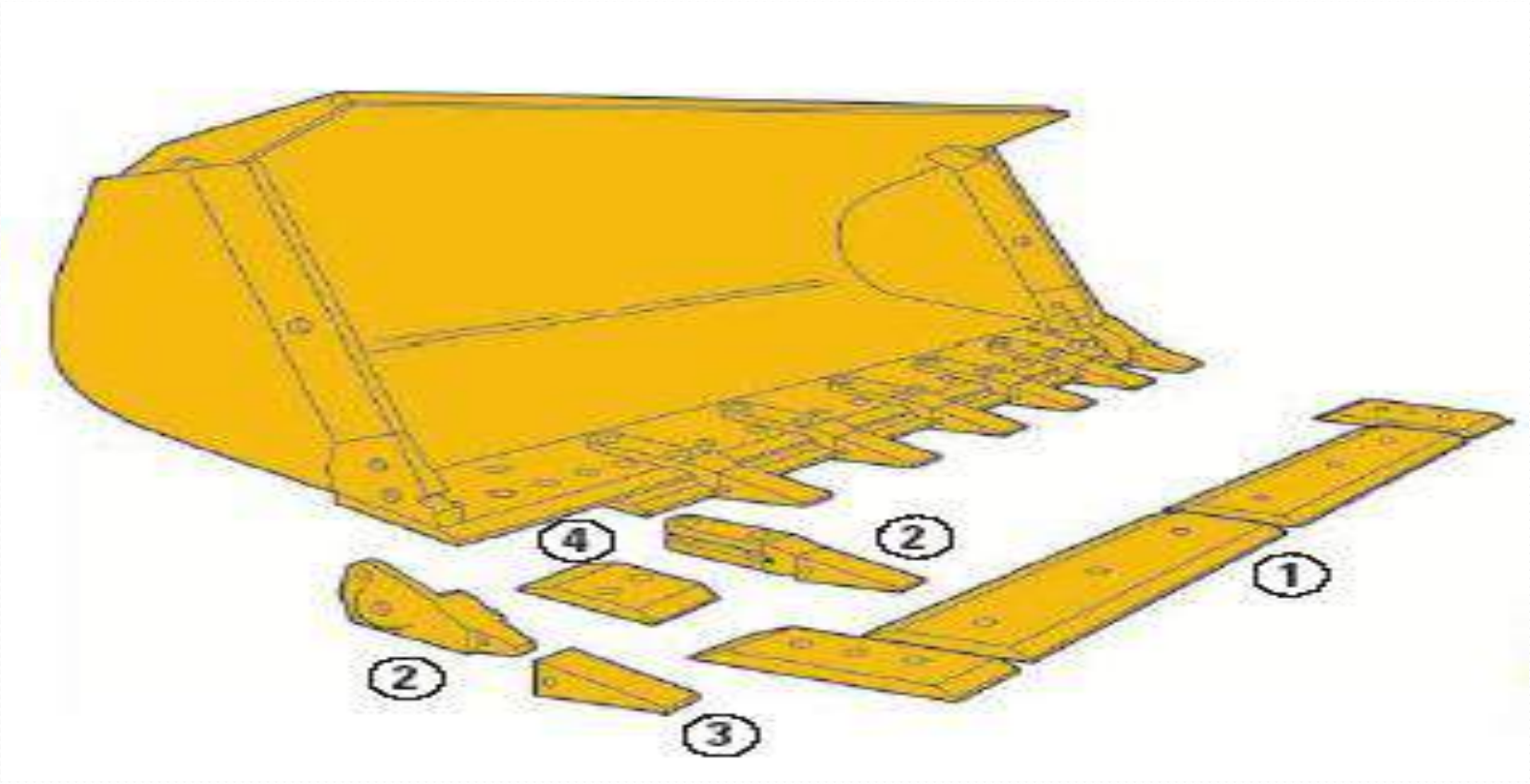
Rieles laterales
angulados y opuestos

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TIPOS DE CUCHARONES

Los cargadores frontales vienen inplementados co alguno de estos tres tipos de cucharones:

❖CUCHARON TIPO M. P.B MULTI- PURPASE BUCKET(cucharon de uso general) para trabajos con todo tipo de material.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TIPOS DE CUCHARONES

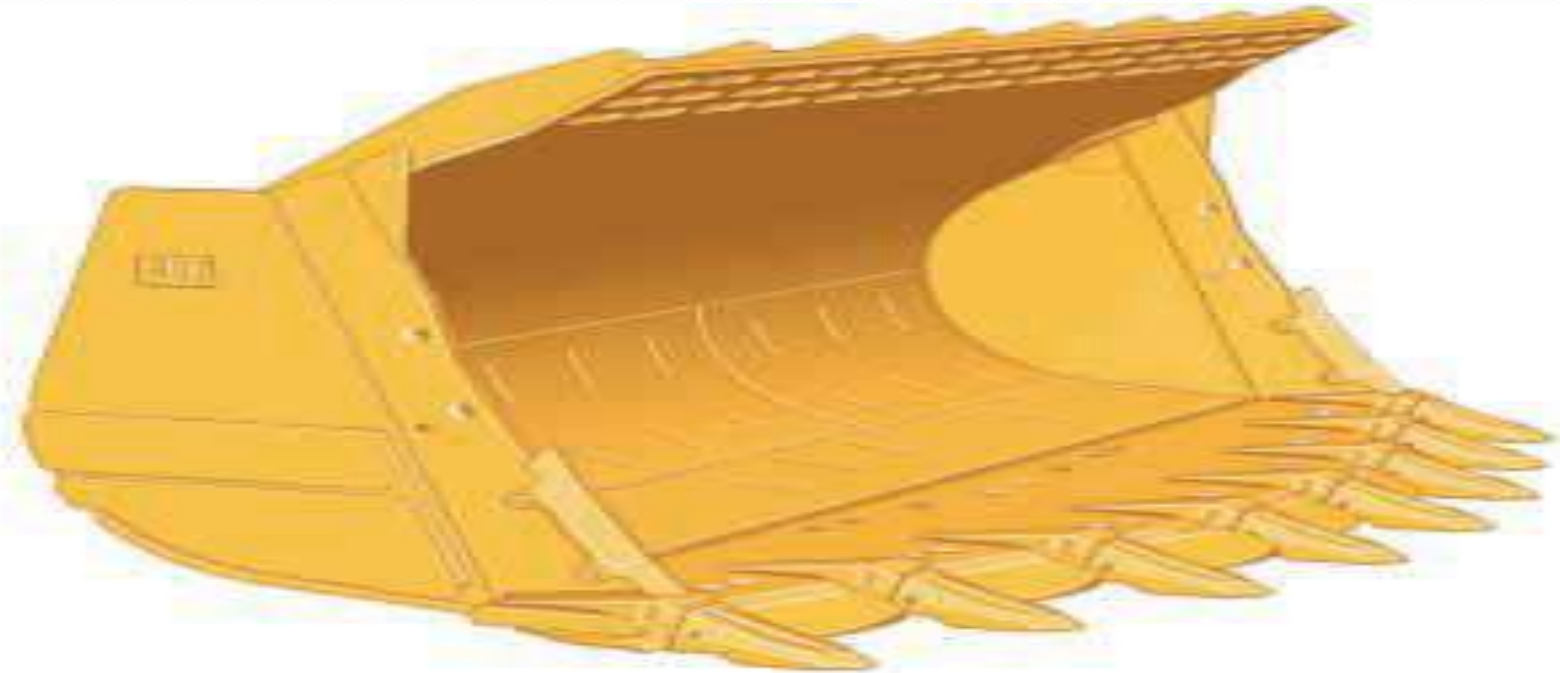
❖CUCHARON TIPO H.D.B HEAYY DUTY BUCKET (cucharon de uso pesado severo) La cuchilla uñas y puntas son reforzadas , se utilizan en materiales altamente densos y abrasivos con elevado porcentaje de fricción.



WWW.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TIPOS DE CUCHARONES

❖CUCHARON TIPO R.B. ROCK BUCKET (cucharon para roca) Son cucharones extrareforzados resistentes a altos impactos del material son adecuados para trabajar con mineral

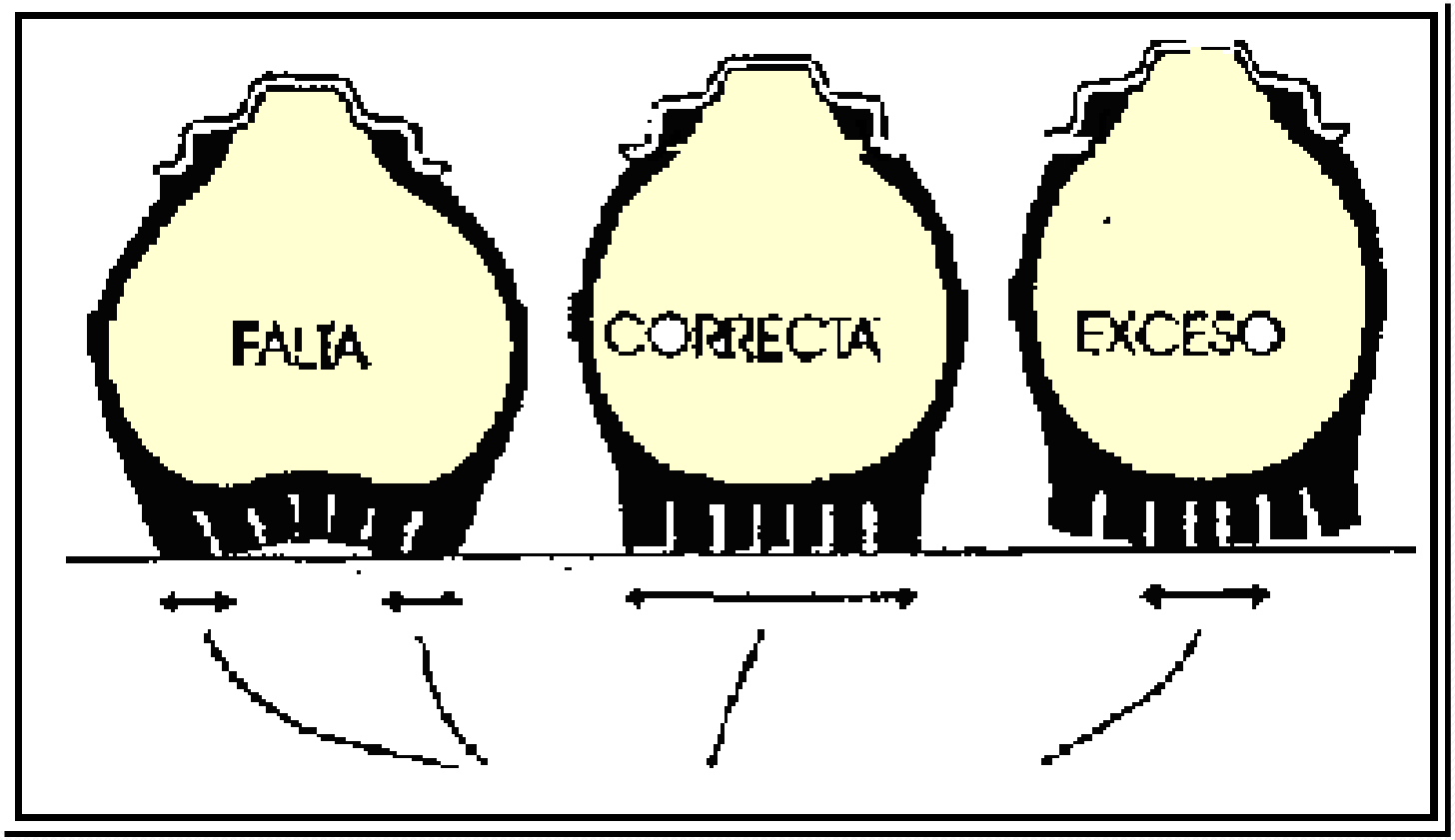


Servicio pesado en canteras

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PRESION DE INFLADO A LOS NEUMATICOS

La presión de inflado a los neumáticos es de acuerdo as u medida y al medio ambiente, en un cargador 966 donde la medida de sus neumáticos es de 23.5x 25 la presión de inflado será de 45 libras en la parte delantera y e la parte posterior 40 libras, en los cargadores de mayor tamaño puede ser de 100 110 libras y son inflados con N2 .



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Gracia por Su Atención

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

CAPITULO I

MANIOBRABILIDAD DE CARGADORES FRONTALES

1.1. GENERALIDADES.- Haciendo un poco de historia el primer Cargador Frontal apareció en EE.UU., en 1939 que consistía en un tractor de medas con un lampón (cucharón) en la parte delantera accionados por cables. En la década de los años cuarenta se introdujeron numerosas modificaciones tales como la ubicación del motor en la parte trasera esto para mejorar la tracción y la estabilidad, brazos soportes de la cuchara a ambos lados del equipo, accionamiento hidráulico del lampón y tracción de las cuatro ruedas, posteriormente en los años cincuenta se introdujo en el sistema de transmisión el sistema de servo transmisión y en la época de los sesenta el diseño articulado

HISTORIA DEL MEJORAMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL A LO LARGO DE LOS AÑOS

AÑO 1939	**DECADA DE LOS AÑOS 40**	**DECADA DEL 50**
Apareció el primer cargador accionado por cable a partir de un tractor de ruedas con un tampón en la parte delantera.	Se mejoró en : -Ubicación del motor -Soporte del tampón. -Accionamiento hidráulico del elemento de trabajo. -Atracción en las 4 ruedas.	Se introdujo el sistema servo transmisión. **DECADA DEL 60** El cargador se fabrica con dirección articulado
DECADA DEL 70 Incursionaron los cargadores bastante en minería y obras civiles.	**DECADA DEL 80** Hubo paralización en el uso del cargador, porque se introdujo las excavadoras hidráulicas.	**DECADA DEL 90** Refabrican cargadores hasta de 25 m3. Se mejora el sistema hidráulico y convertidor.

Como se podrá apreciar de acuerdo al esquema estos equipos por su gran versatilidad y maniobrabilidad han tenido una gran popularidad, tanto en obras civiles y en la minería a cielo, alcanzando su máxima incursión en la década de los años setenta con la aparición de las unidades de transporte de 125 Tn.
En los años 80 se produjo una paralización en el crecimiento de los cargadores, por la fuerte penetración en el mercado de las excavadoras hidráulicas, tanto en los movimientos de tierra y en la minería a cielo abierto.

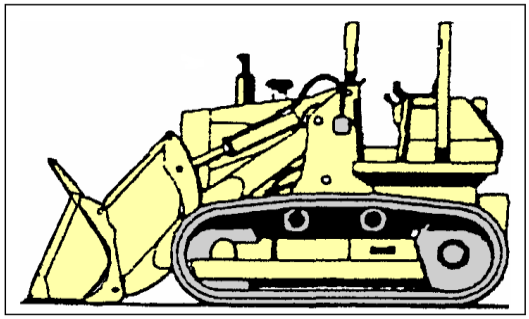
1.2. TIPOS DE CARGADORES FRONTALES.- Existen dos tipos de Cargadores Frontales y que se diferencian más que todo en el tren de rodaje y que son:

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

A) CARGADORES FRONTALES SOBRE ORUGAS.- En su mayoría sus diseños son pequeños y se utiliza en su mayormente en limpieza como equipos auxiliares, y para carguío en terrenos donde el área de trabajo es en material arcilloso y difícil para el trabajo con cargadores frontales a ruedas.

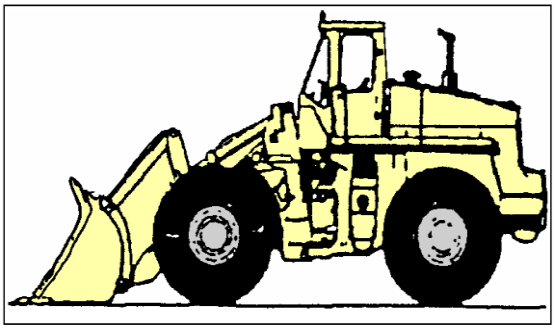
B) CARGADORES FRONTALES SOBRE RUEDAS.- Son los cargadores que ruedan encima de llantas, en cuanto a su evolución de mejoras y en tamaño han seguido al tamaño de los volquetes, que llego en la década pasada o sea 90 a 25 m^3, este equipo se utiliza solamente en los grandes proyectos como es la minería, pero en las obras de construcción civil se usan cargadores medianos como es hasta de 6.0 m3.





CARGADORES FRONTALES A ORUGAS





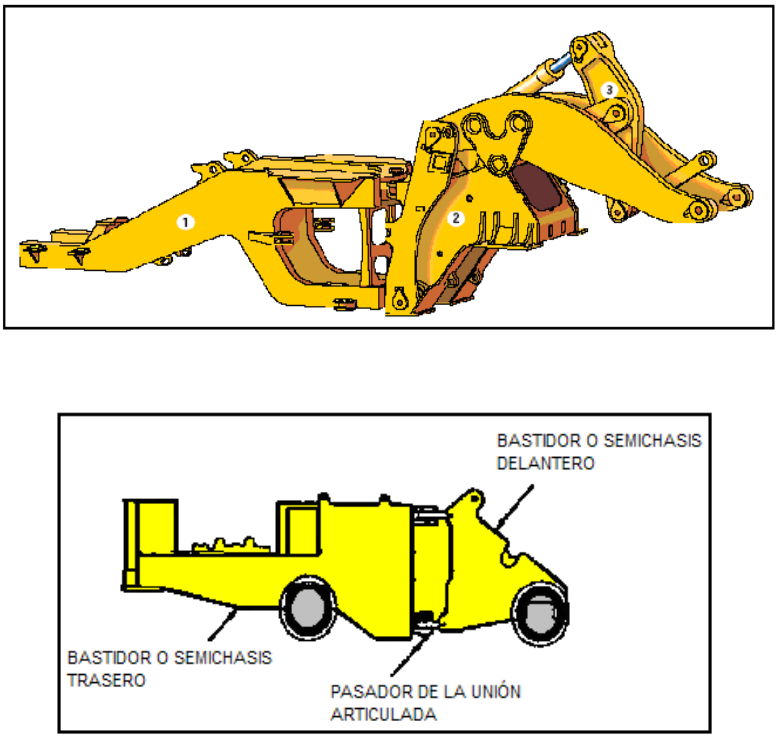
CARGADORES FRONTALES A RUEDAS

1.3. PARTES MÁS IMPORTANTES DE CARGADOR FRONTAL A RUEDAS.-

A) EL BASTIDOR Ó CHASIS.- En su mayoría, más que todo en equipos modernos el chasis esta formado por dos semichasis unidos por una articulación con doble eje vertical. En el semichasis delantero con una forma más o menos triangular, donde va anclado todo el equipo de trabajo, las bases del sistemas hidráulicos y de las ruedas. El semichasis trasero tiene la forma de rectangular y debe soportar además del eje y su diferencial (al igual que el delantero) el peso del motor y de la transmisión, y también generalmente la cabina y mandos del operador.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

El chasis esta construido de acero de altas resistencias especialmente diseñadas para soportar de carácter continuado, tanto de torsión como de flexión. Van unidos mediante dos pasadores de acero endurecido. La distribución de pesos mantiene en equilibrio a la máquina, la articulación se efectúa mediante la acción de los vástagos de dos cilindros hidráulicos, uno a cada lado, giros a la izquierda y derecha con ángulos comprendidos entre 35° a 45°, lo que aumenta los giros en menos distancias.

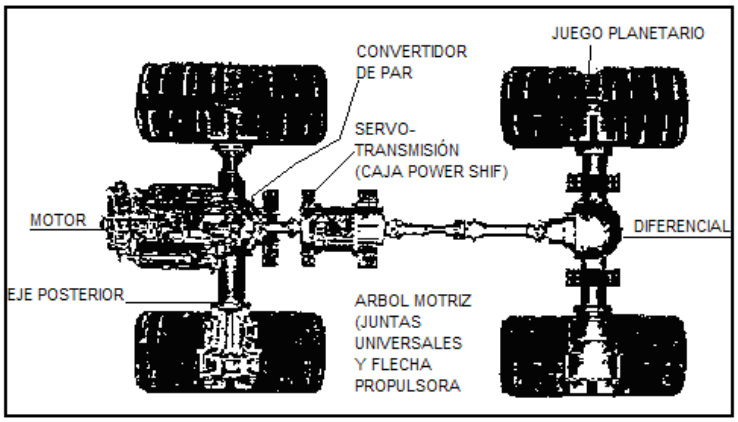


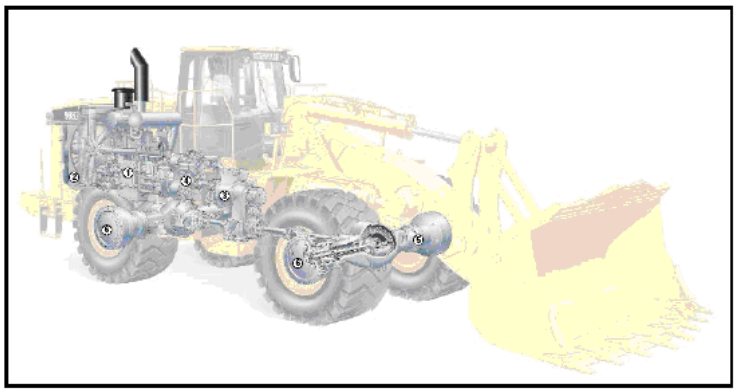
CHASIS DE UN CARGADOR FRONTAL A RUEDAS

B) TRANSMISIÓN.- El sistema de transmisión con que están equipados la mayoría de los cargadores frontales por los siguientes elementos: Convertidor de par, servo transmisión planetaria (Caja Power Shif), árbol motriz y juntas universales, diferencial y ejes delantero y posterior a continuación describiremos en forma breve cada uno de ellos:

1) Convertidor de Par.- Es una forma de acoplamiento hidráulica usado para transmitir potencia desde el motor a una unidad asignada o sea no hay conexión directa entre el motor y la unidad asignada, además el convertidor de par es un elemento multiplicadora del par, provee un mando hidráulica y automáticamente aumenta el par producido por el motor. Una de las ventajas este elemento absorbe bien los golpes y vibraciones en los trenes de potencia e impide al motor que disminuya su velocidad y pare debido a sobrecarga, permitiendo de esta manera que el motor siga haciendo funcionar el sistema hidráulico y también con este sistema no hay necesidad de embrague principal, el cual se ha eliminado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org





2) servo transmisión.- Es un conjunto conformado por paquetes de juegos planetarios o de contra eje, que conectados indistintamente representan las marchas y velocidades. El servo transmisión en los cargadores se llaman también Caja Power Shif. Este sistema de engranajes planetarios esta compuesto por: un eje solar, un eje anular, los satélites alrededor del solar, servo transmisión de contra eje, es similar al planetario, solo la diferencia esta en que tiene conjuntos de embragues de discos múltiples en los contra ejes accionados hidráulicamente.

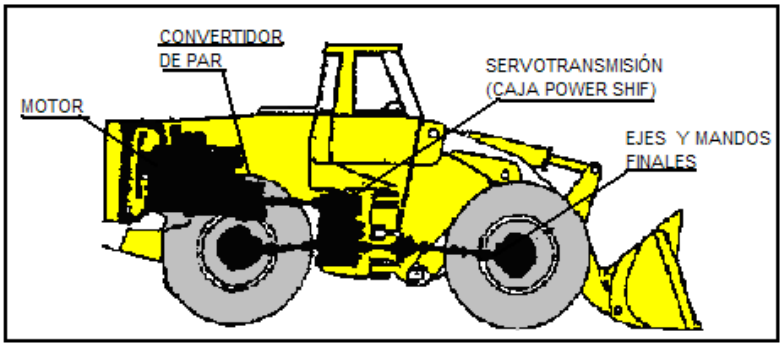
3) Árbol Motriz (Juntas Universales y flechas propulsoras).- Esta conformado por yugos, ejes propulsores y juntas universales o llamados también crucetas, estos elementos conforman tanto para transmitir la fuerza motriz al eje delantero y posterior.

4) Diferencial.- desiguala el par de motriz que se entrega a ambas ruedas, una rueda puede girar más lentamente que la otra, la diferencial permite que la rueda interior reduzca su velocidad y hasta se detenga en relación con la rueda exterior en caso de trasladarse en una curva a una velocidad moderada o alta.

5) Ejes y Mandos Finales.- Son los que transmiten la fuerza a las ruedas, constan de un engranaje cónico y los diferenciales de alta resistencia de corte de engranajes y proveen un larga vida útil en aplicaciones para este tipo de servicios pesados y los

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

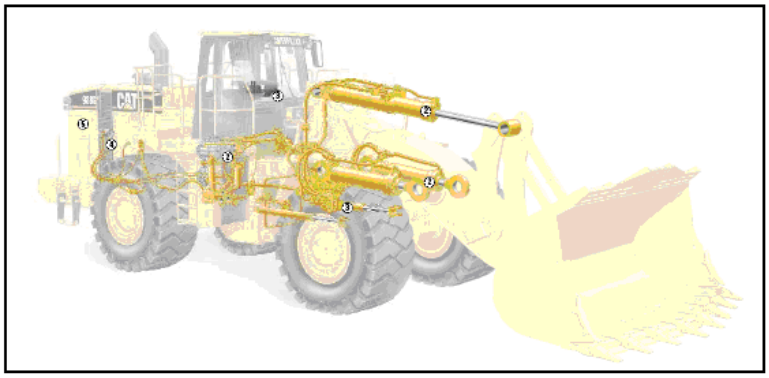
mandos finales tiene reducción planetaria en cada rueda. El par se desarrolla en la rueda y se crea por esto menos esfuerzo torsional en los ejes.



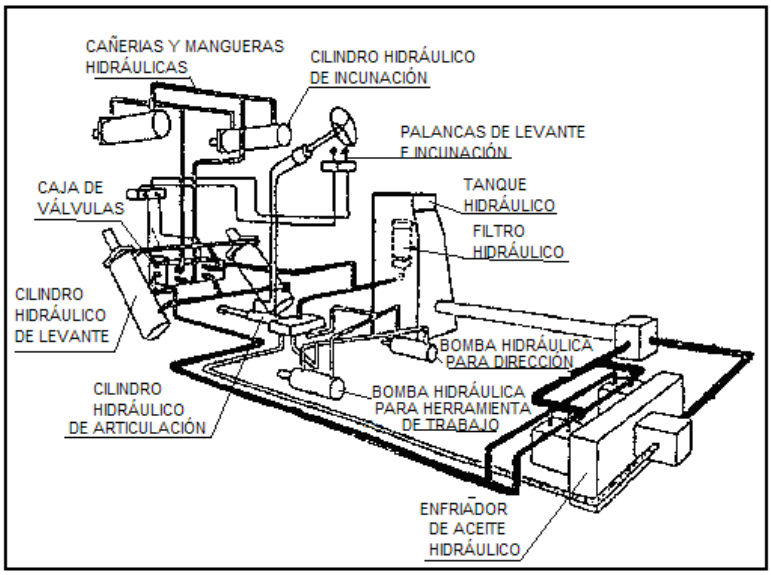
SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL CARGADOR FRONTAL

C) SISTEMA HIDRÁULICO.- El cargador frontal como cualquier equipo pesado consta de circuitos hidráulicos que son: Circuito hidráulico de Inclinación, circuito hidráulico de Levante y Circuito hidráulico de Dirección, que este ultimo generalmente trabaja con otra bomba hidráulica, todos ellos de doble acción. La bomba que acciona los cilindros de la articulación debe producir la presión de aceite suficiente para control arel cargador, incluso cuando el motor funciona abajo régimen.

En la figura siguiente se muestra un esquema del sistema hidráulico de un cargador frontal CAT 988, donde dispone de dos bombas para alimentar el circuito principal y el de la dirección o llamado también de articulación. Cuando se produce el máximo régimen, del motor, un sensor de la velocidad envía aceite a presión del circuito de articulación al circuito principal que acciona el levante e inclinación del tampón, además otro sensor controla el caudal en el circuito principal de esta forma se consigue la eficiencia en el circuito hidráulico, tanto al cargar el tampón y al levantar para el carguío



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

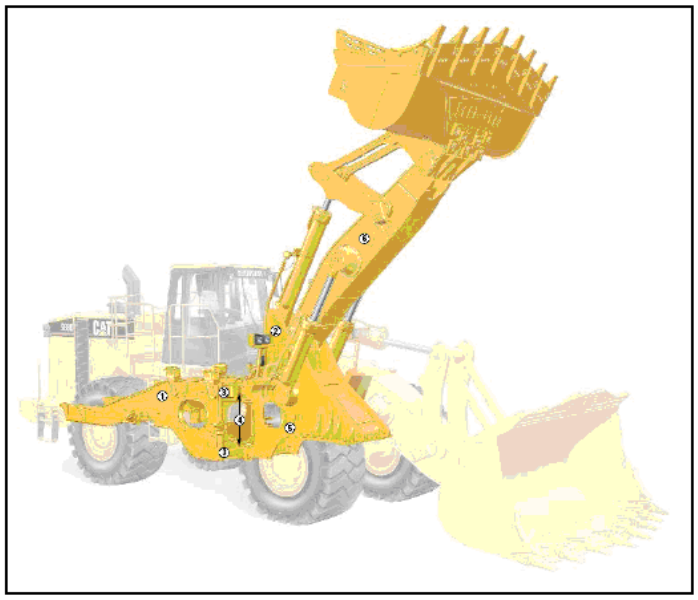


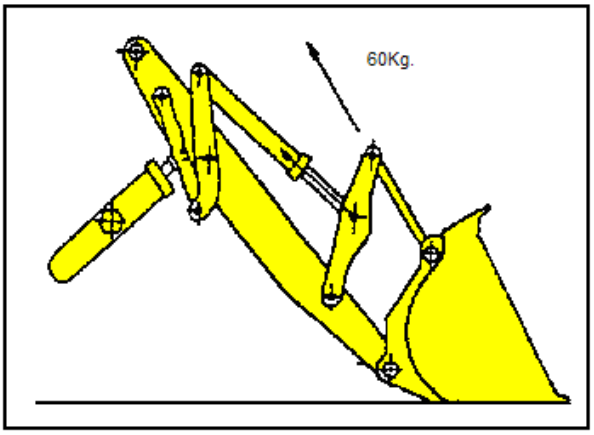
D) EQUIPO O HERRAMIENTA DE TRABAJO.- El equipo de trabajo esta constituido por la estructura principal y tos mecanismos de levante e inclinación del tampón del cargador frontal. El primero de tos mecanismos esta formado por estructura de alta resistencia unidos por un puente central que garantiza la solidez del conjunto, esta estructura en la parte delantera une al tampón con el semichasis mediante los dos cilindros hidráulicos de levante e inclinación, todas estas uniones se realiza con buges y pasadores llamados uniones articuladas que son los puntos de lubricación porque actúan como bisagras en el levante y volteo.

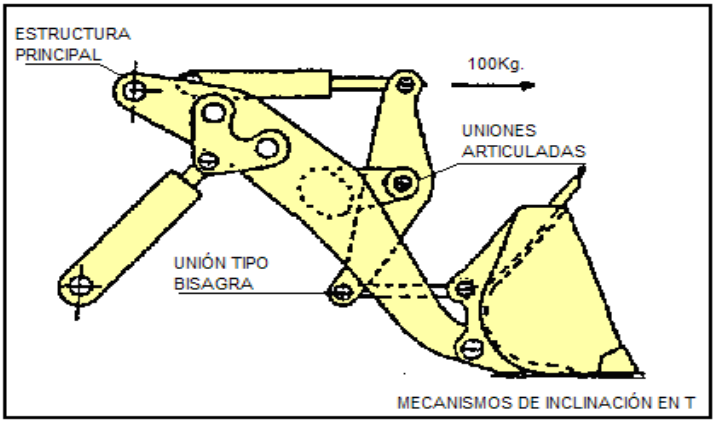
1) Mecanismo De Inclinación Ó Volteo.- Es el mecanismo que se va encargar de abrir y cerrar el tampón, en cuanto a este mecanismo existe dos configuraciones que son: mecanismo de inclinación en paralelo (C.F. antiguos) y mecanismo de inclinación en "Z" (C.F. Modernos). Actualmente la mas utilizada es la que se conoce como cinemática "Z" que multiplica la fuerza y velocidad de volteo gracias a su geometría o configuración. Este mecanismo antiguamente estaba accionado con dos cilindros pero en la actualidad la mayoría es accionada con un solo cilindro.

Ambos mecanismos definen la trayectoria del tampón, amplifican las fuerzas ejercidas por los cilindros y actúan directamente en el posicionamiento y el diseño es adecuado mejorara el llenado del tampón y disminuirá el trabajo hidráulico.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG







MECANISMOS DE INCLINACIÓN EN T

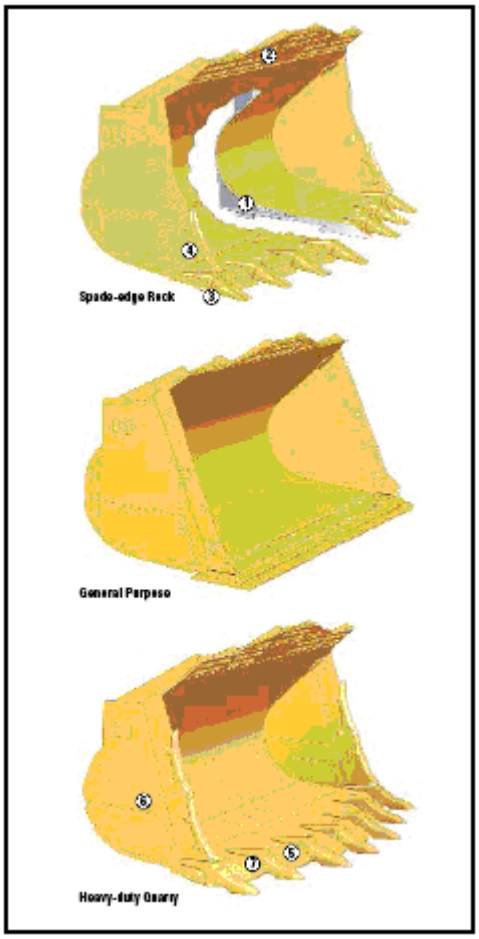
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

MECANISMOS DE VOLTEO DEL LAMPÓN

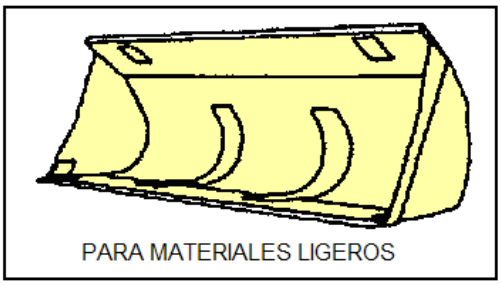
Para que sea buena el mecanismo de inclinación y levante requiere básicamente lo siguiente:

- Resistencia estructural adecuada.
- Articulación en línea sellada.
- Mínimo numero de elementos y articulaciones.
- Peso reducido.
- Alto grado de giro hacia atrás del tampón para minimizar los derrames en las maniobras.
- Lo mismo elevado giro hacia adelante para descargar el tampón por completo.
- Control de la orientación del tampón cuando se eleve y se baje.

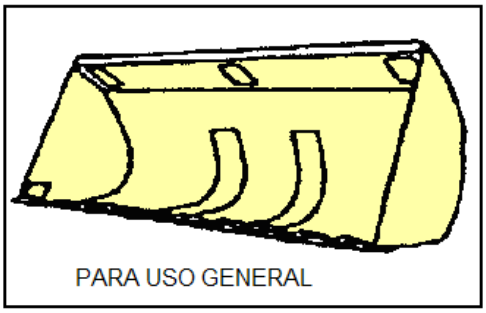
2) Tipos De Lampones (Cucharones).- Hay tres tipos de tampones según los materiales con que van a trabajar: para materiales ligeros, uso general y rocas. Los primeros son tampones rectos y llevan labios de antidesgaste, la de uso general son para material ligero ó para rocas y el de roca tiene una construcción con borde ataque en forma de 'V para mejorar la penetración y llevan unas. Los tampones están unidos por uniones articuladas en los extremos de la estructura de elevación. El diseño de los tampones esta en base a materiales de baja densidad (arenas y carbón seleccionado).



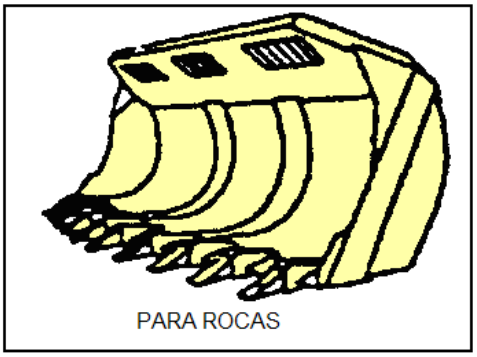
www.MAQUINARIAS PESADAS.org



PARA MATERIALES LIGEROS



PARA USO GENERAL



PARA ROCAS

E) CABINA.- La cabina va colocando normalmente encima de la articulación y puede formar parte del SEMICHASIS delantero o posterior.

Las ventajas de la ubicación en el cuerpo delantero son:
- Mejor visión del operador durante la operación.
- Aislamiento de la cabina de los ruidos y vibraciones producidas del motor.

Las ventajas de la ubicación en la parte trasera.
- Mayor confortabilidad
- Mayor seguridad en la operación
- Circuito hidráulico y eléctrico más simple.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



CON CABINA ADELANTE



CON CABINA ATRAS

Por ultimo podemos decir que las cabinas son construidas con forros antiestáticos que reducen el sonido y diseños ROPS Roll Over Protección Structure (Estructura Protegida Contra Vuelcos) y FOPS Full Protection Estructure (Estructura de Protección Contra Caídas de Objetos), además se debe manifestar que la cabina es otra estructura que va unido al bastidor mediante pernos de alta resistencia.

F) NEUMÁTICOS.- En los Cargadores se utiliza este término y no de la cubierta o sea llanta porque estos elementos de rodamiento están construidos para ser empleados sin cámara, para ello tiene recubrimiento interior de goma butílica que hace impermeable al aire. Se estima que entre un 10-20 % de los costos de mantenimiento de un cargador frontal están relacionados con los neumáticos, por lo que debe prestársele una gran atención.

Los neumáticos para uso de los cargadores deben ser resistentes a cargas, velocidad, calor y abrasión, así como características de flotación y tracción, todo lo cual es necesario para el movimiento de tierras y rocas.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

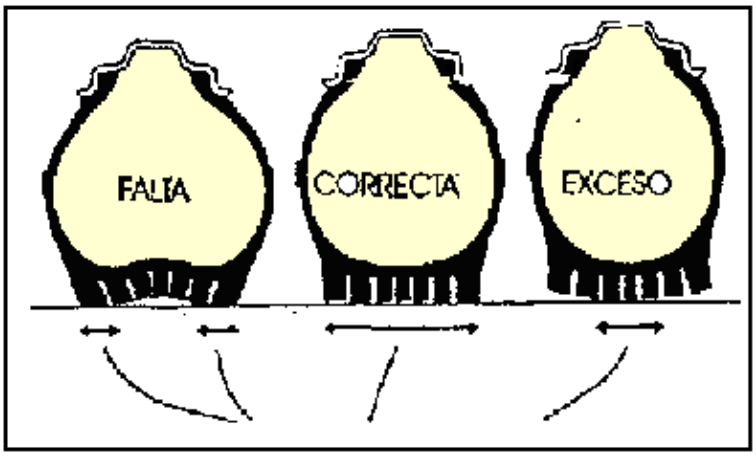
Las partes más principales de los neumáticos son: Banda de rodamiento, cojín, capas de rodamiento, carcasa, gomas de costado, goma interior, protector de talón y paquetes de alambre.

De acuerdo a la carcasa que constituye el cuerpo o armazón del neumático, existe dos tipos de cubiertas convencional (diagonal o con lonas cruzadas) y radial, por ello los tipos de llantas de acuerdo a la banda de rodamiento y carcasa pueden ser de lonas sesgadas, beadles, radiales, etc.

Pero como una clasificación general la mayoría de los fabricantes siguen una clasificación comúnmente aceptada que se muestra en el siguiente cuadro:

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE HUELLA
L-2	TRACCIÓN
L-3	ROCA, PROFUNDIDAD NORMAL
L-4	ROCA, DIBUJO PROFUNDO
L-5	ROCA, DIBUJO EXTRAPROFUNDO
L-3S	LISA,
L-4S	LISA, CUBIERTA PROFUNDA
L-5S	LISA, CUBIERTA EXTRAPROFUNDA

PRESIONES DE INFLADO QUE AFECTAN EL DESGASTE



SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL SUELO

1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CARGADORES.

Antes de operar un cargador frontal se debe conocer estas características, de diseño, de servicio y de sus sistemas, estas especificaciones daremos a conocer en forma breve lo que debe conocer todo operador:

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

1) Características De Diseño: Como ejemplo tomaremos un cargador frontal Caterpillar modelo 930.

MARCA	:	CATERPILLAR
MODELO	:	930
MODELO MOTOR	:	3304
POTENCIA MOTOR	:	100 HP.
RPM (indicadas del motor)	:	2200 rpm.
No. CILINDROS	:	04
CILINDRADA	:	425 $pulg^3$
VELOCIDAD. MAX	:	40.4 Km/Hr.
CAPACIDAD LAMPÓN	:	Colmado: 1.53 m^3
AL RAS	:	1.19m^3
DIMENSIONES	:	Alto: 3.10m. Ancho: Largo: 6.27m.
DIMENSIONES DE TRABAJO	:	(A) Altura libre de
DESCARGA	:	2.79 m.
(B) alcance a la máx. Elevación	:	0.86 m. (C) Alt.
BAJO BULON	:	3.65 m.

2) Características De Servicio:

Capacidad del radiador (agua)	:	7.75 Gls.
Cárter (aceite)	:	5 Gls.
Capacidad Transmisión y convertidor de par	:	6.75Gls.
Capacidades de diferenciales y mandos finales	:	Delanteros: 5.5. Gls Traseros: 5.5. Gls.
Capacidad del Sistema Hidráulico: 19.5 galones	:	Solo tanque: 15 Gls.
Capacidad de tanque de combustible: antiguo	:	36 Gls. Nuevo: 39 Gis.

3) Características De Los Sistemas:

Transmisión.- Servo transmisión para cambios a plena marcha, con cuatro velocidades de avance y tres de retroceso, se efectúa con una sola palanca y otra palanca de seguridad que traba el control de la transmisión en neutro.

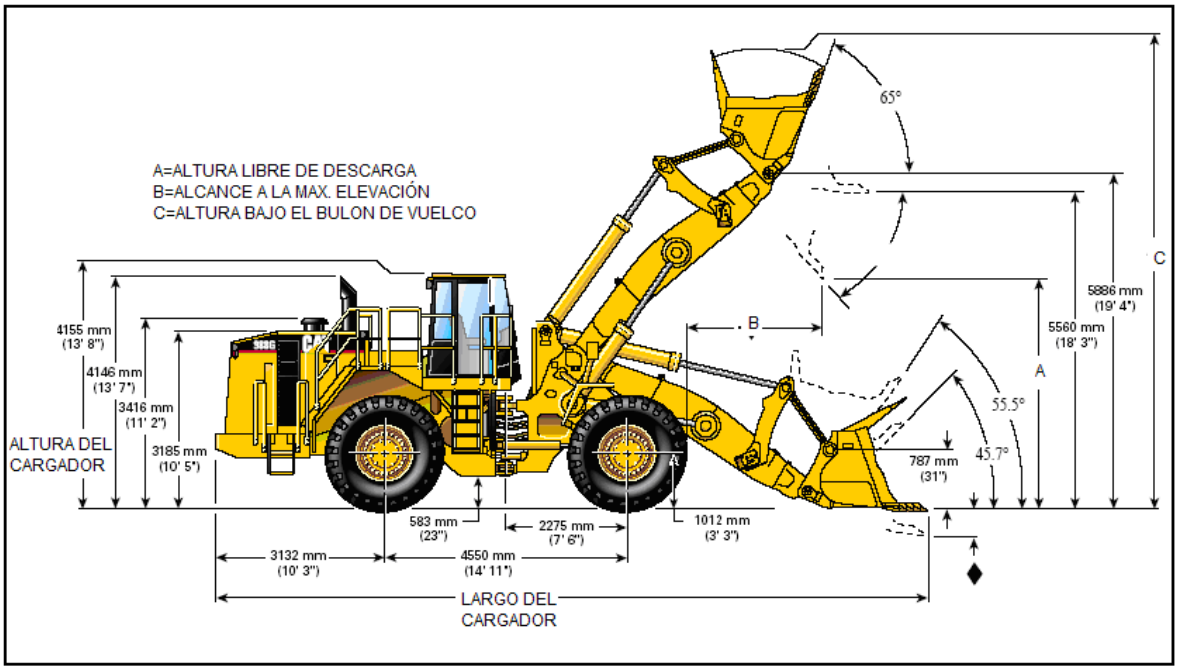
Ejes.-EI eje delantero es fijo, el de atrás oscila í 15° y todas las ruedas se mantienen en contacto con el suelo, para una óptima tracción. Los semiejes se pueden sacar independientemente de las ruedas y de los conjuntos planetarios.

Sistemas Hidráulico.- Dos circuitos de dirección y del levante e inclinación del lampón, con presión de bomba cada uno de 1000 Ibs/pul^2 a 2200 rmp, el sistema es sellado con válvulas encerradas.

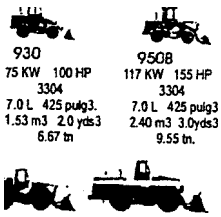
Sistemas Frenos.- De servicio de disco simple con sujetador reforzado en las cuatro ruedas, de acción mecánica, instalados en el eje de la transmisión que se aplican a mano.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Sistema Bastidor.- De bastidor articulado, las ruedas traseras y delanteras siempre siguen el mismo curso. Hay plena fuerza hidráulica.



Modelos de Cargadores Frontales antiguos



Modelos de Cargadores Frontales Modernos

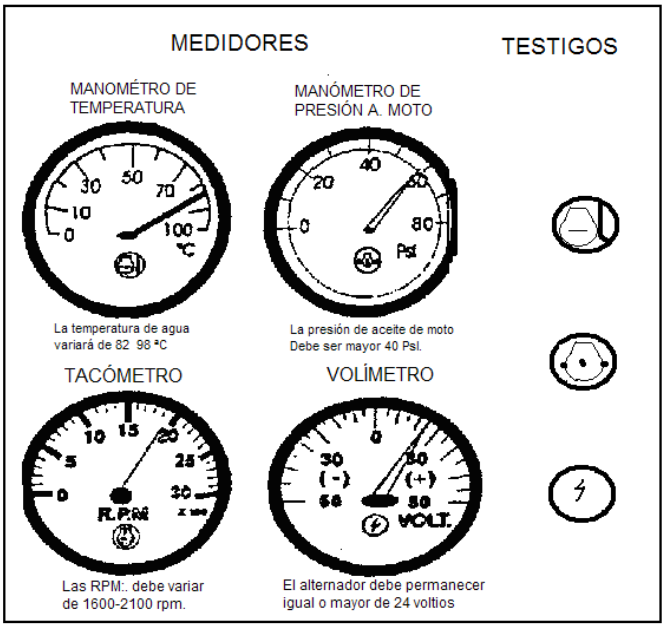
1.5. TABLERO DE INSTRUMENTOS DE LOS CARGADORES FRONTALES.-

El tablero de instrumentos se encuentra en la parte delantera del asiento del operador, o sea de fácil visibilidad, en los equipos antiguos y nuevos en su mayoría viene en tres compartimentos, o sea lado izquierdo, central y derecho, la ubicación de los instrumentos medidores, monitor electrónico y interruptores varían de acuerdo a la marca y al modelo del

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

cargador, inclusive en los equipos modernos los interruptores ahora están ubicados en otro tablero al lado lateral derecho del operador. En los equipos modernos el monitor puede ser electrónico o computarizado La consola del tablero de estos cargadores antiguos estaba dividido en tres compartimentos: en de la izquierda de interruptores tanto para luces y otros elementos, en la parte central se ubicaron los medidores tales como manómetro de temperatura, presión de aceite de motor, voltímetro y nivel de combustible y al lado derecho estaba el tacómetro y más abajo los tres testigos principales de: temperatura del refrigerante, presión de aceite motor y que cada uno de ellos destellaban por ejemplo cuando estaba caliente el refrigerante del motor, baja presión del motor, o sea menor de 40 PSI y del sistema eléctrico cuando había alta o baja carga del alternador. El tablero de instrumentos de los cargadores modernos se diferencia más que todo en el monitoreo del los sistemas que trabajan en el motor y mera de ello como los sistemas de transmisión y hidráulica, por lo que el operador con esta información permanente puede estar enterado de todas las anomalías en estos sistemas y de esa forma controlar su correcto funcionamiento. Por ultimo podemos recomendar que estos medidores DEBEN TRABAJAR EN RANGO VERDE todas, cualquier variación será una anormalidad.

A) TABLERO DE INSTRUMENTOS DE CARGADORES ANTIGUOS MEDIDORES



B) TABLERO DE INSTRUMENTOS DE CARGADORES MODERNOS.-

Similarmente estos tableros se dividen en tres compartimentos necesariamente distribuidos uniformemente, esto está de acuerdo a que necesariamente distribuidos uniformemente, esto está de acuerdo a que interruptores y medidores deben estar en posesiones más vistosas del operador, por ejemplo hablaremos del Cargador Frontal 950F en el lado izquierdo se encuentra el modulo de medidores que son cuatro medidores electrónicos de: temperatura de aceite hidráulico y el medidor del nivel del combustible. En la parte central

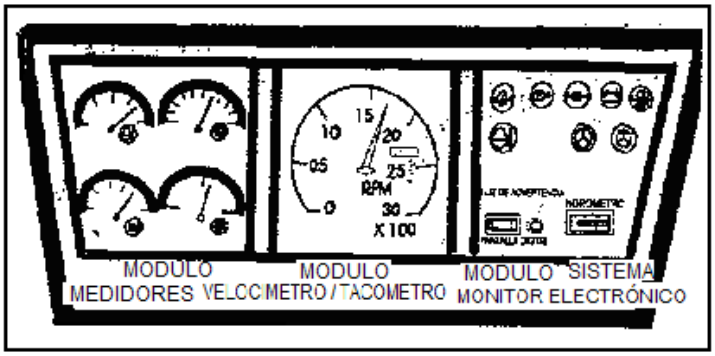
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

está el modulo velocímetro tacómetros, en el mismo esta el velocímetro digital, además el indicador de cambios que muestra la velocidad y sentidos de marcha en que se encuentra la transmisión y a la derecha se entre el modulo del sistema de monitor electrónicos caterpillar.

1) Modulo Monitor Electrónico.- Que consta de varios indicadores, las cuales muestran condiciones anormales de la máquina, en este mismo lugar puede estar un modulo con pantalla digital para lecturas activando varias veces un interruptor.

En este mismo modulo digital consta de seis indicadores de grados C°, kPa, Km (kilómetros), rpm y litros (cilindrada). Las unidades de medición de la información que se muestra se cambian del sistema métrico al ingles según los datos que se muestran. Además mas hacia la izquierda otra pantalla que indica permanentemente el total de horas de operación de la maquina y mas hacia la parte central esta el indicador del diagnostico que se ha detectado.

TABLERO DE INSTRUMENTOS DE UN CARGADOR
TABLERO C. FRONTAL 950F.



1)  TEMPERATURA DE REFRIGERANTE.- Indica la temperatura de refrigerante del motor. El área roja significa recalentamiento del refrigerante del motor.

2)  TEMPERATURA DE ACEITE DE CONVERTIDOS DE PAR.- Indica la temperatura de aceite del convertidor de par, el área roja significa recalentamiento del aceite.

3) TEMPERATURA DE ACEITE HIDRÁULICO.- Indica el área roja recalentamiento del aceite hidráulico.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

4)  NIVEL DE COMBUSTIBLE.- Muestra la cantidad de combustible en el tanque.

2) Modulo De Velocímetro/Tacómetro.-El tacómetro es un medidor electrónico y un velocímetro digital, además aquí mismo esta el indicador de cambios que muestra la velocidad y sentido de marcha en la que se encuentra la transmisión.

3) Prueba Funcional Del Sistema De Monitor.- El módulo sistema caterpillar desempeña una función de autodiagnóstico cada vez que se mueve el interruptor de arranque con llave del motor de la posición DESCONECTADO a la posición CONECTADO. El autodiagnóstico verifica que tanto el modulo del sistema monitor como los módulos informáticos operen correctamente.

Los circuitos internos y los dispositivos de salida (pantallas, lámpara de acción y alarma de acción) se verifiquen automáticamente, esto el operador debe verificar su correcto funcionamiento de estos módulos, el tiempo de diagnostico es de aproximadamente tres segundos y durante esta se debe observar: que destellen todos los indicadores, la ventanilla de dígitos indique las unidades y las manecillas del tacómetro y medidores indiquen la lectura mas alta, después se mueven a la derecha, después a la izquierda y finalmente a su posición final, debe permanecer la luz de acción del indicador de códigos de acción y también debe sonar la alarma de acción.

4) Niveles De Advertencia Del Monitor Electrónico. El sistema monitor caterpillar proporciona tres niveles de advertencia. El primer nivel requiere solo que se percate el operador. El segundo nivel requiere una respuesta del operador. El tercer nivel requiere el cierre inmediato de los sistemas de la máquina.

A) Nivel De Advertencia 01.- En este nivel destellaran solo los indicadores. Requiere que el operador se percate que necesita atención un sistema de la máquina. A continuación describiremos cada uno de ellos.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO.- Indica el freno de estacionamiento aplicado y transmisión en neutro, debe destellar este indicador durante el arranque, debe apagarse cuando se desconecta este freno de estacionamiento.

SISTEMA ELÉCTRICO que hay un desperfecto en el sistema eléctrico, si esta destellando entonces el voltaje es muy alto o muy bajo para la operación normal de la máquina. Si la demanda eléctrica es alta (aire acondicionado, y/o la luces) y la velocidad del motor es baja o casi baja en vacío, aumente la velocidad del motor a alta en vacío; esto aumenta la entrega del alternador, si se apaga el indicador del sistema eléctrico en un minuto, es muy probable que el sistema eléctrico opere normalmente, pero sobrecargado durante los periodos de baja velocidad del motor. Cambie el ciclo de operación para no sobrecargar el sistema eléctrico y descargar las baterías.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org


NIVEL DE COMBUSTIBLE.- Se encenderá el indicador cuando el combustible alcance el 10% de la capacidad del tanque. Para no quedarse sin combustible y de ser posible, reabastezca la máquina dentro de una hora.

B) Nivel De Advertencia 02 En este nivel, destellaran tanto el indicador como la luz de advertencia. Se requiere cambiar la operación-de la máquina para reducir el exceso de temperatura en uno o más de los sistemas. No operar la máquina si continúan destellando el indicador de advertencia y la luz de acción después de investigar la causa


TEMPERATURA DE REFRIGERANTE.- Indica que el refrigerante esta demasiado caliente. Si la manecilla de este indicador está en la gama roja (anormal), pare la máquina en lugar seguro, investigue la causa.


TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA TRANSMISIÓN.- Indica que el aceite de transmisión - convertidor de par esta demasiado caliente, si la manecilla del medidor esta en la gama roja (anormal) reduzca la carga en la máquina, y si continua la manecilla en la gama roja y continua destellando la luz de acción después de aproximadamente cinco minutos, pare la máquina en un sitio seguro, y investigue la causa.


TEMPERATURA DEL ACEITE HIDRÁULICO.-Indica temperatura excesiva del aceite hidráulico. Si la manecilla de este indicador esta en la gama roja (anormal), reduzca la carga en el sistema y si esta manecilla permanece en la gama roja (anormal), pare la máquina en un sitio seguro y investigue la causa.

C) Nivel De Advertencia 03. En este nivel, tanto el indicador como la luz de fallas destellaran y sonara la alarma, esto requiere el cierre inmediato de la operación para evitar danos graves al sistema y/o máquina. No operar la maquina hasta corregir las causas.


PRESIÓN DE ACEITE MOTOR.- Indica baja presión de aceite. Si destella este indicador, pare inmediatamente la máquina. Pare el motor y investigue la causa.


FRENO DE ESTACIONAMIENTO.- Indica que el freno de estacionamiento esta conectado. Si destella durante la operación, pare inmediatamente la máquina. Si tanto la transmisión como el freno de estacionamiento están conectados durante el arranque, destellaran el indicador y la luz de advertencia y sonara la alarma. Ponga la palanca de transmisión en NEUTRO para pagar la alarma.

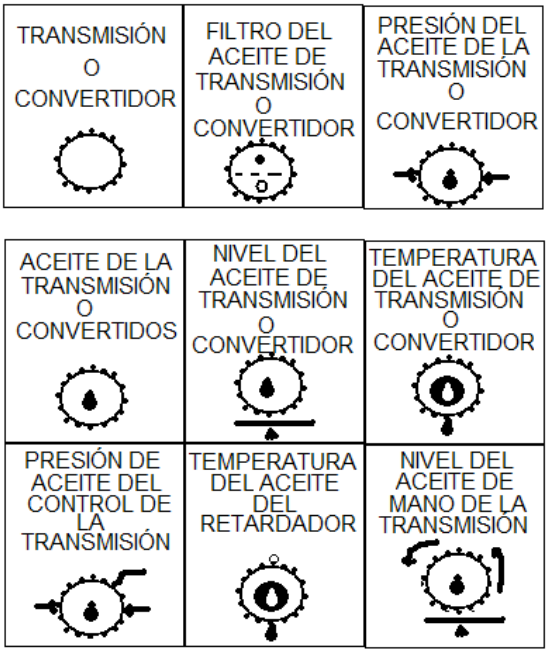
www.MAQUINARIAS PESADAS.org


PRESIÓN DE ACEITE DE FRENO.- Indica baja presión de aceite del freno. Si destella este indicador, pare inmediatamente la máquina.


SISTEMA ELÉCTRICO.- Indica daño grave del sistema eléctrico, si este indicador de alarma destella durante la operación pare inmediatamente la máquina y investigue la causa.

DIRECCIÓN PRIMARIA.- Indica que la dirección primaria fallo y la dirección suplementaria (si tiene) se activo. Si este indicador de alarma destella durante la operación, pare inmediatamente la máquina. La dirección suplementaria funciona solo con la máquina en movimiento. Cuando la máquina se opera con la dirección suplementaria, no se puede virar en ninguna dirección.

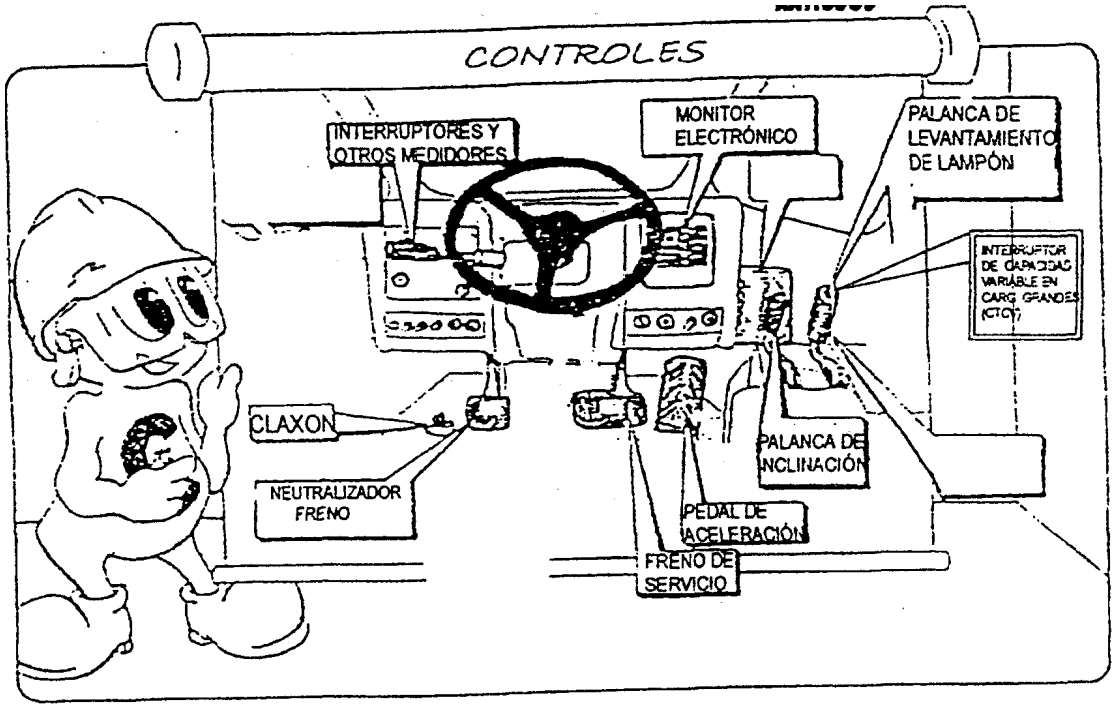
5) Símbolos De Sobre Aviso. Todos los símbolos que se encuentren tanto en los módulos de medidores, monitor electrónico, interruptores y otras lugares que pueden estar en la cabina y fuera de este, sobre avisaran al operador sobre una anormalidad de acuerdo a los niveles de advertencia o pueden servir como símbolos informativos. No todas ellos estarán en cada uno de los equipos de acuerdo a la necesidad se encontraran en los diferentes equipos; tanto de empuje, carguío y transporte. Además los símbolos son específicos para cada uno de los sistemas de acuerdo a eso ello podemos reconocer. A continuación detallaremos en los siguientes cuadros:



1.6.- CONTROLES DEL CARGADOR.-

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

La operación del cargador frontal lo hace posible una serie de accesorios que accionan y controlan como están funcionando cada uno de los sistemas, dentro de estos controles tenemos tales como: pedales, palancas e interruptores. Además parte de los controles es el tablero de instrumentos que ya hemos tratado en el anterior acápite y lo mismo parte de estos controles es el supresor de incendios que a continuación describiremos cada uno de ellos:



CONTROLES CARGADORES ANTIGUOS Y MEDIANAMENTE ANTIGUOS

1) PEDALES DEL CARGADOR FRONTALES ANTIGUOS.-

El cargador Frontal posee tres pedales principales que tiene funciones bien definidas, que son: pedal de embrague-freno, pedal de freno de servicio y pedal de aceleración, mas un pedal de claxon.

En lo que se refiere a los cargadores antiguos y medianamente antiguos en estos pedales casi no hay diferencias, pero esto variara en cargadores modernos mas que todo en los dos pedales (neutralizador- freno y freno de servicio) A continuación describiremos cada uno de ellos.

A) PEDAL NEUTRALIZADOR-FRENO- Este pedal esta ubicado en el lado izquierdo, cumple dos funciones en aplicación mediana neutraliza la caja y al fondo efectúa el frenado, su uso es en la mente PARA EL CARGUÍO, además suaviza los cambios de direcciones de marcha y en el carguío permite velocidad mas alta del motor para mejor respuesta hidráulica y en acción al fondo efectúa el frenado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

B) PEDAL FRENO DE SERVICIO.- Cumple la función de disminuir la velocidad de acuerdo a su grado de aplicación, además este pedal se usa estrictamente para el TRASLADO de la maquina.

C) PEDAL ACELERADOR.- Este pedal tanto en los cargadores antiguos medianamente antiguos esta en el piso del puesto de operador, a la derecha, no hay mucha diferencia, este pedal regula la velocidad del motor además efectúa el APAGADO DEL MOTOR, o sea el estrangul amiento en manual del combustible en la bomba de inyección, se efectúa jalando hacia atrás donde se concreta el apagado del motor, a diferencia de los cargadores modernos el apagado es por medio de la chapa de contacto con estrangulamiento eléctrico. Su función es al pisar acelera y al soltar disminuye la velocidad o aceleración del motor.

C) PEDAL DE CLAXON.- Es un pedal pequeño que esta ubicado en el piso del lado izquierdo que al pisar se activa el claxon este pedal lleva en la mayoría de equipos antiguos, el claxon en los equipos modernos se encuentra en el lado derecho del operador cerca a las palancas de levante e inclinación.

2) PALANCAS DE CONTROL DEL CARGADOR FRONTAL.-

En cuanto a los cargadores antiguos y nuevos casi no difiere o sea no se ha incrementado mas palancas de las que siempre tenían los cargadores antiguos solamente se incremento por ejemplo en la palanca de levantamiento un interruptor de cambios descendentes en cargadores pequeños y medianos y en cargadores grandes un interruptor para activar y desactivar la capacidad variable de convertidor de par. A continuación describiremos las palancas en el cargador frontal:

A) PALANCA DE CONTROL DE VELOCIDAD Y DE SENTIDO DE MARCHA DE LA TRANSMISIÓN.- En cargadores marca CAT. De los cargadores antiguos y modernos una única palanca que cumple dos funciones de: cambiar la dirección de marcha y velocidad, estás palancas son denominados palancas tipos torsión, en otras marcas conforman dos palancas, una para cambiar sentido y otra para velocidades, que se manipula de la siguiente manera:

1) Selector de Sentido de Marcha.

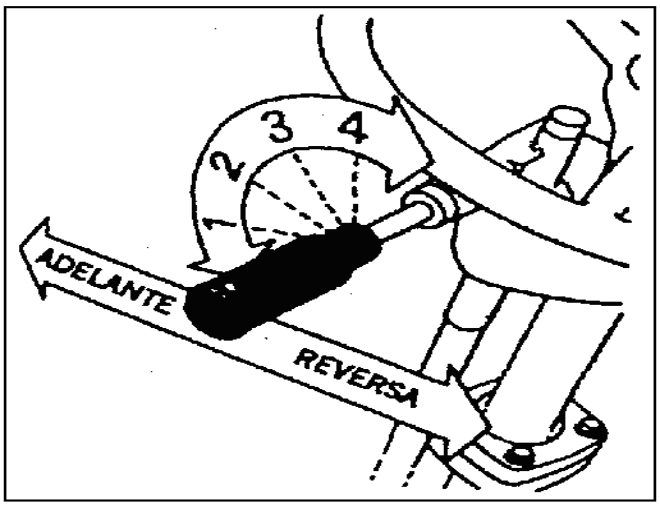
AVANCE (F) En los equipos con palanca tipo torsión se empuja hacia adelante el sentido de marcha será hacía adelante y hacia atrás en retroceso y si es palanca solamente para sentido de será similar a lo indicado a la palanca única tipo torsión.

NEUTRAL (N) Es la posesión media tanto para adelante como para atrás, en esta posesión no se moverá la máquina, esta con transmisión en neutral.

Sea en la palanca tipo torsión o de dos palancas.

RETROCESO (R) Cuando la palanca se mueve hacia atrás o hacia abajo en cargadores modernos la máquina se moverá en retroceso y sonara la alarma de retroceso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



MANGUITO SELECTOR DE VELOCIDADES.

- CAMBIO A ALTA.- El cambio manual se efectúa tanto en los cargadores antiguos y medianamente antiguos girando el manguito con torsión hacia adelante velocidades altas puede ser desde Ira hasta 4ta.

-CAMBIO A BAJA.- Ahora se gira el manguito hacia atrás para cambiar de 4ta a 1ra

B) PALANCA DE INCLINACIÓN DEL LAMPÓN.- Esta palanca se encuentra ubicada en el lado derecho y más cercano del operador que a continuación describiremos;

- DESCARGA.- Empuje la palanca hacia delante para descargar el tampón.

- FIJO.- Suelte la palanca de inclinación y quedara la posesión de la palanca siempre en fijo. Además el lampón permanecerá en la posesión en que se encuentra.

- INCLINACIÓN HACIA ATRÁS.- Tire la palanca hacia atrás para inclinar el tampón hacia atrás

- INCLINACIÓN AUTOMÁTICA.- La palanca tiene tope en la posesión de inclinación máxima hacia atrás, permanecerá en esta posición y el tampón siguiera inclinándose hacía atrás hasta alcanzar el ángulo ajustado por el desenganche automático, regresa entonces a la posición

- FIJO. Si esta equipado de control de andar, los brazos de levantamiento pueden bajar parcialmente cuando se mantienen la palanca en posición de DESCARGA con el tampón contra el tope de descarga y los brazos en posición totalmente levantados, para evitar esto regrese la palanca a posición fijo.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

C) PALANCA DE LEVANTAMIENTO DEL CUCHARÓN.- Se encuentra ubicado al lado derecho del operador o sea la palanca mas alejado al operador tiene cuatro posiciones que se describen a continuación:

- LIBRE (FLOAT).- Es la posición de la palanca al tope hacia adelante, esta es para que flote el tampón del cargador al bajar al piso siguiendo el contorno del piso o sea se moverá hacia arriba y hacia abajo. La palanca permanecerá en esta posición hasta sacarla manualmente y luego la palanca se mantendrá en FIJO. Nunca 'use esta posición libre para bajar el cucharón cargado, uno de los sistemas de la máquina puede dañarse cundo el tampón se baje con demasiado rapidez.

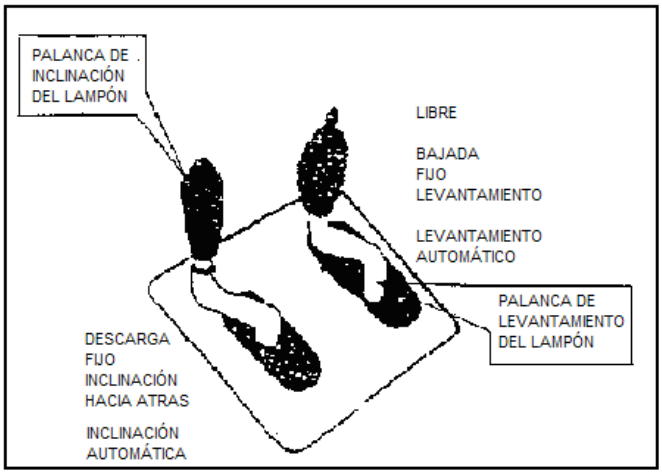
- BAJADA.- Esta posición es para bajar el lampón, empujando la palanca hacia adelante, puede bajarse vacío o con carga, al soltarla la palanca regresara a FIJO.

- FIJO.- Es la posición donde permanecerá la palanca constantemente al soltarla desde la posición de LEVANTAMIENTO O BAJADA.

- LEVANTAMIENTO.- Tire hacia atrás la palanca para levantar el lampón, suelte la palanca para que cese el levantamiento del lampón, al soltarla la palanca regresara a FIJO.

- LEVANTAMIENTO AUTOMÁTICO.- Es la posición para lograr la posición de levantamiento máximo predestinado por el limitador de levantamiento, la colocación a esta posición es manual y el regreso es automática, regresa entonces a la posición fija

PALANCAS DE CONTROL DEL ACCESORIO



D) PALANCA ÚNICA DE CONTROL DEL ACCESORIOS.- Este tipo de controles venían solamente para cargadores de transporte antiguamente, pero hoy en día con palanca única vienen equipados otros cargadores, estos trabajan en cruz o sea las posiciones del circuito de levantamiento son los mismos, o sea adelante y hacia atrás, la variación esta solamente en el movimiento del circuito de inclinación del lampón

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

porque, para abrir o descargar se empuja la palanca única hacia la derecha (hacia afuera) y para cerrar o inclinar el lampón hacia atrás se jala la palanca única hacia la izquierda (hacia el operador), además poseen los equipos modernos los automáticos de levantamiento y inclinación del lampón. Se puede decir que pocos cargadores viene con este diseño de palanca única más comercial es de dos palancas para el movimiento del accesorio o equipo de trabajo.

E) PALANCA DE TENAZA SUPERIOR.- Los cargadores que van trabajar en la explotación de maderas más que todo están equipados con otro accesorio llamado TENAZA para cumplir su objetivo de transportar y efectuar la madera en estos centros de explotación, para accionar este elemento el cargador viene adicionado una palanca que se encuentra al extremo derecho de la ubicación de las palancas de levante y inclinación, cuyas funciones son:

- CERRADO.- Para cerrar la tenaza empujar hacia adelante la palanca, suelte la palanca esta volverá a FIJO.

- FIJO.- Cuando suelte la palanca, la tenaza permanecerá en la posición en que se encuentra.

- ABIERTO.- Tirar la palanca hacia atrás para abrir la tenaza, suelte la palanca y esta volverá automáticamente a FIJO.

TRABA DE LA PALANCA DE CONTROL DE ACCESORIOS.- Esta traba es de suma importancia porque neutralizara la acción hidráulica de las palancas del movimiento del equipo de trabajo, por seguridad se debe aplicar cada vez que esta el cargador parado por un periodo largo y se efectúan las siguientes acciones:

- TRABA.- Tire la perilla hacia arriba o hacia el operador para conectar la traba de las palancas de control de accesorios.

- DESTRABA.- Empuje la perilla alejándola del operador para soltar la traba de las palancas de control.

F) PALANCA DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO.-Se encuentra el lado izquierdo del asiento del operador en el piso o puede estar en otro lugar cercano al operador, este freno se usa únicamente cuando ya este parado la maquina, por ello se recomienda no conectar el freno de estacionamiento cuando la maquina esta en movimiento, a menos que sea de emergencia. El uso del freno de estacionamiento como freno de servicio en la operación normal puede causar averías serias al sistema del freno.

- FRENO DE ESTACIONAMIENTO CONECTADO.- Jale la palanca ó perilla para conectar el freno de estacionamiento.

- FRENO DE ESTACIONAMIENTO DESCONECTADO.- Empujando la perilla ó palanca hacia adentro se desconecta el freno de estacionamiento.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- FRENO DE EMERGENCIA.- Se utiliza la misma palanca de freno de estacionamiento en caso de emergencia, solo si el freno de servicio ha fallado y que hay tiempo todavía para detener la máquina.

G) VOLANTE DE LA DIRECCIÓN.- Los controles y los cambios de la dirección los controla el volante de la dirección. La dirección en que se gira la volante es la dirección en que se gira la máquina. Pero antes de maniobrar se debe sacar la traba del bastidor de la dirección de la máquina. Gire el volante hacia la izquierda para hacer un giro a la izquierda, cuanto mas gire el volante de dirección más cerrado será el giro a la izquierda y lo mismo a la derecha. En los cargadores que se tienen la columna de la dirección ajustable la inclinación, para dicho ajuste tire hacia arriba la palanca de inclinación de la columna de dirección a la posición deseada, suelte la palanca de inclinación de la columna de dirección y la columna de dirección permanecerá en la posición deseada. Además otros cargadores están equipados de bocina, que queda en el centro del volante de la dirección para activar la bocina oprima el botón use la bocina para alertar o hacer señales al personal.

3) INTERRUPTORES DE LUCES.-

Los interruptores de luces en su mayoría de los equipos antiguos se encontraba en el tablero de instrumentos que queda en la parte delantera del operador, pero en los equipos modernos estos interruptores están ubicados en una consola que queda ubicado en el lado derecho del asiento del operador, ello cada interruptor estará con el símbolo respectivo de que luz puede activar, a continuación describiremos:

> LUCES DE TABLERO, TRASEROS Y FAROS DELANTEROS.- Ponga el interruptor en la posición superior para encender las luces del tablero, los faros delanteros y las luces traseras, ponga el interruptor en la posición media para encenderla luz del tablero y las luces de estacionamiento tanto delanteros y traseros, la posición inferior apaga todas las luces.

> LUZ DE CABINA.- Tire el interruptor para encender la luz de la cabina que se encuentra en el techo del mismo.

> LUZ DE LA BALIZA GIRATORIA.- Ponga el interruptor en la posición superior para encender la baliza giratoria y ponga en la posición inferior para apagar la baliza giratoria.

4) INTERRUPTOR DE LIMPIA PARABRISAS.-

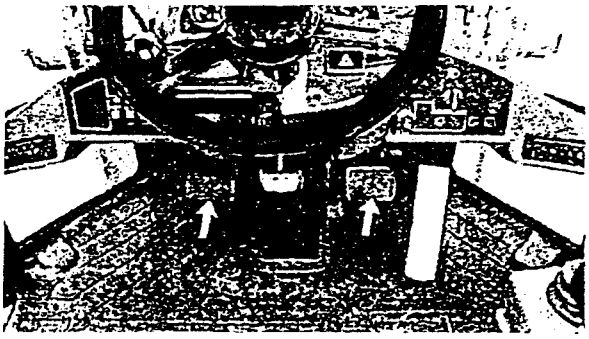
El cargador frontal esta equipado con dos perillas para accionar las limpiaparabrisas tanto de la para brisa delantero y posterior, para poner en acción gire la perilla hacia la derecha para conectar el limpiaparabrisas, para solamente una limpiada empuje la perilla al soltarla regresara.

CONTROLES DE CARGADORES FRONTALES MEDIANOS MODERNOS.- Para el presente ilustración se tomara como equipo base el Cargador Frontal marca Caterpillar

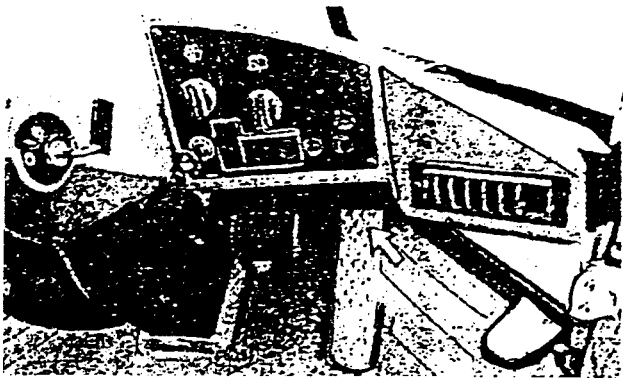
www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Modelo 938G, lo que se deberá tomar en cuenta son los siguientes aspecto: estos equipos los dos pedales tanto de neutralizador freno y el pedal de freno de servicio pueden cumplir los dos una sola bien de neutralizador freno ó freno de servicio con el solo activar o desactivar un interruptor, otro cambio importante en estos equipos es el tos cambio de velocidades se pueden realizar AUTOMÁTICAMENTE con solo activar un interruptor y acelerar los cambios ascendentes se realizara solo y los cambios descendentes accionando mediante un interruptor en la palanca de levante, luego podemos mencionar también estos equipos tiene amortiguadores para desplazarse con carga en el lampón y por ultimo 'podemos decir que tienen dispositivos para controlar la carga útil que están realizando en cada lamponada, a continuación describiremos dichos controles de estos equipos modernos.

CONTROL DEL FRENO DE SERVICIO PEDALES COMO FRENO DE SERVICIO Ó



PEDAL DE CONTROL DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR (ACELERADOR)



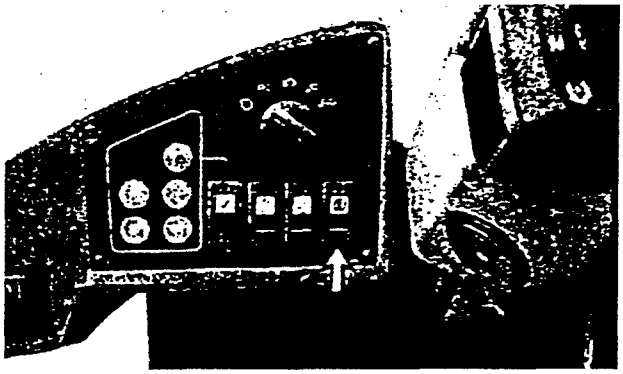

Pedales del freno - Use el pedal derecho o izquierdo del freno para disminuir la velocidad de desplazamiento de la máquina y efectuar un frenado normal.


Conexión del freno - Pise cualquier pedal del freno para frenar la máquina de manera normal.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Desconexión del freno.- Suelte el pedal del freno para reanudar la operación normal de la maquina.
El pedal del regulador está situado en el piso del compartimiento del operador. Pise el pedal para aumentar la velocidad del motor.
Suelte el pedal del acelerador para disminuir la velocidad del motor.

Control de anulación del neutralizador de la transmisión



Neutralizador de la transmisión.

CONECTADO - Oprima la parte superior del interruptor para activar el control neutralizador de la transmisión para los pedales de freno. Los pedales de freno desengranarán la transmisión y reducirán la velocidad de desplazamiento de la máquina. Esto permite una velocidad del motor más alta para que haya una respuesta hidráulica mejor.

ENGRANAR - Pise el pedal del freno y reubique el cucharón al mismo tiempo. Cuando la transmisión está en la posición Neutral, permite una velocidad del motor más alta. Si la velocidad del motor es más alta. La respuesta hidráulica será mejor.

Desengranar - Libere el pedal del freno para engranar la transmisión y para desconectar los frenos de la maquina. Neutralizador de la transmisión.

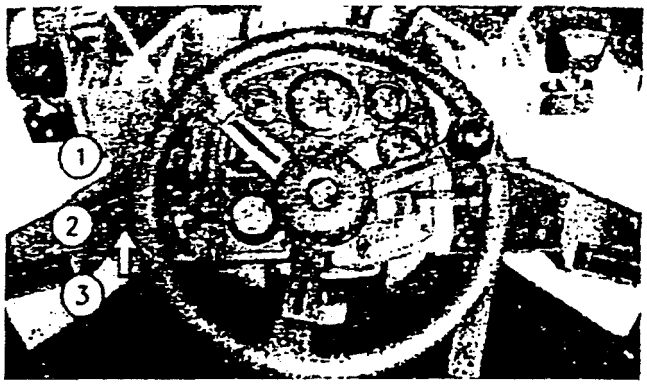
DESCONECTADO - Oprima la parte inferior del interruptor para trabar el control neutralizador de la transmisión para los pedales del freno. Los pedales de freno disminuirán la velocidad de la máquina para el frenado normal.

Engranar - Pise el pedal de freno para el frenado normal de la maquina.

Desengranar - Libere el pedal del freno para desconectar los frenos de la maquina.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Control de la transmisión Selector del sentido de marcha



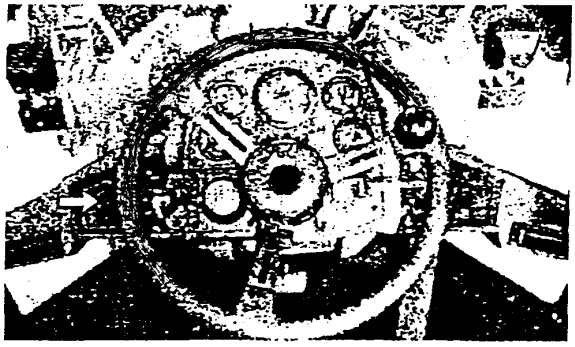
La palanca de control del sentido de marcha de la transmisión está situada en la consola de dirección.

F AVANCE (1) - Mueva la palanca de la F y transmisión hacia arriba. La máquina se moverá en avance.

N NEUTRAL (2) - La máquina no se debe mover cuando la palanca de la transmisión está en neutral.

R RETROCESO (3) - Mueva la palanca de la transmisión hacia abajo. La máquina se molerá en RETROCESO.

Selector de velocidad

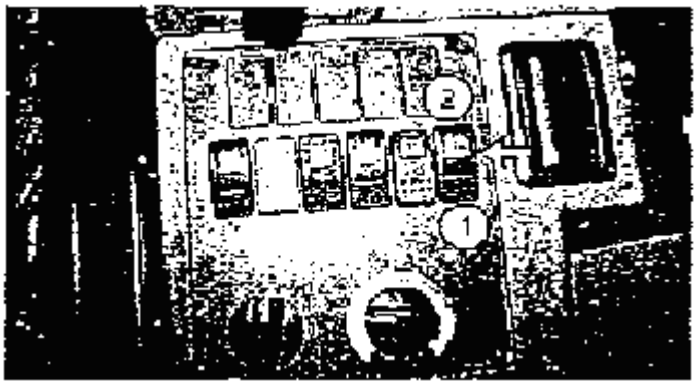


Gire la palanca de la transmisión a la velocidad deseada.

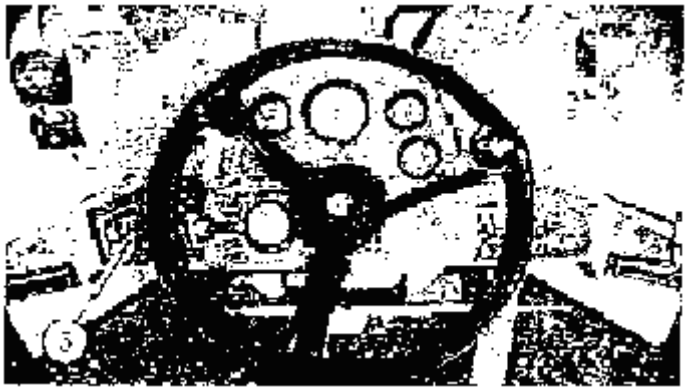
"1" - Primera velocidad
"2" - Segunda velocidad
"3" - Tercera velocidad
"4" - Cuarta velocidad

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

CONTROL DE CAMBIOS AUTOMÁTICOS



Modalidad manual (1).-presione la parte inferior del interruptor para obtener la modalidad manual de la función de cambio automático.



El operador seleccionarla velocidad manual utilizando la palanca de la transmisión (3).
El interruptor de reducción de la marcha (4) que está situado en la palanca de levantamiento solamente se activa cuando el selector de velocidad se encuentra en segunda

Presione el interruptor de reducción de marcha (4) y suéltele con la máquina en segunda. La transmisión hará el cambio descendente a primera.
La transmisión permanecerá en primera hasta que se haga un cambio de velocidad o de sentido de la marcha.

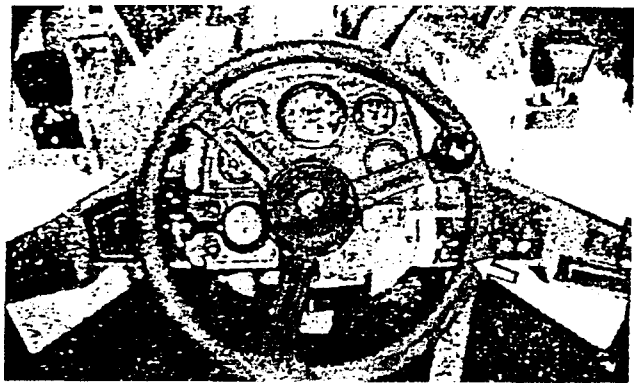
Modalidad automática (2) - Presione la parte superior del interruptor para obtener la función del cambio automático dentro de la modalidad automática. Presione la parte superior del interruptor antes de cambiar el sentido de la marcha hacia delante o hacia atrás, a fin de activar la funciona de cambio automático. El operador selecciona la velocidad de funcionamiento más alta deseada. El control Selecciona la marcha apropiada de la transmisión de acuerdo con la versión de la máquina y con su velocidad de desplazamiento.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

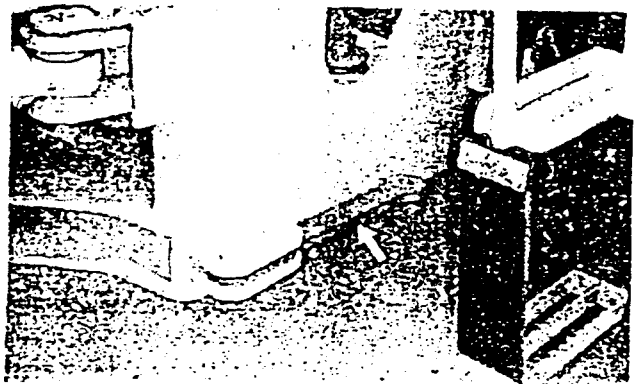
No está permitido reducir la marcha automáticamente a primera. Presione el interruptor de reducción de marcha (4) y suéltelo. La transmisión hará un cambio descendente siempre que no ocurra una sobre velocidad del motor.

Presione el interruptor de reducción de la marcha (4) y manténgalo presionado para reducir la marcha continuadamente hasta que la maquina quede en primera. La función de cambio automático normal continúa a los tres segundos de haber soltado el interruptor de reducción de la marcha.

Control de dirección



El volante de dirección controla el sentido de desplazamiento de la maquina. La maquina girará en la misma dirección en que se gire el volante de dirección.



Quite el pasador de traba de bastidor de la dirección. Esto le permitirá dirigir la maquina.

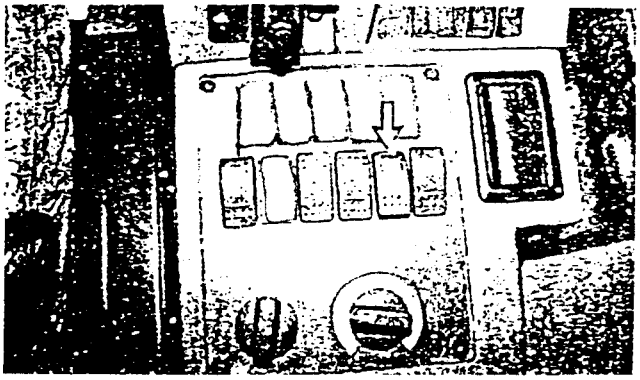
GIRO A LA IZQUIERDA.- Mueva el volante de dirección hacia la izquierda para hacer que la maquina gire a la izquierda. Gire el volante aun más allá para lograr un giro más cerrado.

GIRO A LA DERECHA.- Mueva el volante de dirección hacia la derecha para hacer que la maquina gire a la derecha. Gire el volante aun más allá para lograr un giro más cerrado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Control de amortiguación (si tiene).

El desplazamiento a altas velocidades sobre terrenos desiguales ocasiona movimiento del cucharón y el balanceo déla maquina. El sistema de control de amortiguación actúa como un amortiguador de choques, al absorber y amortiguar las fuerzas que actúan sobre el cucharón. Este sistema también estabiliza al resto de la máquina.



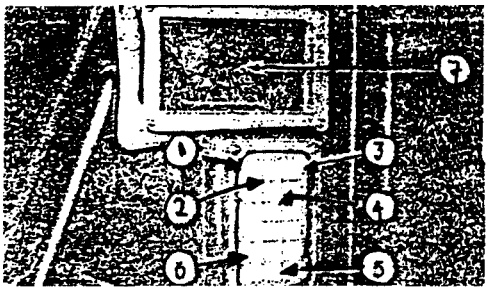
Control de amortiguación- Empuje la parte inferior del interruptor para activar el sistema de control de amortiguación.

El control de amortiguación hará que la máquina se desplace de forma más suave. Oprima el interruptor a la posición media para desactivar el sistema de control de amortiguación.

Control automático de amortiguación- Empuje la parte superior del interruptor para activar el control automático de amortiguación.

El control automático de amortiguación se activa automáticamente cuando la velocidad de desplazamiento de la maquina sobrepasas un valor predeterminado de aproximadamente durante la modalidad de desplazamiento a baja velocidad.

Medición de la carga de un cucharón sobre la marcha.



1. Empuje la tecla "CLEAR" (1) para fijar la pantalla (7) a cero.
2. Cargue la primera carga del cucharón levante continuamente la carga desde la posición horizontal a 0.3 m (1.0 pie) con respecto a la altura de desconexión superior.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Mantenga el cucharón en una posición completamente inclinando hacia atrás.
- Levante la carga a una velocidad constante en la posición de retención.
- Mantenga alta la velocidad del motor cuando se levanta una carga para mayor precisión.
- Opere uniformemente los brazos de levantamiento y evite las paradas repentinas o el movimiento.

Nota.- La pantalla (7) mostrará "WEIGH" (pesar) a medida que el sistema mide la carga. Cuando la medición esté completa, la línea superior de la pantalla muestra el peso del cucharón. La línea inferior de la pantalla muestra el peso total del camión actual; Si la luz indicadora "REW" (volver a pesar), se enciende, se midió incorrectamente la carga. No se levantaron uniformemente los dos brazos de levantamiento, o la velocidad del motor no estuvo encima de % velocidad del motor no estuvo encima de la velocidad máxima. Oprima la tecla "REW" (2) y mida otra vez la carga.

3. Descarga la carga en el camión. Repita los pasos anteriores hasta que se cargue el camión.

4. Oprima la tecla "STORE" (3) para guardar los datos de carga útil en la memoria. La pantalla (7) se reajustará lista para un camión nuevo.

Medición de la carga de un cucharón en la posición fija

Mida la carga del cucharón en una posición fija. Ajuste la carga final del cucharón para conseguir la carga correcta del camión. Ahorre tiempo midiendo la carga y ajustando la carga en una posición fija.

La carga total del camión puede ser demasiado grande después de medir la carga final del cucharón. Si ocurre esto, se puede realizar uno de dos pasos.

- Descargue cargas parciales en la pila y use la tecla "REW".
- Descargue cargas parciales en el camión y use la tecla "EXC"

El sistema calculara automáticamente la carga nueva del camión.

Uso de la tecla "REW"

1. Permanezca en la pila a medida que se completa la medición de la última carga.
2. si la pantalla (7) muestra que la cara total del camión es demasiado allá, haga los siguientes procedimientos.

- Descargue parte del material en el camión
- Ajuste el cucharón en la posición completamente inclinada hacia atrás.
- Levante ligeramente los brazos de levantamiento.
- Oprima la tecla "REW" (2)
- Se deben mantener estacionarios la maquina y los brazos de levantamiento mientras se realiza la medición.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

• Si la carga total del camión y oprima la tecla "STORE" (3)

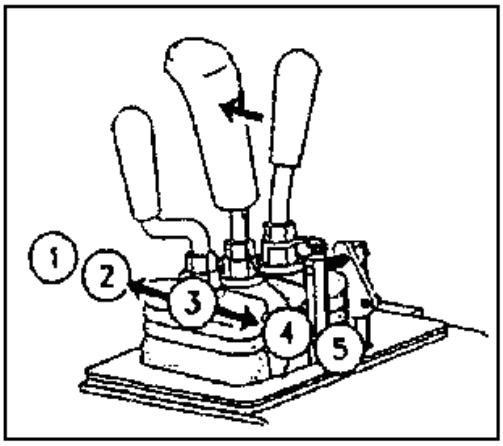
3. Descargue la carga en el camión y oprima la tecla "STORE"(3).

Usar la tecla "EXC"

1. Aproxime el camión mientras se realiza la medición de la última carga.
2. Si la pantalla (7) muestra que la carga total del camión es demasiado alta, haga los siguientes procedimientos:

• Descargue parte del material en el camión.
• Ajuste el cucharón en la posición completamente inclinada hacia atrás.
• Levante ligeramente los brazos de levantamiento.
• Se deben mantener estacionarios la máquina y los brazos de levantamiento mientras se realiza la medición.
• Oprima la tecla "EXC" (4) para medir la adición de material a la carga total del camión.
• La pantalla (7) actualizará automáticamente la carga total del camión.

Control de levantamiento



LIBRE (1).- Empuje la palanca de levantamiento hacia delante, hasta el tope. El accesorio bajará hasta el suelo. El accesorio seguirá el contorno del suelo.

La palanca de levantamiento permanecerá en la posición LIBRE hasta que se saque del tope y regresará a la posición FIJA cuando se suelte.

ATENCIÓN
No utilice nunca la posición LIBRE para bajar un cucharón cargado. Si el cucharón baja demasiado rápido puede causar daños a la maquina.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

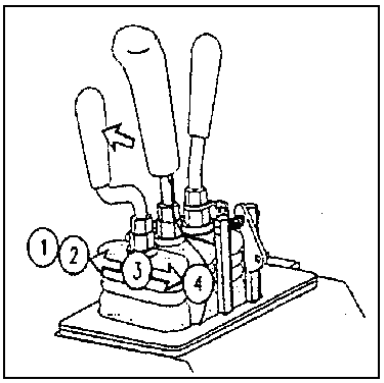
BAJAR (2)- Empuje la palanca de levantamiento hacia delante para bajar el accesorio. La palanca de levantamiento regresará a la posición FIJA cuando se suelte.

FIJA (3)- La palanca de levantamiento regresará a la posición FIJA cuando se suelte desde la posición de LEVANTAR o de BAJAR. El accesorio permanecerá en la posición seleccionada.

LEVANTAR (4)- Tire de la palanca de levantamiento hacia atrás para levantar el accesorio. Suelte la palanca de levantamiento para aliviar de levantar el accesorio. La palanca de levantamiento regresará a la posición FIJA cuando se suelte.

La palanca de levantamiento queda detenida en la posición completamente levantada (5). La palanca de levantamiento permanecerá en el tope y el accesorio continuará subiendo hasta que el accesorio alcance la altura de desconexión automática de levantamiento. Entones, la palanca de levantamiento regresará a la posición FIJA.

Control de inclinación



Descarga rápida (1) - Empuje la palanca de inclinación a esta posición para inclinar el accesorio se inclinará con más rapidez.

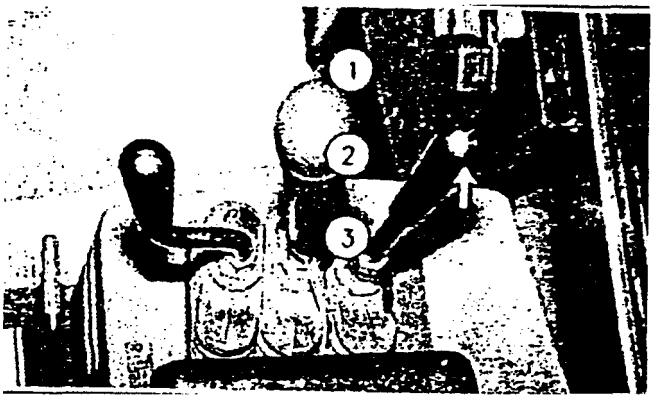
DESCARGA (2) - Empuje la palanca de inclinación a esta posición para inclinar el accesorio.

FIJO (3) - Cuando suelte la palanca de inclinación, ésta regresará a la posición FIJA. El accesorio permanecerá en el posición seleccionada.

INCLINACIÓN HACIA ATRÁS (4) -
Empuje la palanca de inclinación a esta posición para inclinar el accesorio hacia atrás.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

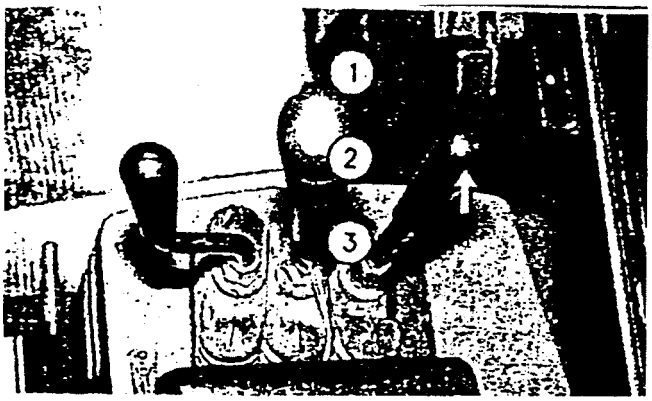
Control del garfio de la horquilla forestal



CERRAR (1) - Empuje la palanca hacia delante APRA cerrar el garfio. Al soltar la palanca volverá a la posición FIJA.

FIJA (2) - Suelte la palanca de inclinación. Esto hará que el garfio permanezca en la misma posición.

ABRIR (3) - Tire de la palanca hacia atrás para abrir el garfio. Al soltarla, la palanca volverá a la posición FIJA.



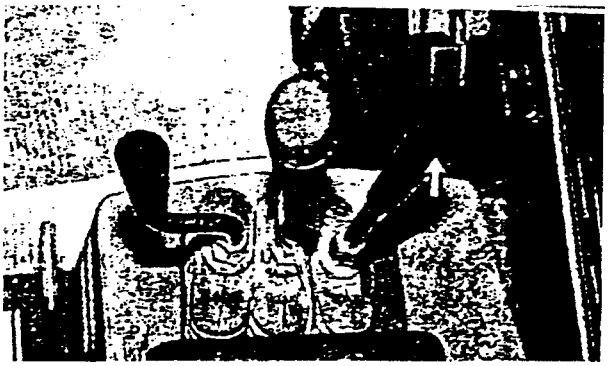
FIJA adelante para cerrar el accesorio. Al soltarla, la palanca volverá a la posición.

FIJA (2) - La palanca volverá a la posición FIJA cuando se suelte desde otro ajuste. El accesorio permanecerá en la posición actual.

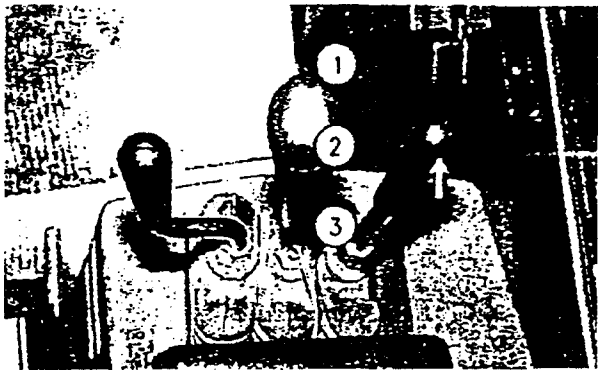
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

ABRIR (3) - Tire de la palanca hacia atrás para abrir el accesorio. Al soltarla, la palanca volverá a la posición FIJA.

Control auxiliar (Función de la tercera palanca)



Tire de la palanca hacia atrás para presurizar la turbia izquierda de suministros.



Empuje la palanca hacia delante para presurizar la tubería derecha de suministro.

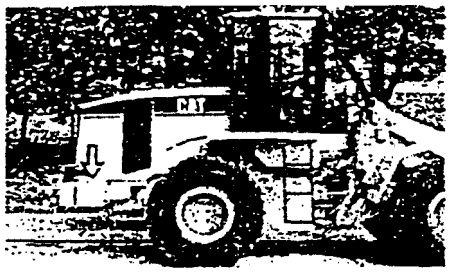
Hacia adelante para descargar el cucharón. Al soltarla, la palanca volverá a la posición FIJA.

FIJA (2) - Suelte la palanca. Esto hará que el cucharón permanezca en la misma posición.

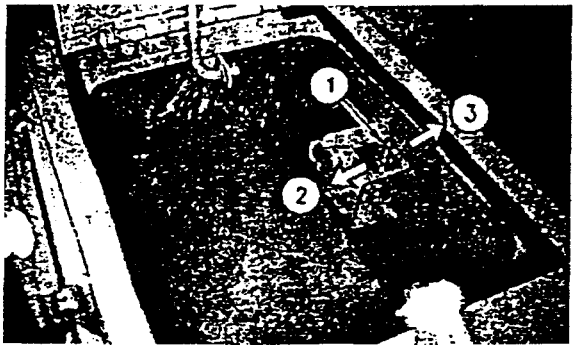
RETORNO (3) - Tire de la palanca hacia atrás para hacer volver el cucharón a la posición original. Al soltarla, la palanca volverá a la posición FIJA.

Inclinación del capó

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



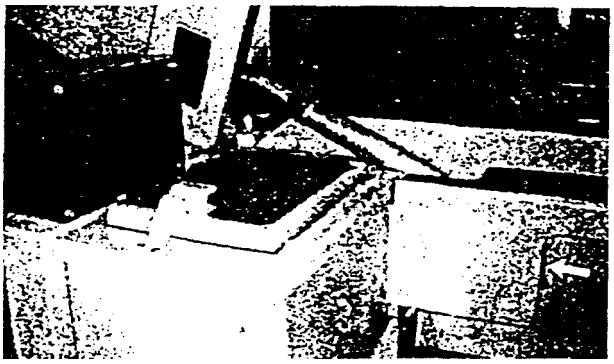
Se debe subir el capo del motor para obtener acceso al compartimiento del motor. El interruptor de volquete que activa el capo del motor está ubicado en el lado derecho de la maquina, en la parte trasera.



1. Abra la puerta de acceso
2. ponga el interruptor de volquete en la posición (2) para subir el capó del motor. Suba el capó del motor hasta la altura deseada, y suelte el interruptor de volquete. El interruptor volverá a la posición NEUTRA (1)
3. Ponga el interruptor de volquete en la posición (3) para cerrar el capó del motor. Suelte el interruptor. El interruptor volverá a la posición NEUTRA (1).

Operación manual

El capo del motor puede subirse y bajarse manualmente.



1. Quite los dos pernos y la tapa de acceso

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

2. Introduzca una llave de cubo por el agujero. Conecte la llave al eje del motor que sube el capó del motor. Gire la llave hacia la derecha para subir el capo del motor. Gire la llave hacia la izquierda para bajar el capo del motor.
3. Vuelva a instalar la tapa de acceso y los dos pernos cuando el trabajo esté completo.

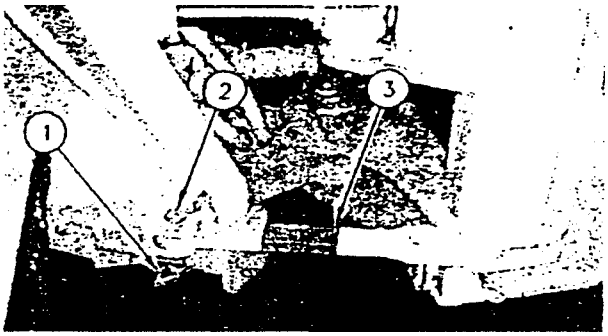
Trabaja del bastidor de la dirección

ADVERTENCIA

No hay espacio suficiente pare una persona en esta zona cuando la máquina gira. Pueden ocurrir lesiones graves o mortales por aplastamiento.

ATENCIÓN
Antes de hacer funcionar las maquinas, asegúrese de que el eslabón de traba del bastidor de la dirección esté desconectado y guardado en posición de almacenaje.

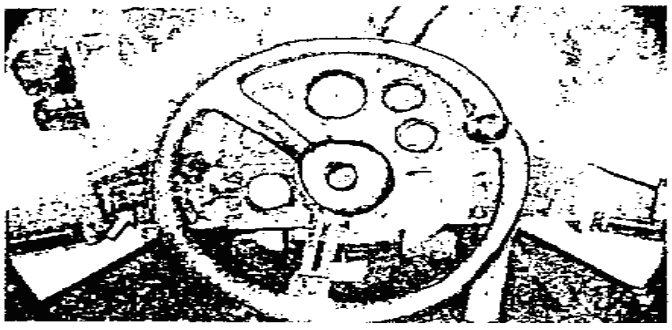
Para conectar el eslabón de traba del bastidor de la dirección, la maquina debe estar en la posición totalmente recta.



1. Quite el pasador de traba (1). Saque el pasador (2) que sujeta el eslabón de traba del bastidor de la dirección (3) en la posición de almacenaje.
2. Conecte el eslabón de traba del bastidor de la dirección (3) con el bastidor delantero

ARRANQUE DEL MOTOR

Arranque a temperaturas inferiores a 0°C (32°F) usando como auxiliar de arranque el calentador del aire de admisión.



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

1. Ponga la palanca de control de sentido de desplazamiento de la transmisión en la posición NEUTRAL.

2. Levante la palanca de inclinación de la columna de la dirección y mueva la columna a la posición deseada. Suelte la palanca de inclinación para que la columna se quede en esa posición de la columna de dirección.

3. Conecte el freno de estacionamiento.

4. Mueva todas las palancas de control hasta la posición FIJA.

5. Ponga la llave del interruptor de arranque en la posición de ENCENDIDO. Espere tres segundos a que la autocomprobación de la dirección secundaria compruebe el sistema (si la tiene).

6. Oprima la parte superior del interruptor del auxiliar de arranque del calentador de la admisión de aire. Se encenderá la barra luminosa del interruptor.

7. La barra luminosa del interruptor se apagará cuando se termine el precalentamiento. Gire la llave del interruptor de arranque del motor hacia la derecha hasta la posición de ARRANQUE para hacer girar el motor. Al girar el motor, pise y suelte el pedal del acelerador.
   Pise el pedal del acelerador hasta la mitad del recorrido hasta que arranque el motor. Suelte el pedal del acelerador cuando arranque el motor. Suelte la llave de arranque una vez que hasta arrancado el motor y la llave volverá a la posición de ENCENDIDO. No haga girar el motor durante más de 15 segundos.

8. Si el motor no arranca, suelte la llave de arranque para desconectar el motor de arranque. Repita los pasos 6 y 7.

Si el motor funciona de forma irregular, oprima el interruptor del auxiliar de arranque del calentador de la .admisión de aire. El sistema proporcionará 30 segundos de postcalentamiento que ayudan a que el motor funcione de manera más uniforme No mantenga oprimido el interruptor del auxiliar de arranque durante mas de 30 segundos después de que haya arrancado el motor.

Arranques a temperaturas inferiores a 0°C(32°F) con el Auxiliar de Arranque con Éter (si tiene).

Nota: Intente siempre arrancar el motor con el uso del calentador del aire de admisión del auxiliar de arranque antes de usar el auxiliar de arranque con el éter. Vea el procedimiento de arranque del motor en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque por debajo de 0° C (32°F) con calentador del aire de admisión del auxiliar de arranque.

ATENCIÓN

Inyecte (éter) con el auxiliar de arranque sólo mientras arranca el motor o inmediatamente después de arrancar, hasta que el motor opere correctamente.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Use sólo el éter necesario, porque el uso excesivo de éter puede causar averías a los pistones y anillos.

Espere aproximadamente dos segundos antes de volver a inyectar éter.

Use el éter solo para arranques en tiempo de frío.

Después de 30 segundos de tratar de arrancar el motor, espere dos minutos para que se enfríe el motor de arranque antes de tratar de arrancar nuevamente.

Se puede averiar el turbocompresor si no se mantiene baja la velocidad (rpm) del motor hasta que la luz indicadora / manómetro indique presión suficiente del aceite.

1. Ponga la palanca de control de sentido de marca de la transmisión en la posición NEUTRAL.

2. Destrabe la columna de dirección, muévala a la posición deseada y trábela.

3. Conecte el freno de estacionamiento.

4. Mueva las palancas de control a la posición FIJA

5. Gire la llave del interruptor de arranque del motor a la posición ACTIVADA. Haga una pausa de tres segundos mientras la auto prueba para la dirección suplementaria verifica el sistema (si tiene).

6. Oprima la parte superior del interruptor para el calentador del aire de admisión del auxiliar de arranque. La barra de luces dentro del interruptor se encenderá cuando el sistema está activo.

7. La barra de luces dentro del interruptor se apagará cuando el precalentamiento está completo. Gire la llave del interruptor de arranque del motor hacia la derecha a la posición de ARRANQUE para hacer girar el motor. A medida que el motor está girando, pise el pedal del acelerador una vez y libérelo. Pise el pedal del acelerador hasta la mitad y sosténgalo en esa posición hasta que arranque el motor. Suelte el pedal del acelerador cuando el motor de arranque una vez que el motor arranque y la llave regresará ala posición CONECTADA.

8. A medida que se hace girar el motor, oprima el interruptor del auxiliar de arranque con éter y suéltelo.

9. Haga funcionar el interruptor del auxiliar de arranque con éter a intervalos de dos segundos y haga girar el motor al mismo tiempo. Continúe usando el interruptor del auxiliar de arranque con éter hasta que el motor arranque y esté funcionando uniformemente.

10. Suelte la llave del interruptor de arranque cuando el motor arranque.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Para arrancar por debajo de -18°C (0°F), se recomienda el uso de uno de los siguientes auxiliares de arranque en tiempo frío.

- Un calentador de refrigerante
- Un calentador de combustible
- Un calentador de aceite
- Capacidad adicional de baterías

Después de arrancar el motor

ATENCIÓN
Mantenga el motor a baja velocidad hasta que se apague la luz de alarma de la presión del aceite del motor. Si la luz se apaga diez segundos, pare el motor e investigue la causa antes de arrancar de nuevo. Si no sigue estas instrucciones, podrá causar daños al motor.

1. Permita que un motor frío se caliente a BAJA EN VACÍO durante cinco minutos por lo menos. Para conseguir que los componentes hidráulicos se calienten más rápidamente, conecte y desconecte varias veces los controles del accesorio.

2. Observe frecuentemente los indicadores y medidores durante la operación.

Además, para conseguir que el aceite hidráulico se caliente más rápidamente, mantenga el control del cucharón en la posición CERRAR durante cortos periodos de tiempo, diez segundos o menos. Esto permitirá que el aceite hidráulico alcance la presión de alivio, lo que hace que se caliente con mayor rapidez.

Mueva los controles por todo el ciclo de posiciones para que el aceite hidráulico caliente circule por todos los cilindros y tuberías hidráulicas.

Cuando haga funcionar el motor en vacío para calentarlo, siga las recomendaciones siguientes:

- Cuando la temperatura extrema es mayor de 0°C (+32°F) permita que el motor se caliente durante 15 minutos aproximadamente.
- Cuando la temperatura extrema es menor de 0°C (+32°F) permita que el motor se caliente durante 30 minutos aproximadamente.
- Puede ser necesario dejar que el motor se caliente por un periodo más largo de tiempo si la temperatura externa es menor de -18°C (0°F). También puede ser necesario un periodo más largo de calentamiento si las funciones hidráulicas no responden con rapidez.

Puede de la maquina

Información sobre operación de la maquina

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Para evitar lesiones personales cerciórese de que nadie esté trabajando en la maquina ni cerca de ella. Mantenga la maquina bajo control en todo momento, a fin de evitar que se produzcan lesiones personales.

Reduzca la velocidad del motor cuando maniobre la maquina en lugares de poco espacio o cuando llegue a la cima de una cuesta.

Seleccione de velocidad necesaria antes de que empiece cueste abajo. No haga cambios de velocidad mientras esté bajando un pendiente.

Cuando baje una pendiente, utilice la misma marcha que utilizaría para subir esa pendiente. No deje que el motor se sobre acelere cuando esté bajando una pendiente. Utilice el pedal del freno de servicio para reducir la sobre velocidad del motor cuando este bajando un pendiente.

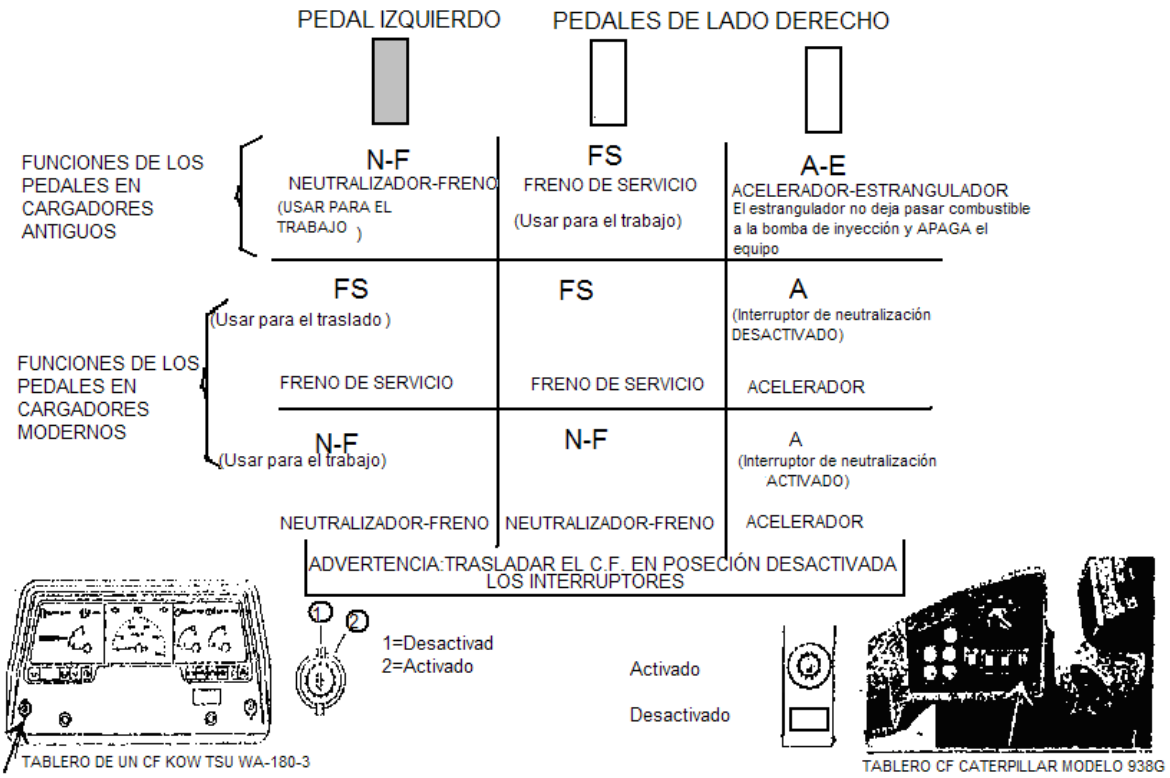
Si la carga va a estar empujando la maquina, ponga la palanca selectora de la transmisión en la PRIMERA velocidad antes de comenzar a bajar la pendiente.

1. Ajuste el asiento del operador
2. abróchese el cinturón de seguridad
3. levante todos los accesorios lo suficientemente para salvar cualquier obstáculo inesperado.
4. pise el pedal del freno de servicio para evitar que la máquina se mueva.
5. para soltar el freno de estacionamiento, empuje el botón que se encuentra en la parte superior de la palanca del freno de estacionamiento y baje esa palanca.
6. mueva la palanca de control de la transmisión en el sentido y velocidad deseados.
7. suelte el pedal del freno de servicio.
8. pise el pedal acelerador hasta que obtenga la velocidad deseada del motor.
9. mueva la maquina en avance para obtener la mejore visibilidad y el mejor control.

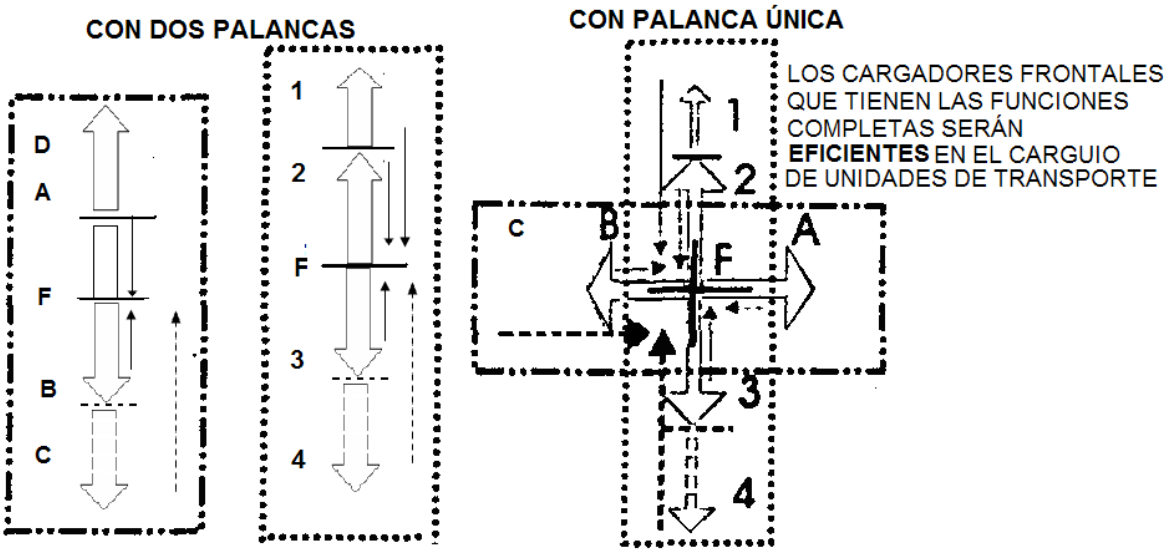
ATENCIÓN
Para comodidad del operador del operador y máxima vida útil de los componentes del tren de fuerza, se recomienda decelerar y/o frenar antes de hacer cambios de sentido de marcha.

FUNCIONES DE LOS PEDALES EN CARGADORES FRONTALES

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



PALANCAS CON FUNCIONES COMPLETAS EN CARGADORES FRONTALES



1 =Es la función o posición de FLOTACIÓN, donde es accionado y la palanca se queda en esa función hasta que se SAQUE de la misma, e inmediatamente ira a FIJO, esta función sirve para efectuar trabajos de limpieza de materiales dispersados que el cucharón flota

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

encimo de piso firme, el requisito para poner la palanca en esta función es que este en el piso el cucharón nunca cuando este levantada.

2 = BAJA la herramienta de trabajo, la reacción hidráulica no es igual cuando esta vació y con carga es mas rápido.

f = Se le conoce como FIJO. SUSPENDIDO Y RETENIDO, en esta posición no hay flujo hidráulico en los circuitos hidráulicos.

3 = SUBE el equipo de trabajo, la aceleración hará que lo reacción hidráulica sea más rapida.

4 = AUTOMATIZACIÓN DE ELEVACIÓN, es la posición que facilita al operador de estar preocupándose en accionar la palanca de levante, para lo cual se regula para que levante una altura predestinada y al ubicar la palanca en esa posición levanta hasta esa altura determinada y luego cuando ya llega el lampón a esa altura regresa automáticamente la palanca a Fijo.

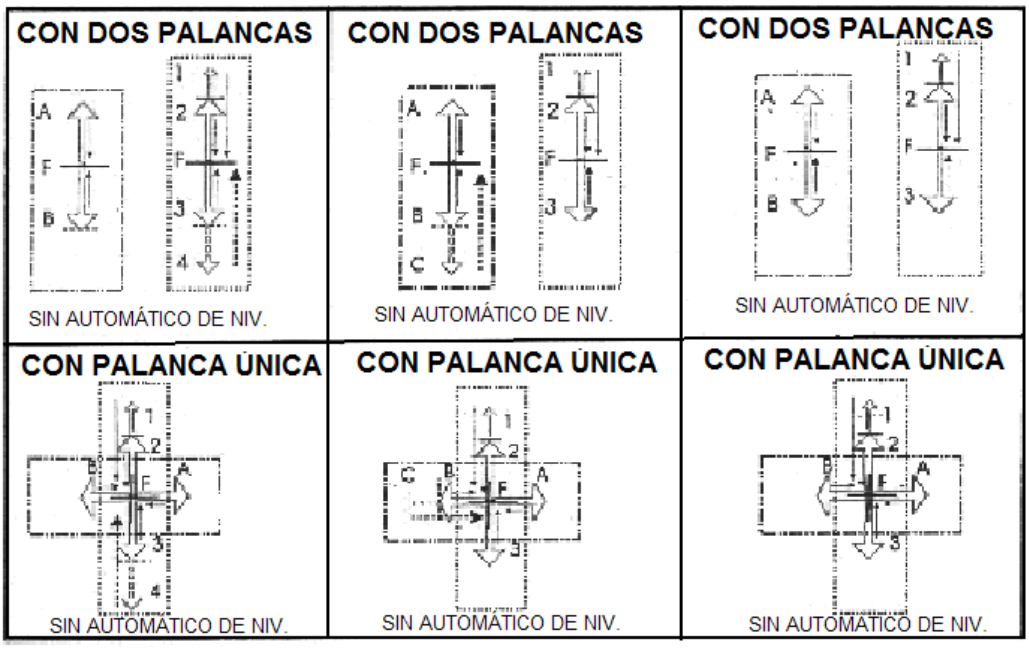
A = INCLINACIÓN HACIA ADELANTE ó también se dice ABRE - DESCARGA, el cucharón material.

D » DESCARGA RÁPIDA. Empuja mas halla de descarga para que efectúe la descarga rápida.

B » INCLINACIÓN HACIA ATRÁS el cucharón ó CIERRA Y DESCARGA el material del cucharón.

C a AUTOMÁTICO DE NIVELACIÓN, esta posición en Inclinación hacia atrás efectúa el NIVELADO DEL CUCHARON, para que se podría nuevamente atacar a la pila sin que el operador se este preocupando de nivelar, lo mismo que el automático de levante sale de esa posición después de haber nivelado y automáticamente salta a FIJO.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



1 = Es la función o posición de FLOTACIÓN, donde es accionado y la palanca se queda en esa función hasta que se SAQUE de la misma, e inmediatamente ira a FIJO, esta función sirve para efectuar trabajos de limpieza de materiales dispersados que el cucharón flota encima de piso firme, el requisito para poner la palanca en esta función es que este en el piso el cucharón nunca cuando este levantada.

2 = BAJA la herramienta de trabajo, la reacción hidráulica no es igual cuando esta vació y con carga es mas rápido,

F = Se le conoce como FIJO, SUSPENDIDO Y RETENIDO, en esta posición no hay flujo hidráulico en los circuitos hidráulicos.

3 = SUBE el equipo de trabajo, la aceleración hará que la reacción hidráulica sea más rápida,

4 = AUTOMÁTICO DE ELEVACIÓN, es la posición que facilita al operador de estar preocupándose en accionar la palanca de levante, para lo cual se regula para que levante una altura predestinada y al ubicar la palanca en esa posición levanta hasta esa altura determinada y luego cuando ya llega el lampón a esa altura regresa automáticamente la palanca a Fijo.

A = INCLINACIÓN HACIA ADELANTE ó también se dice ABRE - DESCARGA, el cucharón material, D = DESCARGA RÁPIDA, empuje mas allá de descarga ' B - INCLINACIÓN HACIA ATRÁS el cucharón ó CIERRA Y DESCARGA el material del cucharón. Para que efectúa la descarga rápida C = AUTOMÁTICO DE NIVELACIÓN, esta posición en Inclinación hacia atrás efectúa el NIVELADO DEL CUCHARÓN, para que se pudría nuevamente atacar a la pila sin que el operador se este preocupando de

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

nivelar, lo mismo que e! automático de levante sale de esa posición después de haber nivelador automáticamente salta a FIJO.

D) PALANCA ÚNICA DE CONTROL DEL ACCESORIOS.

Este tipo de controles venían solamente para cargadores de transporte antiguamente, pero hoy en día con palanca única vienen equipados otros cargadores, estos trabajan en cruz o sea las posiciones del circuito de levantamiento son los mismos, o sea adelante y hacia atrás, la variación esta solamente en el movimiento del circuito de inclinación del lampón porque, para abrir o descargar se empuja la palanca única hacia la derecha (hacia amera) y para cerrar o inclinar el lampón hacia atrás se jala la palanca única hacia la izquierda (hacia el operador), además poseen los equipos modernos los automáticos de levantamiento y inclinación del lampón. Se puede decir que pocos cargadores viene con este diseño de palanca única más comercial es de dos palancas para el movimiento del accesorio o equipo de trabajo.

E) PALANCA DE TENAZA SUPERIOR.-

Los cargadores que van trabajar en la explotación de maderas más que todo están equipados con otro accesorio llamado TENAZA para cumplir su objetivo de transportar y efectuar la madera en estos centros de explotación, para accionar este elemento el cargador viene adicionado una palanca que se encuentra al extremo derecho de la ubicación de las palancas de levante y inclinación, cuyas funciones son:

> CERRADO.- Para cerrar la tenaza empujar hacia adelante la palanca-suelte la palanca esta volverá a FIJO.

> FIJO.- Cuando suelte la palanca, la tenaza permanecerá en la posición en que se encuentra.

> ABIERTO.- Tirar la palanca hacia atrás para abrir la tenaza, suelte la palanca y esta volverá automáticamente a FIJO.

TRABA DE LA PALANCA DE CONTROL DE ACCESORIOS.-

Esta traba es de suma importancia porque neutralizara la acción hidráulica de las palancas del movimiento del equipo de trabajo, por seguridad se debe aplicar cada vez que esta el cargador parado por un periodo largo y se efectúan las siguientes acciones:

> TRABA.- Tire la perilla hacia arriba o hacia el operador para conectar la traba de las palancas de control de accesorios.

> DESTRABA - Empuje la perilla alejándola del operador para soltar la traba de las palancas de control

F) PALANCA DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO.-

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Se encuentra en el lado izquierdo del asiento del operador, en el piso o puede estar en otro lugar cercano al operador, este freno se usa únicamente cuando ya este parado la maquina, por ello se recomienda no conectar el freno de estacionamiento cuando la maquina esta en movimiento, amenos que sea de emergencia. El uso del freno de estacionamiento como freno de servicio en la operación normal puede causar averías serias al sistema del freno.

> FRENO DE ESTACIONAMIENTO CONECTADO.- Jale la perilla para conectar el freno de estacionamiento.

> FRENO DE DESCONECTADO ESTACIONAMIENTO Empujando la perilla desconecta el freno de hacia adentro se estacionamiento.

> FRENO DE EMERGENCIA.- Se utiliza la misma palanca de freno de estacionamiento en caso de emergencia, solo si el freno de servicio ha fallado y que hay tiempo todavía para detener la máquina.

G) VOLANTE DE LA DIRECCIÓN.-

Los controles y los cambios de la dirección los controla el volante de la dirección. La dirección en que se gira la volante en la dirección en que se gira la máquina. Pero antes de maniobrar se debe sacar la traba del bastidor de la dirección de la máquina. Gire el volante hacia la izquierda para hacer un giro a la izquierda, cuanto mas gire el volante de dirección más cerrado será el giro a la izquierda y lo mismo a la derecha. En los cargadores que se tienen la columna de la dirección ajustable la inclinación, para dicho ajuste tire hacia arriba la palanca de inclinación de la columna de dirección a la posición deseada, suelte la palanca de inclinación de la columna de dirección y la columna de dirección permanecerá en la posición deseada. Además otros cargadores están equipados de bocina, que queda en el centro del volante de la dirección para activar la bocina oprima el botón, use la bocina para alertar o hacer señales al personal.

3) INTERRUPTORES DE LUCES.-

Los interruptores de luces en su mayoría de los equipos antiguos se encontraba en el tablero de instrumentos que queda en la parte delantera del operador, pero en los equipos modernos estos interruptores están ubicados en una consola que queda ubicado en el lado derecho del asiento del operador, ello cada interruptor estará con el símbolo respectivo de que luz puede activar, a continuación describiremos;

> LUCES DE TABLERO, TRASEROS Y FAROS DELANTEROS.- Ponga el interruptor en la posición superior para encender las luces del tablero; los faros delanteros y las luces traseras, ponga el interruptor en la posición media para encenderla luz del tablero y las luces de estacionamiento tanto delanteros y traseros, la posición inferior apaga todas las luces.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

> LUZ DE CABINA.- Tire el interruptor para encender la luz de la cabina que se encuentra en el techo del mismo.

> BALIZA GIRATORIA.- Ponga el interruptor la posición superior para encender la baliza giratoria y ponga en la posición inferior para apagar la baliza giratoria.

4) PERILLAS DE LIMPIA PARABRISAS.- El cargador frontal esta equipado con dos perillas para accionar las limpia parabrisas tanto de la para brisa delantero y posterior, para poner en acción gire la perilla hacia la derecha para conectar el limpiaparabrisas, para solamente una limpiada empuje la perilla al soltarla regresara por la fuerza del mecanismo del resorte.

5) PALANCA DE REGULACIÓN DE CAPACIDAD VARIABLE DEL CONVERTIDOR DE PAR.-

En los cargadores llamados grandes por ejemplo en las marcas caterpillar a partir del modelo 980, los cargadores están equipados con este regulador, una de las razones fundamentales es de evitar el desgaste rápido de los neumáticos por efectos del patinamiento porque los costos de las llantas son bastante- significativos, estos patinamientos se originan principalmente porque se esta aplicando mayor fuerza de la necesaria a las ruedas motrices durante el carguío del lampón Para subsanar esto estos equipos llevan este tipo de regulaciones de convertidores de torque de capacidad variable (CTCV), que le posibilita al operador. Ajustaría potencia en las ruedas adecuadamente en el momento del carguío dependiendo esto del tipo de material conque se esta efectuando el trabajo y así evitar el "patinamiento" y además usar el torque máximo de la maquina para una respuesta hidráulica rápida en las actividades de acarreo de la carga a la zona de descarga.

Esta palanca esta ubicado en el extremo del lado derecho de! operador y se efectúa su regulación de la siguiente manera:

A) MÍNIMO TORQUE.- Trabaja a esta regulación cuando la palanca esta tirada hacía atrás; este es para que tenga mínimo torque en las ruedas.

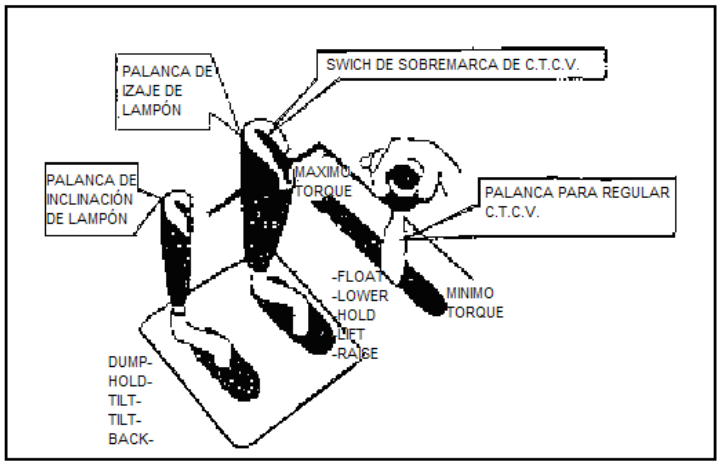
B) MÁXIMO TORQUE.- Es cuando la palanca esta empujada hacia adelante, para tener el máximo torque.

C) SELECCIONADO DEL TORQUE DE LAS RUEDAS CON EL (CTCV).- Para seleccionar la potencia adecuada a cada circunstancia o tipo de terreno en la que se esta efectuando el carguío proceder de la siguiente manera:

- Asegúrese que el swich neutralizador de CTVC, este apagado en OFF (luz verde apagado.
- Coloque el lampón en la posición de excavación deseada.
- Coloque la palanca de control de C.T.C.V. mínimo.
- Accione en velocidad de primera.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Penetre en el material a ser excavado, cuando el avance del lampón se detenga, levantar ligeramente el lampón, para transferir el peso a las ruedas delanteras.
- Mantener el máximo de RPM del motor.
- Mueva la palanca de control de C.T.C.V. Gradualmente hacia adelante, observando las llantas y detener el movimiento de la palanca cuando las llantas empiecen a patinar;
- Ahora ya tiene seleccionada la potencia adecuada, en el CTCV para efectuar el carguío, que le permitirá cuidar las llantas evitando el "patinaje". Cuando cambien las condiciones del terreno del frente de trabajo, deberá nuevamente calibrar el CTCV.



E) NEUTRALIZADOR DEL CONVERTIDOR DE TORQUE DE CAPACIDAD VARIABLE.

Es un swich que esta ubicado en el extremo superior de la palanca de levantamiento de la cuchara y como su nombre indica, neutraliza o anula la regulación del Convertidor de Torque de Capacidad Variable. Que tiene las siguientes posiciones:

- Interruptor hacia adelante (luz verde encendida).- Mueva el interruptor hacia adelante, para neutralizar el ajuste de la palanca de control del CTCV. Esto suministrará máxima potencia a las ruedas motrices, para aprovecharla en el traslado buena respuesta hidráulica.

- Interruptor hacia atrás (luz verde apagada).- Mueva el interruptor hacia atrás, para volver el ajuste del CTCV a la palanca de control, en el momento de penetrar el material y llenar el lampón

1.7 OPERACIÓN DE CARGADORES FRONTALES

1) ETIQUETAS Y AVISOS DE ADVERTENCIA

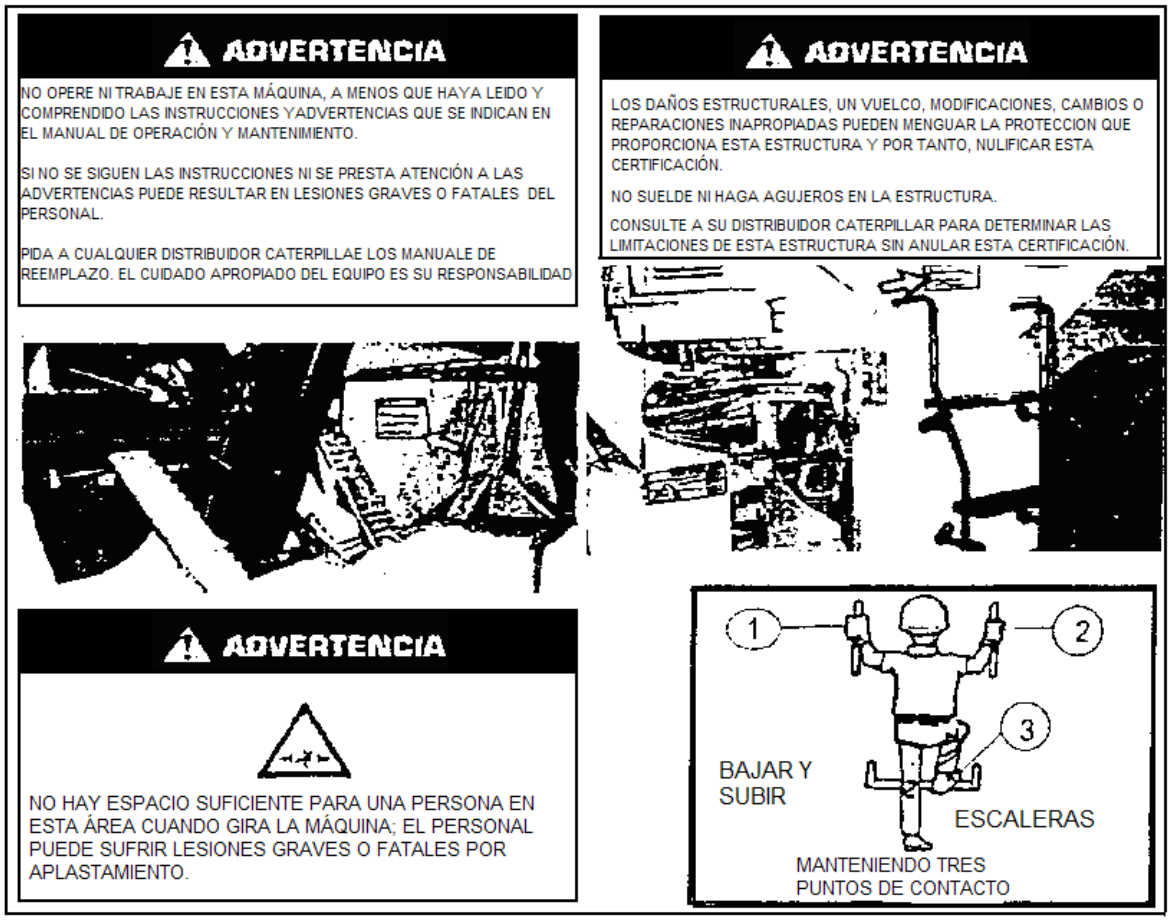
Nos estamos refiriendo a etiquetas y avisos de advertencia, que hay varios avisos específicos de advertencia en su máquina, su ubicación y descripción del peligro se deben repasar continuamente y el operador se debe familiarizarse con todos estos avisos de advertencia. Cerciórese que se pueden leer todos los avisos de seguridad, limpie y

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

reemplace aquellos en los que no se puede ver las palabras o no estén claras las ilustraciones, use un trapo y jabón para limpiar las etiquetas y avisos de advertencia.

2) SUBIDA Y BAJADA DE I A MAQUINA.-

Para movilizarse en las diferentes partes de la máquina es de suma importancia saber que solamente debe hacerlo donde haya peldaños y pasamanos, además debe limpiar y reparar cuando sea necesario las escaleras y pasamanos antes de subir y bajar de la máquina, mantenga siempre TRES PUNTOS DE CONTACTO (dos pies y una mano o un pie y dos manos con los escalones y pasamanos, nunca suba y baje de una maquina en movimiento y no usar los controles como agarraderas al entrar y salir del puesto del operador.



1.8..-INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL

El operador como rutina esencial para operar cualquier máquina debe realizar la inspección pre-operacional o llamado también "vuelta del gallo". Esto es un pre-requisito necesario para una operación segura y a la vez se debe efectuar el llenado del formato (check list) en conformidad de haberlo realizado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Por su propia seguridad y una mayor vida útil de la máquina nunca opere un cargador sin una inspección pre-operacional. Para ello debe reportar cualquier daño, mal funcionamiento y peligros observados a su supervisor en forma inmediata.

Nunca opere un cargador que se le haya asignando para que opere Ud. O tenga una tarjeta "No Operar" pegada.

No se puede inspeccionar un cargador donde puede estar otro operador o personal de mantenimiento sobre la máquina o en la cabina. La inspección pre-operacional debe realizarse desde el lado izquierdo de la cabina y parte media del cargador frontal y debe realizarse de la siguiente manera:

- Empiece chequeando el tanque de combustible, vea que porcentaje tiene y de esa forma abastecerse si falta, bajar hacia el piso Del cargador donde observará los cilindros hidráulicos de dirección, con posibles fugas de aceite.

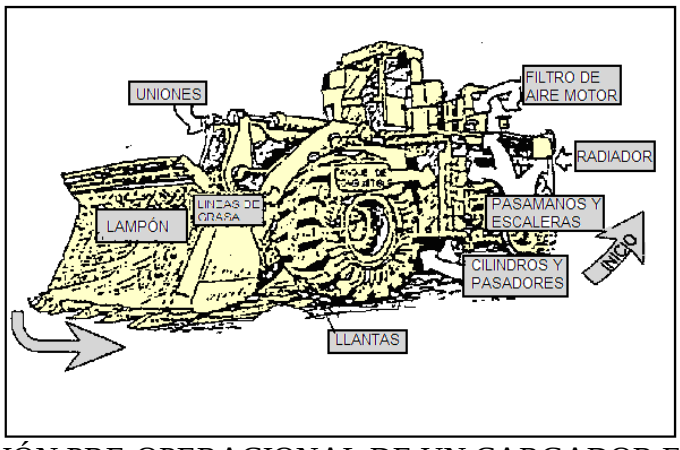
- Verificar los dos pasadores de la unión articulada y que estén con bien lubricadas y aseguradas.

- Mientras ya recorriendo hacia atrás inspeccione las llantas que no estén dañadas con cortes, pernos flojos, válvulas dañadas y partes rajadas del aro.

- Cuando llegue a la parte posterior del cargador verifique el nivel del refrigerante, protector del ventilador, cantidad de suciedad en los panales, ver si hay fugas de agua.

- En este mismo lugar trasero verificar el parachoques contrapeso por posibles daños y asimismo en esta parte se encuentra el porta baterías, donde se observara el estado de los bornes y los terminales que tengan buen aislamiento.

- Mientras se mueve por la derecha del cargador se encontrara con el compartimiento del motor donde esta ubicado la varilla apara medir el nivel de aceite, asegurarse que este en el rango adecuado, en el mismo área del motor ver las mangueras agujereadas, grampas rotas, cables pelados y la tensión de las fajas.



INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL DE UN CARGADOR FRONTAL

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

• Continúe observando en el lado derecho las llanta posterior, luego el tanque hidráulico, donde debe verificarse el nivel del mismo que este en los rangos del mínimo y máximo, lo mismo en este lado chequear los cilindros hidráulicos sus pasadores y el estado de los mismos que no haya fugas de aceite, y el estado de los elementos de eje motriz.

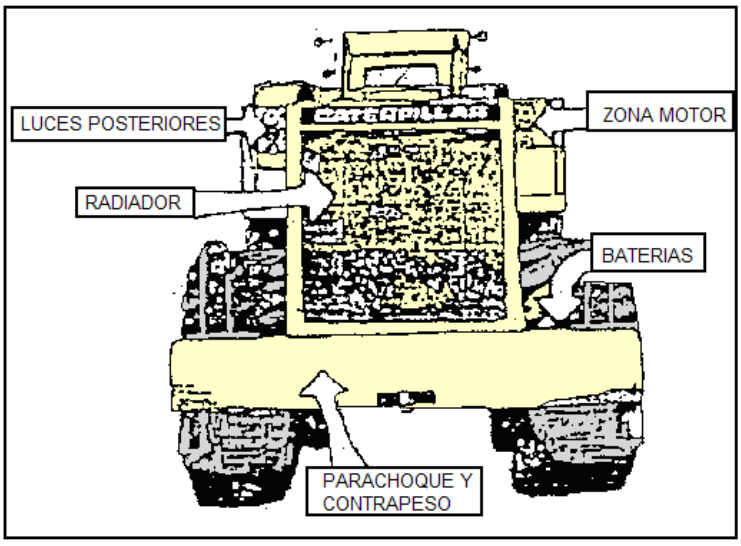
• En este lado derecho verificar el estado de la llanta delantera y empezar verificar el estado de las articulaciones (pines y grasas) del circuito de levante y inclinación, lo mismo ver el estado de los cilindros hidráulicos, por posibles daños como fugas de aceite por sus sellos.

• Luego chequear el lampón del cargador, las uñas y protector de labios que estén con los pernos completos y ajustados, también verificar el grado de desgaste de estos elementos.

• Terminar la inspección en el ámbito piso, chequeando la columna de engrase del equipo de trabajo del lado izquierdo y el estado correcto de la llanta delantera de ese lado.

• Luego subir al cargador cuidadosamente, utilizando la escalera y los manubrios para empezar su inspección sobre el cargador, en donde debe verificar el estado de los faros delanteros, espejos, parabrisas, para equipos grandes esta en la parte posterior de la cabina la medida del nivel de aceite de transmisión y en equipos pequeños esta en el piso de la cabina lado izquierdo y en la cabina para equipos de frenos hidráulicos se encuentra el recipiente del nivel de liquido hidráulico.

* Por ultimo verificar los silenciadores, el elemento canastilla del antifiltro del filtro de aire y mangueras y otros elementos que pueden tener fugas de aceites y combustible.



1.9 SISTEMA SUPRESOR DE INCENDIOS.

El sistema supresor de incendios en equipos medianamente moderaos y modernos incluye un sistema de alarma automático sensible al calor, un sistema de supresión de incendios químico seco activado manualmente y un sistema de parada automático del motor, cuando se activa la luz de alarma de incendio parpadea intermitentemente y la bocina de alarma

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

suena. Existen uno o dos acciona dores que pueden ser usados, uno de ellos esta en el compartimiento del operador a la izquierda de la consola delantera en la cabina, un segundo accionados esta localizado sobre el lado izquierdo de la estructura mas baja del equipo, cerca de la escalera que sirve para accionar el sistema desde el piso.

Se utiliza nitrógeno presurizado para provocar la descarga de los dos cilindros del agente de supresión de incendios, localizados en un compartimiento detrás del tanque de combustible. Para no avivar el incendio mediante el aceite o las bombas de combustible y el aire del ventilador, el motor debe ser apagado una vez activado el sistema de supresión. El sistema debe ser revisado en cada guardia, con el motor encendido presionar el botón de prueba de alerta de incendios y la máquina debe parar inmediatamente. Si se enciende la luz de alarma de incendios y/o suena la bocina de alarma, podría indicar un incendio, se debe- activar inmediatamente el sistema de supresión de incendios con la finalidad de suprimir el mego antes de que este fuera de control. Para actuar desde la cabina del operador, primero pare la máquina, luego apague el motor, jalando el pasador en el accionador y jalar hacia afuera la palanca, el agente químico se debe descargar. Bajar y alejarse de la máquina para protegerse contra posibles daños personales debido al incendio. Utilice los instrumentos de mano contra incendios. Antes de retomar a la máquina para operar normalmente, verificar que se haya realizado cualquier necesidad de reparación, encontrar y corregir la causa del accidente, tener recargados los cilindros del agente y los cilindros de nitrógeno accionados.

1.10 ARRANQUE DEL CARGADOR FRONTAL.

Vamos ha describir cuando se arranca en temperaturas superiores y inferiores a cero grados centígrados asea (32°F) del medio ambiente.

1) ARRANQUE EN TEMPERATURAS SUPRIORES A 0°C (32°F). Después de efectuar la inspección pre-operacional para realizar el arranque, se efectúa con los siguientes pasos:

> Regule el asiento de acuerdo al tamaño de sus pies, luego destrabe la columna de dirección, mueva la columna de dirección a la posición deseada y trábelo.

> Mueva la palanca de control de sentido de marcha de la transmisión a neutral o HOLD Y luego accione el probador del panel de indicadores.

> Pise aproximadamente un tercio de su recorrido el pedal acelerador antes de arrancar y durante el arranque.

> Gire el interruptor de arranque con llave del motor a la posición ARRANQUE para arrancar el motor, cuando gire a posición conectado las luces de averías principal deben parpadear. Suelte la llave y el pedal acelerador tan pronto arranque el motor para que opere en baja o vacío.

> El indicador de aplicación de freno de estacionamiento, siguiera encendida hasta que se de le desconecte.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

> Al colocar la posición la llave a arranque (start), no se debe operar el motor de arranque más de 30 segundos, espere 2 minutos para que enfríe el motor de arranque y se recupere la batería, antes de tratar de arrancar nuevamente.

> Mantener la velocidad del motor en baja hasta que el indicador de la presión de aceite indique que hay suficiente presión de aceite, si se acelera se puede dañar los componentes fijos y móviles del motor así como el turbo alimentador; sino se mantiene los primeros segundos en baja las RPM del motor.

> Con el motor encendido probar nuevamente el panel de indicadores del sistema de monitoreo electrónico o computarizado, en donde además de parpadear todos los indicadores debe sonar la alarma.

> El calentamiento en mínimo del motor en temperaturas mayores de cero grados debe ser no menos 15 minutos en arranque de un día a otro y en para de pocos minutos en el día se debe mantener en mínimo por lo menos 5 minutos.

> Después de unos cinco minutos de funcionamiento en baja velocidad del motor, se puede empezar calentar el aceite del sistema hidráulico tanto del circuito de levante, inclinación y dirección.

2) ARRANQUE EN TEMPERATURAS INFERIORES A 0°C (SI TIENE PRECALENTADOR Y SISTEMA DE AUXILIAR DE ARRANQUE)

Los pasos de arranque son los mismos a diferencia que como se va arrancar con estas dos ayudas. El uso del precalentador es en motores del tipo de inyección con pre-cámara de combustión, en los equipos pesados hay maquinas con este tipo de inyección en su mayoría ahora están fabricados con el tipo de inyección DIRECTA, para este tipo de motores en estas temperaturas solamente usaremos la ayuda de un auxiliar de arranque que es el éter o en casos de no tener este elemento gasolina. A continuación detallaremos la forma correcta del uso de cada uno de ellos con la aclaración anterior.

> Cuando use para arrancar la ayuda del precalentador, swich, de arranque se mantiene en la posición calentamiento-arranque en tiempo de:

Temperatura de ambiente	Tiempo de calentamiento con las Bujías incandescentes.
Mayores de 16°C	No usar el calentamiento
De0°a 16°C	01 minuto
DeO°a-18°C	02 minutos
De -18°C a menos	03 minutos

> Nunca se debe mover el interruptor a la posición de calentamiento cuando el motor esta caliente y funcionando.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

> Para arrancar con éter, inyecte el auxiliar de arranque, solamente cuando el motor ya este girando o después del arranque inicial, hasta que el motor funcione suavemente. Use el éter con moderación, el uso excesivo del éter sin hacer girar el motor puede dañar los pistones y anillos. Espere aproximadamente dos segundos antes de volver a inyectar éter, use este elemento solamente para arranques en tiempo de frío, en equipos antiguos el éter se pulveriza en la castilla del antifiltro, pero en equipos modernos se efectúa mediante un dosificador de auxiliar de arranque que es acciona desde la cabina. En arranque en climas frígidos se puede calentar en mínimo el cargador tiempos mayores de 15 minutos.

> Por ultimo recomendamos en este proceso de arranque, sino se eleva la presión de aceite de motor en un lapso de 15 segundos pare inmediatamente el motor.

1.11 DESPUÉS DEL ARRANQUE.

> Comprobar el nivel de aceite de motor prioritariamente y de la transmisión.

> Los medidores de temperaturas de agua, convertidor la aguja debe estar en la zona "normal", el amperímetro la aguja debe estar en cero o en el lado (+) de cero.

> Lo mismo el manómetro de aire de freno en cargadores que están equipados para el frenado con aire comprimido, la aguja debe estar en la zona verde cuando la presión del aire es normal, investigue la causa de presión baja de aire si la aguja indica en la zona roja, lo mismo el indicador del filtro de aire que se encuentra en la parte de admisión de aire, sí necesita dar servicio a los filtros de aire el pistón rojo se trabara en la posición elevada.

> Asegurarse de que la barra de seguridad o eslabón de traba del bastidor de la dirección este o póngalo en posición de almacenaje, inclusive esto debe hacerlo después de la inspección pre-operacional.

1.12 TRASLADO DEL CARGADOR FRONTAL AL ÁREA DE TRABAJO.

^ Antes de trasladar el cargador frontal primero, se debe colocar el cinturón de seguridad, luego efectuar la prueba de los frenos, si es posible arrancar el cargador en la velocidad de primera y efectuará el frenado y debe responder.

^ Levante el lampón suficientemente, para salvar de los obstáculos aproximadamente 15 pulgadas, para terreno accidentado aproximadamente 600 milímetros.

^ Empujar la perilla o palanca del freno de estacionamiento para liberarlo de este freno y que esta listo el equipos para trasladarlo.

^ La mayoría de los accidentes ocurren cuando el cargador se traslada pendiente abajo por lo que deberá tener cuidado en la posición del lampón que este lo más cercano posible al piso y las uñas ligeramente hacia arriba para poder efectuar el frenado con el lampón en caso de emergencia.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

^ Si esta bajando en primera o en segunda pueda ser que el motor se sobrecargue no deje esto, ayude en este caso disminuirla velocidad con el freno de servicio.

^ Evite los traslados de los cargadores muy próximos a los bordes de la carretera.

^ En los cargadores equipados con interruptores que opcional el pedal izquierdo como freno de servicio activar esto antes de iniciar el traslado y al llegar al área de carguío desactivar este pedal a neutralizador-freno.

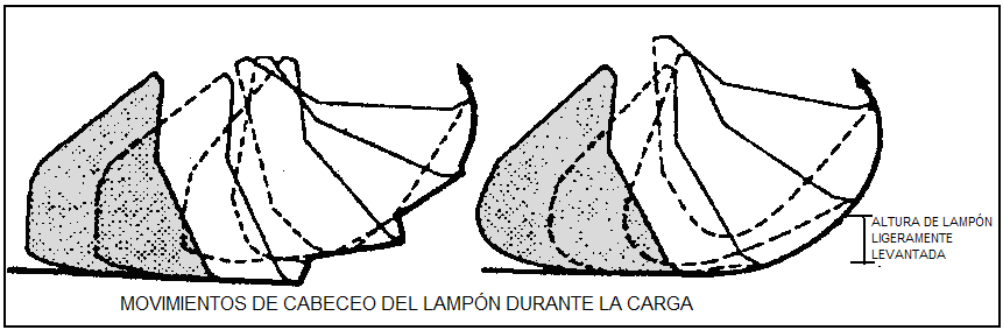
1.13.-TÉCNICA DEL CARGUÍO CON EL CARGADOR FRONTAL. LA CARGA DEL LAMPÓN DESDE LA PILA.

- Antes de efectuar el carguío del lampón se debe adecuar el área de trabajo, no solamente para el cargador sino también para el estacionamiento de la unidad de transporte.

- Para iniciar, el carguío ubique el lampón paralelo al suelo y apenas tocándolo, ataque la pila con el lampón en línea recta, no lo efectúe desde un ángulo, porque no se va distribuir bien la carga.

- Mueva la palanca de inclinación a medida que penetra el lampón hacia atrás HASTA LLENAR, este movimiento se le conoce con el nombre de cabeceo, a la vez levantar ligeramente el lampón para que el peso de la carga sea transmitida a las ruedas delanteras. Este movimiento de cabeceo se efectúa en materiales ligeros y medios, pero para el carguío de rocas voladas se realiza el movimiento de PALANQUEO, que consiste en el momento que esta penetrando el lampón es necesario que este sé mueva inclinando hacia atrás y regresando hacia adelante esto es con la finalidad de esquivar los posibles atajos que realicen las rocas en la penetración de las uñas y el lampón a la carga.

- El carguío y transporte de material ligero y uniforme se puede hacer con marcha de segunda, pero el carguío exclusivo de material mediano y rocas se realiza con la velocidad de primera. Y recuerde que la mayor cantidad de carga siempre se va obtener en la parte mas BAJA de la pila.



MOVIMIENTOS DE CABECEO DEL LAMPÓN DURANTE LA CARGA

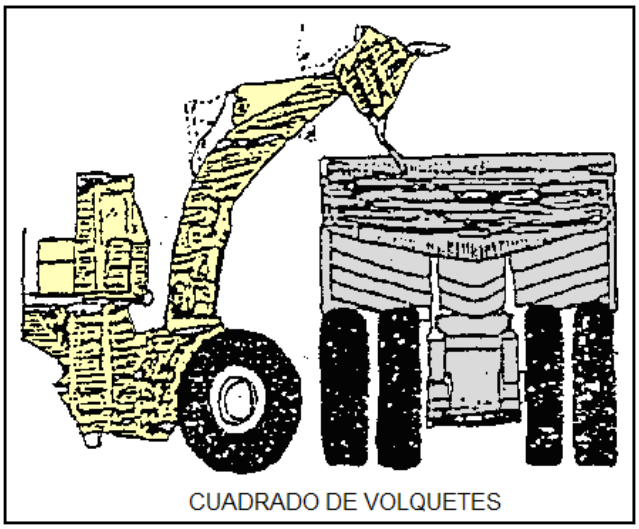
2) UBICACIÓN Y CARGUÍO DE LA UNIDAD DE TRANSPORTE.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Después de efectuar el llenado del lampón, retroceda y empiece a realizar el recorrido para la ubicación y descarga del lampón, pero al inicio de este recorrido si tiene el automático de levante de altura predestinado del lampón el cargador ubicar la palanca de levante en el extremo hacia atrás, donde al llegar a es a altura automáticamente se ubicara la palanca a FIJO.

- Cuando llegue a la zona de descarga cuando responda el sistema hidráulico correctamente se supone que el lampón esta ubicada ya a la altura deseada y ubique el cuadrado del cargador preferentemente por el lado izquierdo del lado del equipo de transporte, o sea trate de cargar por el lado del conductor, sí esto no es posible, el volquete se puede cuadrar solo y el cargador se puede acercar a cargar por el lado ciego del volquete.

- Cuando ya tenga el volquete cuadrado y el lampón posesionado efectuar la descarga, accionando la palanca de inclinación empujando hacia adelante, descargara el material.



CUADRADO DE VOLQUETES

- Cuando esta efectuando el carguío de material pegajoso efectuar el golpeteo por una sola ves, pero al final del carguío se puede efectuar dos o mas para liberar al lampón del posible acumulamiento.

- Terminado el carguío de una unidad de transporte efectúe el aviso con el claxon de su maquina, no sin antes de haber retrocedido y estar alejándose de la tolva, nunca avise la salida del volquete cuando el cargador todavía no ha retirado el lampón de la tolva.

- Para reducir los giros y la distancia de recorrido; sitúe la unidad de acarreo, en el ángulo y distancia correcta.

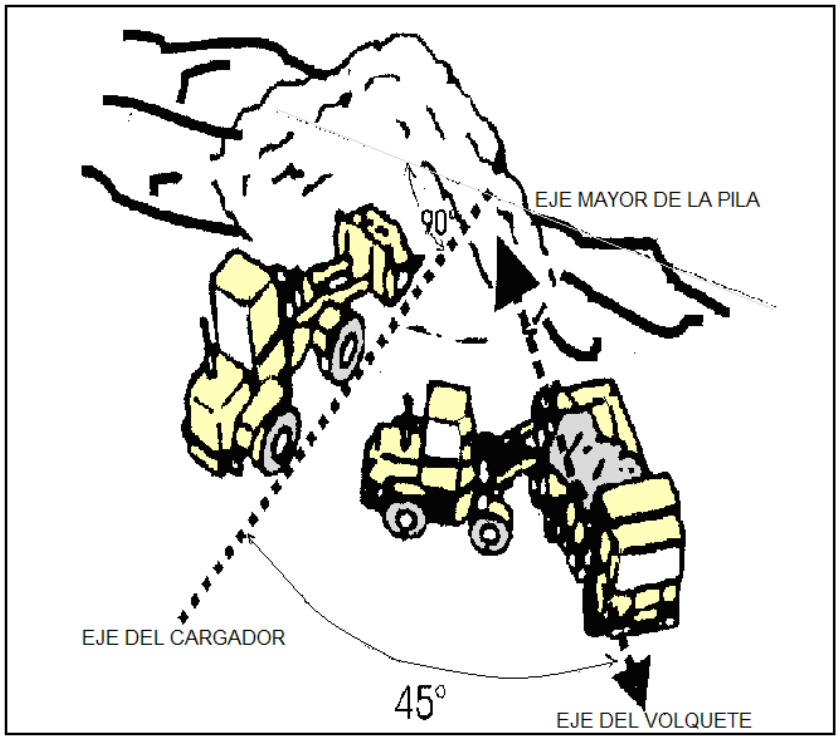
- El trabajo en la pila debe ser un ancho de dos veces del ancho del lampón del cargador.

- Al momento de retroceder utilizar el automático de nivelación del lampón, que se puede efectuar con la palanca de inclinación jalando hacia atrás al tope, que debe aplicar en el momento de retroceder después de la descarga.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- En la carga reiteramos que se efectuar el carguío con la primera velocidad para tener una respuesta hidráulico buena y usar la aceleración adecuadamente.

MOVIMIENTO CORRECTO EN SUS EJES DE CARGADOR Y LA UNIDAD DE TRANSPORTE



LOS CARGADORES CON EL SISTEMA DE PALANCA UNIVERSAL STIC (SIN VOLANTE O TIMÓN)

Los Cargadores Frontales modernos y en modelos grandes, en especial marca CATERPELLAR, vienen equipados opcionalmente con controles tipo STIC, tanto para la traba de la dirección, control de las velocidades de la transmisión, control de sentido de marcha de la transmisión y control de la dirección.

1. Control de Traba de la Dirección y de la Transmisión STIC.- Es una palanca que se encuentra en el lado izquierdo de la palanca (STIC), tiene dos posesiones:

- Posición (1) (hacia la izquierda), esta trabada mecánicamente el control de la dirección y traba al mismo tiempo electrónicamente la transmisión.

- Posición (2) (hacia la derecha), esta destrabada el control de la dirección y destraba la transmisión.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

2. Control de Sentido de Marcha de la Transmisión STIC.- El conmutador del sentido de marcha del sistema STIC esta en la palanca de control de la dirección del sistema STIC. Tiene las siguientes posiciones:

* AVANCE (F).- Mueva la parte inferior del conmutador de gatillo a la letra "F". Esto permite que la máquina se mueva en avance.

* NEUTRAL (N).- Mueva el conmutador de gatillo a la posición del MEDIO, la cual se indica con la letra.”N" Esto desconecta la transmisión..

* RETROCESO.(R).- Mueva la parte superior del conmutador de gatillo a la letra "R". Esto permite que la maquina se mueva en retroceso.

El sentido de marcha seleccionado de la transmisión se muestra en el tablero de instrumentos. La letra "F" indica avance, la letra "N"' indica fa posición neutral y la letra "R" indica retroceso.

3. Control de las Velocidades de la Transmisión STIC.- se puede ver la gama activa de velocidades en el tablero de instrumentos. Oprima el botón de cambios ascendentes (1) para que la transmisión haga un cambio ascendente a la siguiente velocidad como puede ser de Ira a 2da a 3ra. Oprima el botón de caminos descendentes (2) para que la transmisión haga un cambio descendente a la siguiente velocidad como pude ser de 3ra a 2da a 1ra.

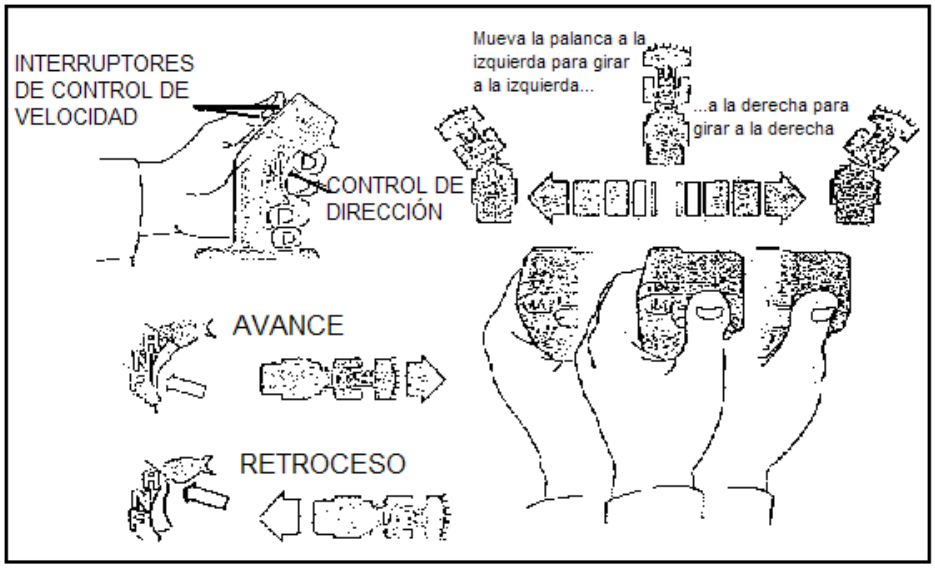
4. Control de Dirección STIC.- la palanca de control de dirección STIC, tiene tres posiciones que son las siguientes:

* **Giros a la Izquierda (1).-** mueva la palanca de control de la dirección a la izquierda (1) para hacer giro a la izquierda con la máquina. Moviendo la palanca de control de la dirección más allá a la izquierda se hacen giros mas cerrados a la izquierda.

* **Posición de Centro (Fijo).-** cuando suelte la palanca de control de dirección que hubiera estado en el izquierdo o derecho automáticamente regresara a la posición del centro o fijo, pero la maquina mantendrá la dirección actual de conducción.

*** Giros a la Derecha (2).-** Mueva la palanca de control de la dirección a la derecha (2) para hacer un giro a la derecha con la maquina. Moviendo la palanca de control de la dirección más allá a la derecha se hacen giros mas cerrados a la derecha.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



OPTIMIZACIÓN EN EL LLENADO DEL LAMPÓN

PRINCIPIOS DE UN BUEN LLENADO DE CUCHARA.

1. FRICCIÓN O ROZAMIENTO.- Si minimizamos la fricción o rozamiento entre la base de la cuchara y el material y a su vez modulamos la velocidad de penetración tendremos una mejor penetración inicial.

2. DISTRIBUCIÓN DE TRACCIÓN.- Si al comenzar la penetración en el frente, tenemos una buena distribución de tracción (ruedas delanteras y posteriores); el cargador siempre deberá posicionarse perpendicularmente a la pila de material.

3. PENETRACIÓN INICIAL.- Conforme vaya penetrando el cargador en el frente, simultáneamente debemos dar levante del equipo de trabajo (aguilon), sin mover la palanca del lampón. El levante lo haremos de acuerdo a la velocidad de penetración del equipo.

   Al darle levante a! aguilon, disminuimos la fricción entre la base del lampón con el material del frente (pila), también con esta acción compartimos o distribuimos la tracción entre las ruedas delanteras y posteriores; el levante se hará de acuerdo a la al grado de facilidad para excavar del material que estamos atacando.

4. LLENADO DEL LAMPÓN.- Luego de la penetración inicial comenzamos a terminar de llenar el lampón con movimientos combinados del lampón (recogiendo) y el aguilon (levantando).

5. Es importante que luego de cada movimiento debemos dejar que la máquina penetre para luego proceder a hacer otro movimiento (lampón o aguilon), más al contrario no debemos dejar que el cargador esté en el frente haciendo esfuerzo en vano ya que esto ocasionará el calentamiento de la transmisión.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

6. LEVANTE Y DESCARGA EN MOVIMIENTO

a) Una vez llenado de material el lampón, retroceda LEVANTANDO el aguilon, si esta el cargador equipado con la posición de automático de levante lo único que de hacer es colocar a esa posición que esta al tope hacia atrás y una vez que llegue a la altura predestinada solo saldrá de esa posición a fijo.

b) Retroceder lo mínimo posible, en LÍNEA RECTA preferentemente (hacer dar máximo 1 a 2 vueltas de los neumáticos).

c) ARTICULAR el bastidor delantero, colocar marcha adelante y en dirección a la "tolva" o caja del volquete, todo esto levantado el aguilon a la vez.

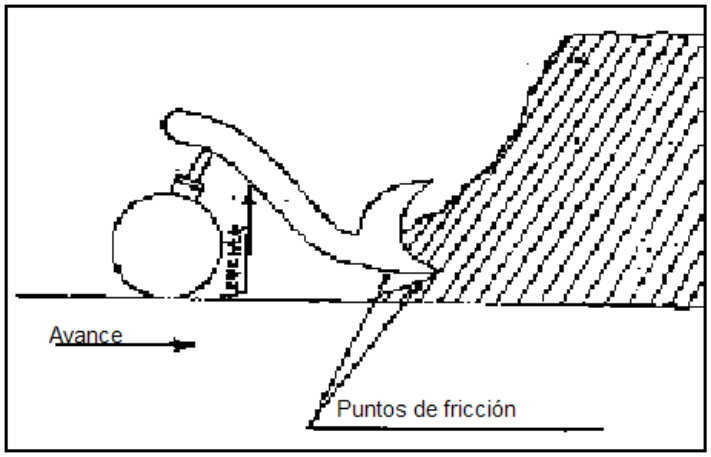
d) Aproxímese al volquete con el aguilon lo SUFICIENTEMENTE ALTO de tal forma que le permita maniobrar en el momento de vaciar el lampón (cuchara).

e) Una de las mejores maneras de vaciar el material es ENTRAR en dirección de la caja vaciando la cuchara, justos en el momento en que las uñas pasen sobre el "suple" de la tolva.

f) Ya vaciado el material INMEDIATAMENTE retroceder recogiendo el lampón simultáneamente, si tiene el cargador el automático de inclinación colocar la palanca de inclinación en esa posición para que sólo efectúe el nivelado para el siguiente ciclo.

g) Al retroceder Ud. deberá ir BAJANDO el aguilon , sin alejarse mucho del volquete (máximo de 1 a 2 vueltas del neumático); mientras Ud. haga esto, pueda que no haya terminado todavía el bajado del aguilon, entonces deberá hacer cambio de sentido de marcha hacia delante.

OPTIMIZACIÓN DE LLENADO DE LA CUCHARA EN MATERIAL DIFÍCIL

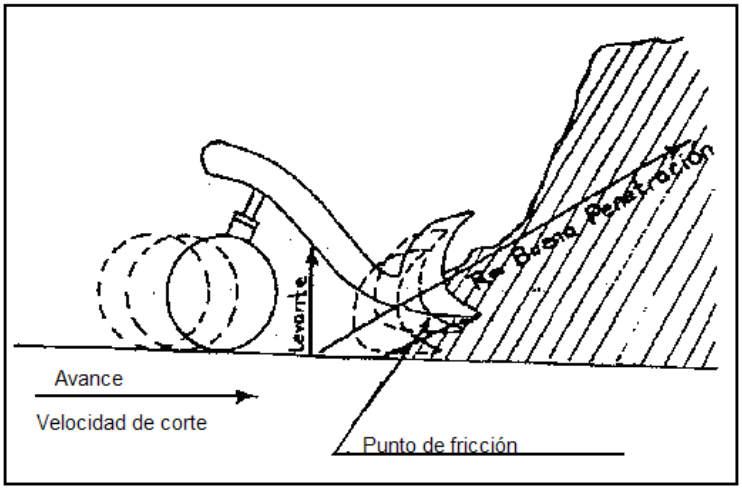


www.MAQUINARIAS PESADAS.org

1. FRICCIÓN DE ROZAMIENTO. Si minimizamos la fricción de rozamiento entre la base de la cuchara y el material y a su vez modulamos la velocidad de penetración tendremos una mejor penetración original.

2. DISTRIBUCIÓN DE TRACCIÓN.- Si al comenzar la penetración en el frente, tenemos una buena distribución de tracción (ruedas delanteras y posteriores), tendremos buena penetración para ello también influye que el cargador deberá posicionarse perpendicularmente a la carga.

3. PENETRACIÓN INICIAL- Conforme vaya penetrando el cargador en el frente, simultáneamente debemos dar levante (equipo de trabajo o aguilon). El levante se efectuara de acuerdo a la velocidad de penetración del equipo.



PRINCIPIOS BÁSICOS PARA REDUCIR EL TIEMPO DE CARGUÍO.

Para reducir el tiempo de carguío deberá tener presente lo siguiente:

PRIMERO.- Mantener el área de trabajo al velado y limpio, esto proporcionara mayor ligereza en la maniobra del equipo.

SEGUNDO.- Obtener una buena penetración inicial.

TERCERO.- Cuadrar el volquete a 45° aproximadamente, con esto podremos maniobrar en espacio reducido.

CUARTO.- En lo posible llenar el lampón (colmada).

QUINTO.- Al salir del frente con el lampón lleno y levantando esta a la vez hacerlo preferente en línea recta, así evitaremos los sobre esfuerzos a la bomba hidráulica.

SEXTO.- Recuerde al salir del frente y/o aproximarse al volquete y-al salir del mismo nunca olvide Ud. que las vueltas de los neumáticos no deben exceder su giro a mas de 1.5

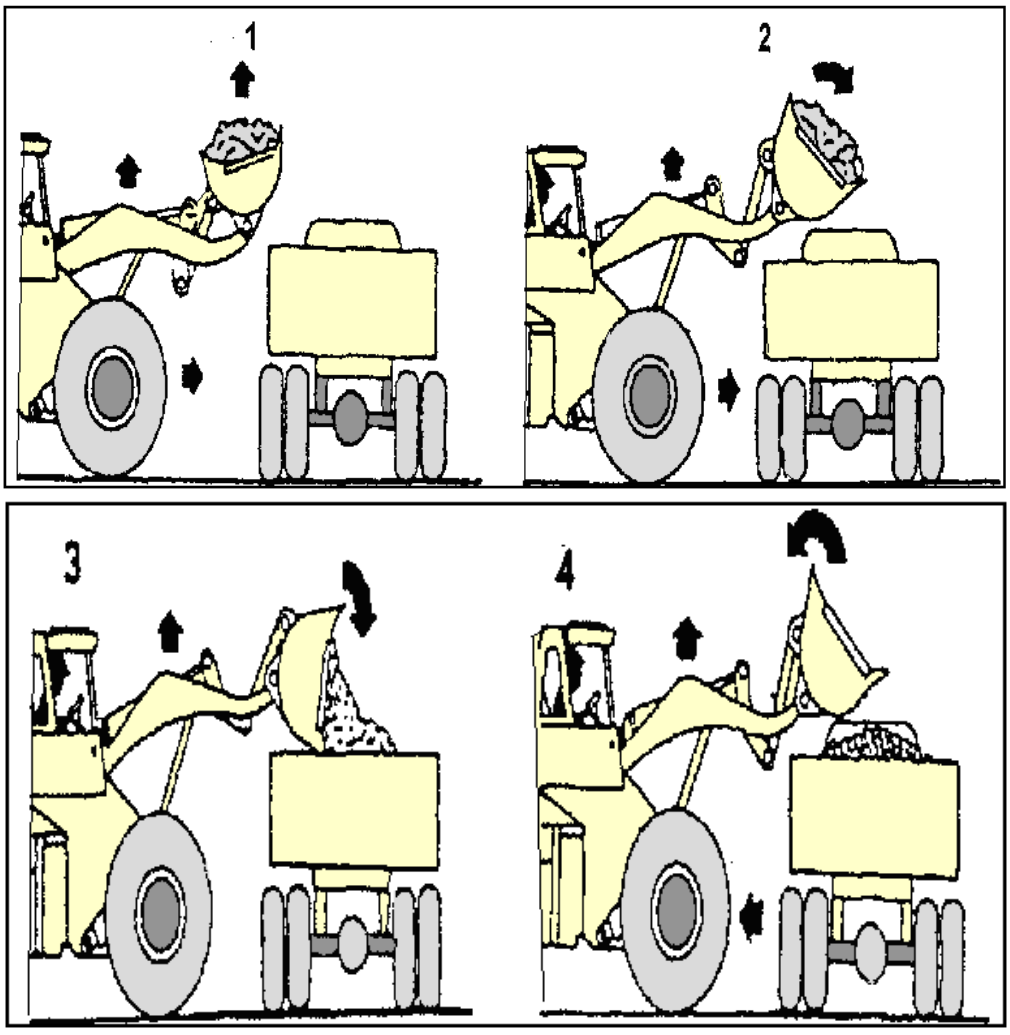
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

vueltas como máximo, con esto estaremos optimizando el ciclo de carguío y ganado tiempo a la vez.

SÉTIMO.- Durante el proceso de carguío, siempre trabajar en primera, a excepción cuando se trabaja con los cargadores manipuladores de material ligero, que aparean la velocidad en segunda con la reacción hidráulica.

OCTAVO.- El frenado en la labor efectuarlo siempre con el pedal NEUTRALIZADOR - FRENO, a no ser que este trabajando con segunda velocidad esto necesariamente debe ser reducido con el pedal de freno de servicio.

NOVENO.- En el instante de la descarga del lampón debe estar perpendicularmente al eje del volquete (con la finalidad de centrar la carga).



PASOS PARA EFECTUAR LA CARGA DEL VOLQUETE

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

1) PROCEDIMIENTOS DE CARGA DE LOS VOLQUETES.

Existen cuatro procedimientos por medio de las cuales se puede efectuar la carga sobre las unidades de transporte, la que a continuación describiremos cada uno de ellos:

A) MÉTODO TRADICIONAL CON UNA PALA.

Consiste en colocar el volquete sensiblemente normal al frente de la carga y desde uno de los laterales cargarlo totalmente con el cargador. Las ventajas principales:

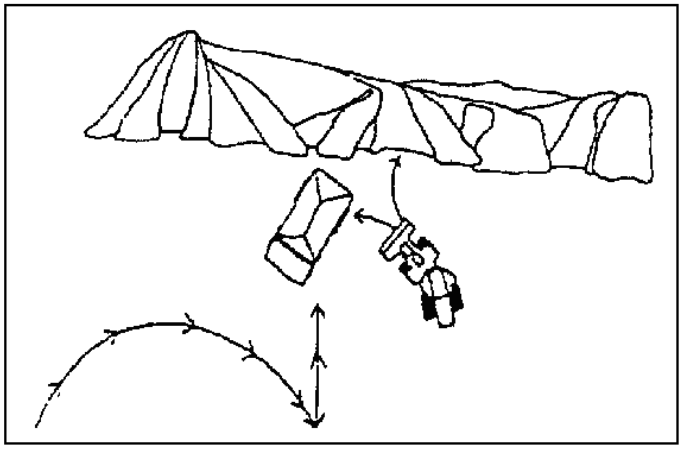
- Es adecuado cuando la producción requerida esta próxima a la producción de carga del cargador.

- Es muy conocida por los operadores y no presenta problemas en su ejecución.

- Permite descomponer el equipo en tajos de carga distintos.

- Permite la carga en tajos estrechos.

- Una vez situado el volquete; no hay que variarlo de posición.



MÉTODO TRADICIONAL DE CARGUÍO

Por otro lado, los inconvenientes más destacables son:

- Elevado tiempo muerto de las unidades de transporte durante la carga.
- Mayor número de unidades de transporte para producciones altas.
- Necesidad de buen acoplamiento para reducir tiempos de espera.
- Cierto tiempo de espera del cargador hasta que se cuadre el volquete.

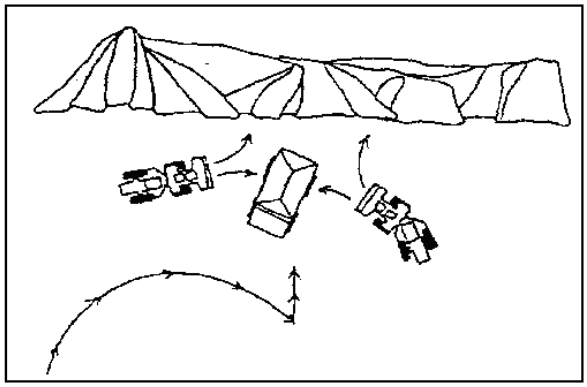
B) MÉTODO TRADICIONAL CON DOS CARGADORES.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Es análogo al anterior, con la única diferencia de que el segundo cargador o carga simultáneamente al volquete desde el otro lado de este equipo de transporte.

Las ventajas principales son:

- Es adecuado cuando la producción requerida esta próxima a la producción de carga de dos unidades.
- Es conocida por los operadores y no presenta problemas en su ejecución.
- Aunque tiene un ciclo de carga algo superior al del método alternativo es más flexible, por lo que será más fácil de mantener en la práctica.



MÉTODO TRADICIONAL DE CARGUÍO CON DOS CARGADORES

Y los inconvenientes que plantea son:

- Necesita tajos más amplios que el método anterior.
- Precisa cierto tiempo de espera de los cargadores, mientras se coloca el volquete.

C) MÉTODO ALTERNATIVO.

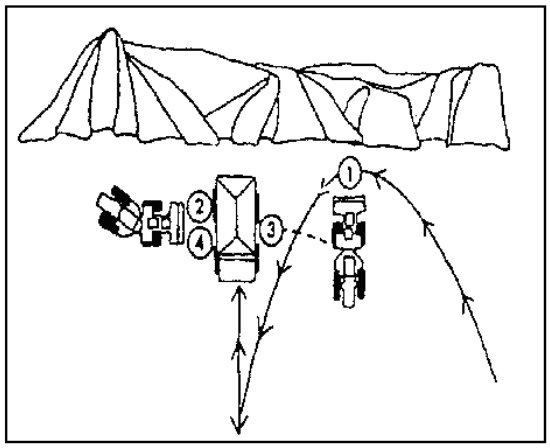
Consiste en colocar el primer cargador normal al frente con el lampón cargado y preparado para descargar. El volquete al llegar al tajo o cantera, coloca entre el frente y el cargador y recibe el primer lampón, después realiza una pequeña maniobra y se coloca normal al frente con la tolva hacia el mismo, recibiendo así el segundo lampón del otro cargador, en la misma posición recibe el tercer lampón suministrado por el primer cargador, que ha cargado, mientras tanto y el cuarto otra vez por la segunda. Este método posee las siguientes ventajas:

- No hay tiempos muertos ni para los cargadores ni para los volquetes.
- El tiempo de carga es mas corto que el del método anterior.

Las desventajas más importantes son:

- Dificultad para posesionarse en el lugar correcto.
- Más complicado de ejecutar por los operadores.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



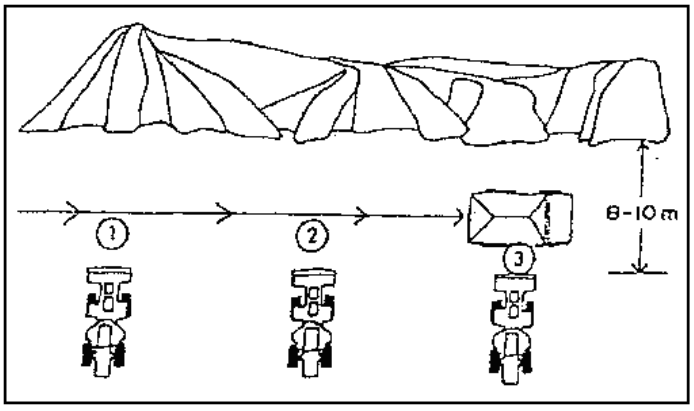
MÉTODO ALTERNATIVO DE CARGUÍO

D) MÉTODO EN CADENA.

Se dispone de tantos cargadores como lampones se precisan para cargar un volquete. Los cargadores se colocan normales al frente entre 8 y 10 metros, entonces empiezan a descargar en la tolva del volquete que pasa entre el frente y los cargadores deteniéndose ante cada uno de ellos.

Las ventajas de este método son:

> Se utiliza el menor tiempo posible para la carga del volquete.
> Un completo y fácil acoplamiento sin tiempos muertos.
> El siguiente volquete puede empezar a cargarse antes de terminar la carga anterior.
> Costos mínimos para grandes producciones.



MÉTODO DE CARGUÍO EN CADENA

Y los inconvenientes son:

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

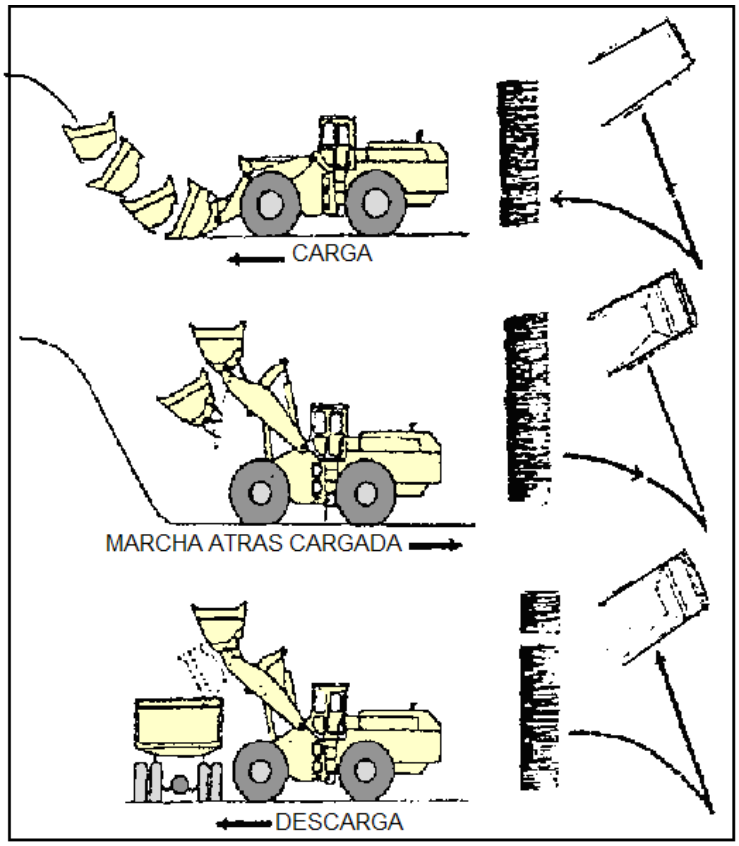
> Requiere una producción muy alta en un tajo único.
> Se precisan tajos muy amplios.
> Dificultad para posicionar el volquete.
> Mayor riesgo para los neumáticos.

1.14 APLICACIONES DEL CARGADOR FRONTAL.

La aplicaciones de los cargadores tienen específicamente dos tipos de aplicaciones básicos como equipos de CARGUÍO y como equipos de CARGA Y TRANSPORTE.

A) CARGUÍO DE VOLQUETES.

El carguío se efectúa desde una pila de material previamente removido, en esto se debe tener en cuente que el cargador es solamente para el carguío y no para la excavación la distancia de acarreo debe ser tal que el lampón pueda alcanzar la altura de levantamiento sin que la máquina reduzca la velocidad. Se debe ubicar correctamente el cargador para echar la carga en el centro de la tolva si la unidad de acarreo es dos veces el ancho del lampón o mayor descargue desde adelante hacía atrás, los procedimientos de carga a los volquetes con uno o más cargadores ya hemos descrito en los ítems anteriores. Para aflojar el material pegajoso del lampón no debe efectuarse el golpeteo innecesario de los topes del lampón, puede resultar un desgaste acelerado y elevados costos de mantenimiento del varillaje del cargador.



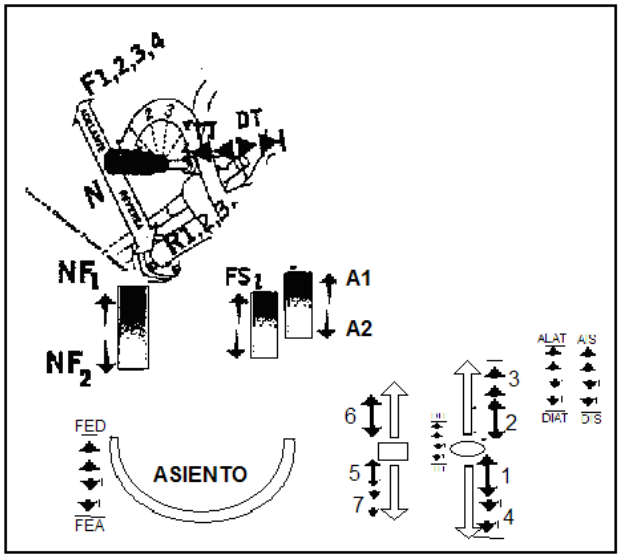
FASES DE TRABAJO DE UN CARGADOR COMO EQUIPO DE CARGA

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

ESQUEMA DE OPERACIÓN DEL CARGADOR FRONTAL MODERNO PEQUEÑO O MEDIANO MARCA CATERPILLAR

PALANCA DE INCLINACIÓN: Con Automático de Nivelación. PALANCA DE IZAJE: Con Automático de Levante. INTERRUPTORES:

Cambio automático de velocidades ascendentes y activación de la suspensión.



F1,2,3,4 = (FORWARD) : Sentido de marcha hacia delante en 1era, 2da, 3ra y 4ta.
RL2.3 = (REVERSE): Sentido de marcha hacia atrás en Ira, 2da y 3ra.
N = Posición de neutro de la palanca de sentido de marcho.
TT= Aplicar el interruptor (Traba de la palanca de la transmisión.)
DT = Desconectar el interruptor (Destraba de la palanca de transmisión)
NF1 = Activar el Neutralizador – Freno

NF2= Dejar de activar neutralizador - freno.

FS1 = Aplica el freno de servicio gradualmente

FS2=Deja de aplicar el freno de servicio.

Al == Aplica la aceleración gradualmente

A2 = Deja de aplicar la aceleración.

FED = Freno de estacionamiento desconectado.

FEA = Freno de estacionamiento aplicado.

DH = Destraba hidráulico de implementos.

TH = Traba hidráulico de implementos..

1 = Levanta la herramienta de trabajo
2 = Baja la Herramienta de trabajo.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

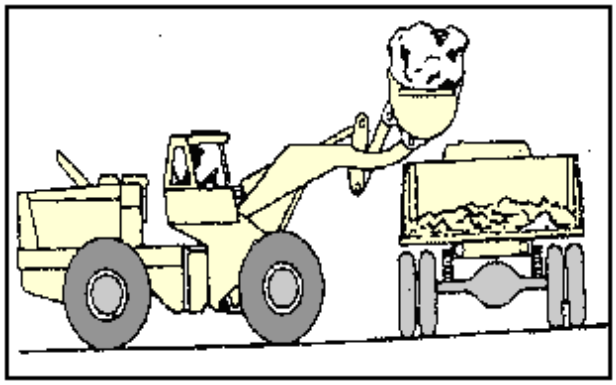
3 = Posición Flotar del lampón.
4 = Automático de levante
5 = Inclina el lampón hacia atrás.
6 = Inclina hacia adelante el lampón.
7 = Automático de inclinación (nivela el lampón).

AIAT = Activar interruptor de cambios automáticos de velocidad ascendentes.
DiAT = Desactivar interruptor de cambios automáticos de velocidades ascendentes.
AIS = Activar interruptor de suspensión para el transporte con cargador.
DIS = Desactivar interruptor de la suspensión.
N= Posición Neutro de sentido de marcha

B) CARGUÍO DE PEDRONES.

El carguío de pedrones puede ser muy peligroso, por ello debe, hacerlo adecuadamente, siempre primero efectúe el carguío del material fino. Nunca efectúe, el levantamiento de pedrones demasiado grandes, porque puede levantarse la parte posterior del equipo ó, dañarse el sistema hidráulico.





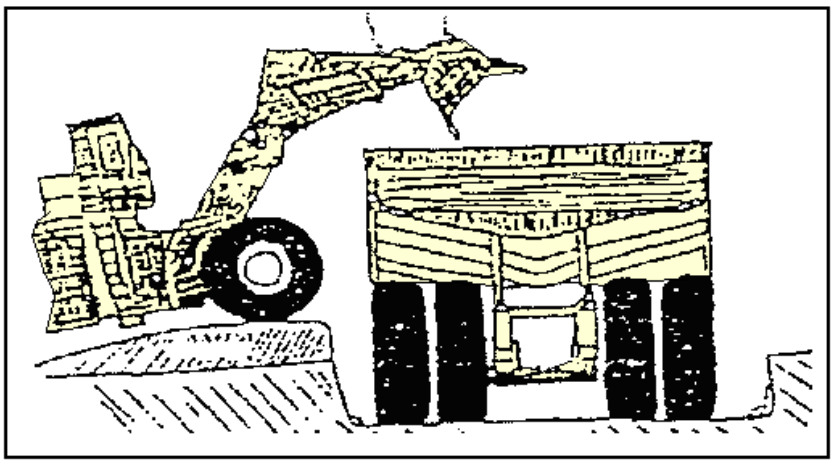
Para cargar un pedrón se debe proteger la tolva con material

C) CARGUÍO EN ZANJA.

Para efectuar el carguío a volquetes grandes se debe excavar una zanja en el piso, la zanja debe tener de 1 a 1.5 metros de profundidad y lo suficiente grande para acondicionar el tamaño total del volquete a nivel. Para asegurar una altura adecuada del lampón del cargador sobre el volquete, se pueden construir rampas a ambos lados de la zanja y elevar así la altura del cargador, las rampas no deben ser demasiado altas, este exceso de altura pudría causar que el peso del cargador afecte a la pared de la rampa. Cuando va efectuar

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

este trabajo durante mucho tiempo empiedre y revista con encofrado para no tener problemas de fallamiento y así trabajar con seguridad con la rampa de carguío.



Carguío En Zanja A Un Unidad Grande Con Cargador Pequeño

D) EL CARGADOR COMO UNIDAD DE CARGA Y TRANSPORTE.

Cuándo la distancia de acarreo es relativamente pequeña, los cargadores de ruedas pueden emplearse en este cometido, eliminándose los volquetes. Este sistema se usa como para alimentar a chancadoras móviles. Permitiendo de esta forma una mayor flexibilidad de operación debido a que la planta y el sistema de fajas transportadoras pueden situarse a una distancia no mayores de 200 metros. El proceso consiste una vez realizado la carga del lampón, el cargador se retira hacia el lugar de vertido, si la distancia de transporte es larga se puede usar velocidades altas, por ejemplo en los cargadores modernos se tiene la posibilidad de efectuar los cambios automáticamente solamente accionado un interruptor, y efectuar cambio de velocidades a baja también con otro interruptor que se encuentra ubicado en la parte superior de la palanca de levante, en estas operaciones combinadas de carga y transporte hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

• Se debe cuidar el posicionado del lampón durante el transporte para que la carga vaya centrada y el peso se distribuya también sobre los neumáticos.

• El lampón debe posicionarse hacia atrás para evitar derrames y colocarse tan baja como sea posible para mantener el centro de gravedad bajo y tener buena visibilidad de la ruta, pero debe evitarse el contacto con el piso.

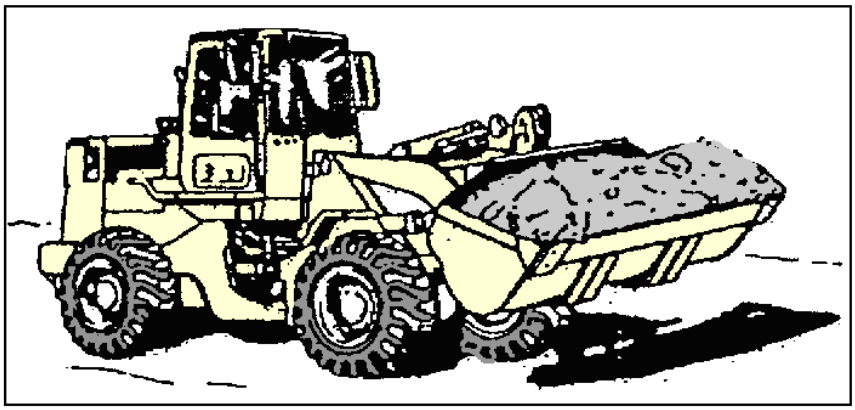
• Las rutas deben construirse y mantenerse adecuadamente para obtener buenas velocidades de transporte, controlando el equilibrio de la máquina y el derrame de la carga.

• Las altas velocidades pueden provocar la caída del material, debido a los rebotes, daños a los neumáticos y para ello siendo deseable mantener una presión de inflado correcto o sea no tan alta.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

• Con velocidades altas producción, pero a costa numero de averías y la operación.

• En los equipos modernos para este cometido de transporte más que todo cargadores pequeños y medianos se están fabricando cargadores con activamiento de suspensión a botellas de gas, con solamente accionar un interruptor para el traslado se tendrá en trabajo estos elementos que menguaran el cabeceo del equipo en la etapa de transporte.

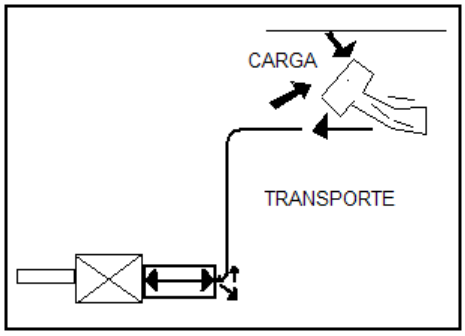


CARGADOR CATERPILLAR 950F EFECTUANDO EL TRANSPORTE

E) OTROS USOS DEL CARGADOR FRONTAL.-

El cargador no solamente es usado en el carguío transporte sino también en:

> Como equipo auxiliar en limpieza de material suelto, tanto tierras y rocas.
> Nivelación de material suelto en áreas pequeñas y grandes.
> Levantamiento de estructuras.
> Si el cargador esta equipado con horquilla maderera con tenaza se usara para el carguío de madera.
> Para remolcar otros equipos.
> Nivelación de botaderos para el cuadrado de equipos de transporte.

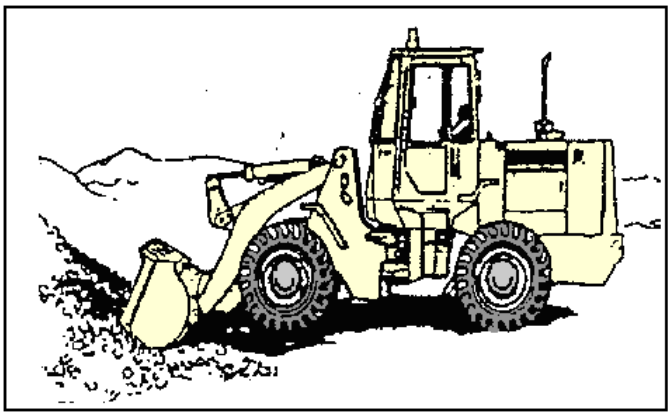


Croquis del transporte de cargador frontal

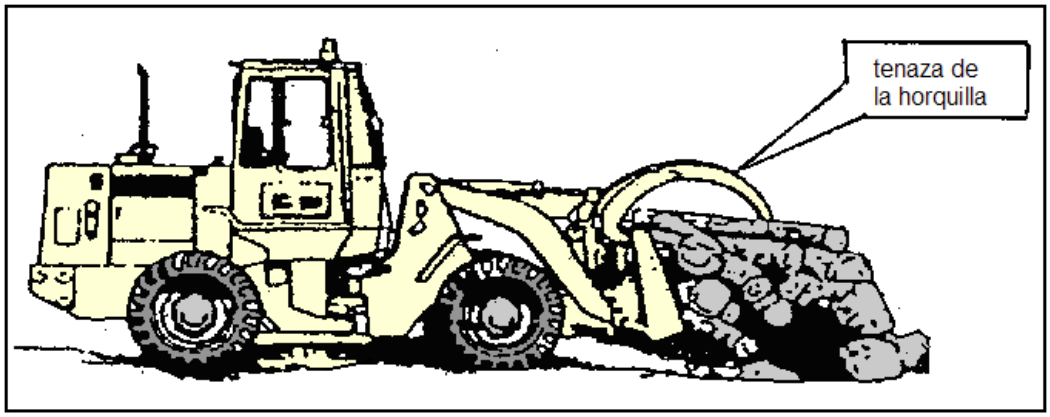
xxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxx

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

operación de alimentación a tolva



OPERACIÓN DE LIMPIEZA



1.15 ESTACIONAMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL.

Estacione la máquina en un suelo horizontal y limpio, conecte el freno de estacionamiento, pero antes debe parar la maquina con freno de servicio, ponga las palancas de control de transmisión en neutro, 1 baje el lampón o accesorio al suelo y haga ligera presión hacia abajo. PARADA DEL MOTOR.

La parada del motor inmediatamente después de haber operado con carga, puede causar recalentamiento y desgaste acelerado de sus componentes y del turbo alimentador, lo que puede causar problemas de carbonización del aceite. Y la parada se efectúa con el siguiente procedimiento:

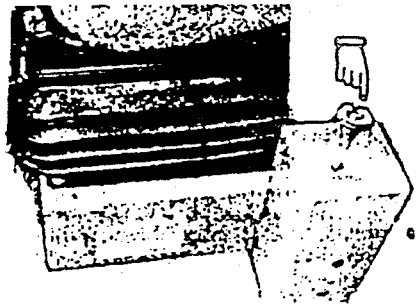
- Con la maquina parada, deje funcionar el motor cinco minutos a VELOCIDAD BAJA EN VACÍO. La parada del motor inmediatamente después de haber operado con carga, puede causar problemas que hemos mencionado líneas arriba.

- Gire la llave de interruptor de arranque a la posición desconectado y saque la llave, esto en equipos donde el estrangulamiento del paso de combustible es eléctrico, o sea en

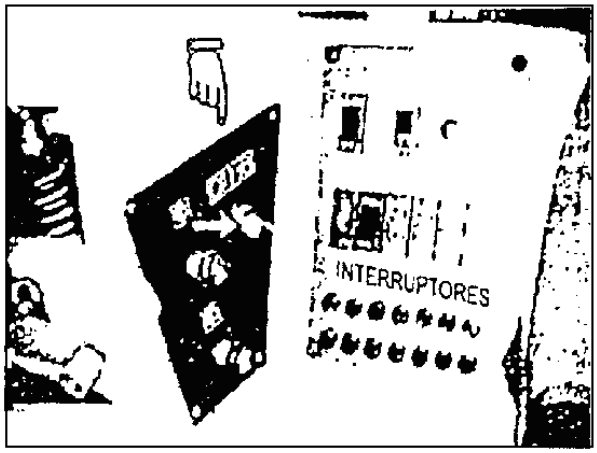
www.MAQUINARIAS PESADAS.org

cargadores medianos y modernos, pero en cargadores antiguos se apaga levantando el acelerador pasado el reten a fin de parar el motor, en ambos casos saque la llave de interruptor general.

- Después de efectuar el parado del motor use la escalera para bajar con cuidado y efectúe una vuelta alrededor de la maquina para observar cualquier fuga de líquidos, vacíe la condensación del tanque de aire si tiene.



FRENO DE ESTACIONAMIENTO DE CARGADOR CAT.950F.



APAGADO DEL MOTOR MEDIANTE EL INTERRUPTOR DE ARRANQUE DE CARGADOR 950F

1.16 .RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL.

- Siempre este al tanto de otros vehículos y de personal dentro de su área de trabajo.

- No articular el cargador cuando .haya personas cerca del cargador, en el .área entre la zona de articulación y la parte delantera son peligrosas.

- No deje que nadie pase por debajo del lampón levantada, este elemento debe estar en el piso cuando la máquina no este trabajando.

- Siempre observar peligros tales como cables eléctricos, zanjas, etc.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Mantener el lampón cerca del suelo cuando se este trasladando la maquina, aproximadamente 15 pulgadas del piso, es una buena y recomendada altura.

- La velocidad del cargador debe estar en concordancia con las-condiciones del terreno, gradiente, visibilidad y trafico.

- Siempre mantener una distancia adecuada de las crestas, taludes muy empinados o áreas de deslizamientos.

- Evite que se produzcan condiciones que podrían ladear al cargador cuando se trabaja en rampas, taludes, o cuando se cruce obstrucciones. Los cargadores son muy ligeros en retroceso y cuando trabajan en pendientes hacia abajo.

- Cuando se trabaja en rampas ubique los camiones en forma tal que en el momento de izar el lampón no se incline ningún lado de las llantas del cargador.

- El operador del cargador debe mantener su área de trabajo limpia y a nivel.

- No chocar al volquete en el momento del carguío con ninguna parte, tampoco pasar el lampón del cargador encima de la cabina.

- No dar la señal de salida al volquete hasta que el cargador se aleje del mismo.

- No transitar sobre rocas fragmentadas y objetos que pueden cortar las llantas.

- Cuando se este llenando el lampón no hacer patinar las ruedas del cargador y cuando esto sucede sí tiene el cargador, utilizar la capacidad variable de torque.

- Vire las ruedas del cargador lentamente para evitar derramamientos del material o rocas: Después de llenar el lampón y antes de retirarse hacia anas, accionar ligeramente el sistema de inclinación del lampón, para hacer que el material de los bordes del lampón caigan en el frente y no durante e! recorrido hacía la unidad de transporte.

- Al atacar a la pila de material para el carguío del lampón, no ingresar violentamente, puede dañarse el sistema de transmisión

- Cargar con el viento en sus espaldas para mantener libre de polvo el motor.

- Esfuércese siempre por mantener el control de la maquina todo el tiempo.

1.17 PELIGROS Y EMERGENCIAS EN LA OPERACIÓN DE CARGADORES.

> Si usted pierde el control de los frenos cuando este trasladando la maquina pendiente abajo, bajar el lampón, asegurándose de que este paralela, al piso y arrastrarla por el piso hasta que pare, sí para detener quiere usar un talud trate de chocar de frente para reducir la posibilidad de voltearse.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

> Si tiene perdida de presión de aceite motor en forma moderada traslade la máquina a. un lugar seguro, pero si la presión esta muy baja pare inmediatamente en el lugar que este.

> Si tiene sobrecalentamiento el motor, tomar dos decisiones si tiene agua a la mano hacerse ayudar con alguien para aliviar, sino se tiene agua y apoyo de alguien apagar el motor con el riesgo que ya no va arrancar el motor por amarre.

> Los incendios pueden y ocurren en los cargadores, cuando este llegando las llantas o al tanque de combustible retirarse del lugar, accionando el supresor de incendios.

> Si en una pendiente por alguna circunstancia el cargador se toma incontrolable su velocidad, tratar en lo posible de que ingrese perpendicular al borde. Y no saltar si esta con correa de seguridad tiene la posibilidad de salvarse.

> Bajar siempre del cargador por las escaleras y agarrándose por los manubrios, no salte de la máquina a menos que sea absolutamente necesario.

> Los incendios eléctricos se apagan por si solos cuando se efectúe el cierre del interruptor a la posición desconectado.

1.18 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE CADA UNO DE LOS ACTIVIDADES EN EL CARGUÍO.

La operación del cargador frontal al realizar el carguío del material acumulado por el tractor en su mayoría, su operación es cíclica, es decir con interrupciones en cada uno de los movimientos consecutivos de aprestamiento para el carguío, o llenado del lampón, cuadrado y posicionamiento y descarga del material y retroceso con el lampón vacío y de esa forma el ciclo comienza nuevamente. A continuación describiremos cada uno de ellos:

1. Aprestamiento Para El Carguío Del Lampón.- Inicia desde el momento en que el: cargador, se apresta en marcha hacia el material acumulado para realizar el llenado del lampón, se debe tener en cuenta que la velocidad con que se apresta, estará directamente vinculado a la condición del terreno y radio en donde va trabajar.

2. Llenado Del Lampón.- En esta actividad el tipo de material a realizarse el llenado tendrá una influencia notable, puesto que la facilidad y rapidez con que penetre el lampón es de particular importancia para registrar el tiempo de llenado.

   En el ciclo de operación del cargador la actividad de llenado del lampón es de vital importancia, ya que a partir de esta se calcula el "factor de carguío". En esto se debe recordar que la mayor cantidad de carga se llenara siempre en la parte más baja de la pila.

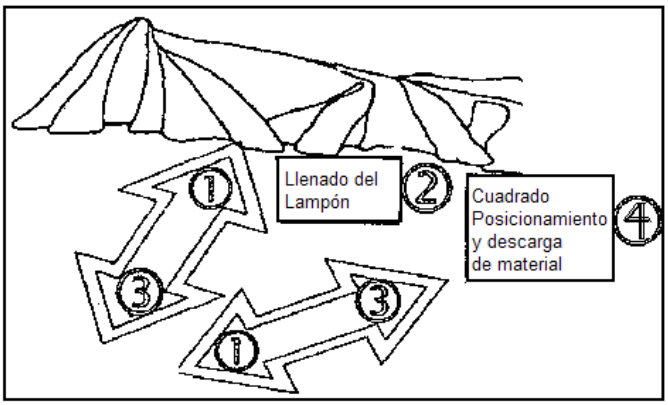
3. Movimiento Con El Lampón Lleno De Carga.- Después de realizar el llenado del lampón, se realizara el retroceso y acercamiento hasta la zona donde se realizara la descarga, la distancia de recorrido, puede ser variable, esto estará en función del tamaño

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

del equipo y habilidad en la maniobrabilidad del operador, este tiempo será considerada como TIEMPO VARIABLE.

4. Cuadrado-Posicionamiento Y Descarga Del Material.- Es una actividad con un tiempo casi pequeño, pero con una mala maniobra del operador del equipo de transporte o del propio cargador puede convertirse en un tiempo considerable.

5. Retroceso Con El Lampón Vacío.- Esta actividad dependerá directamente del radio de giro de operación, y que no debe ser prolongado estas longitudes que en su mayoría este recorrido es en forma de "Y".



ACTIVIDADES PRINCIPALES EN EL CARGUÍO CON CARGADOR FRONTAL

NUMERO	ACTIVIDAD	TIPO DE TIEMPO
1 2 3 4	Aprestamiento para el llenado del lampón Llenado del lampón Movimiento con el lampón lleno Cuadrado - posicionamiento y descarga	Tiempo variable Tiempo fijo Tiempo variable Tiempo fijo

1.19 ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CARGADORES FRONTALES.

Como en toda maquina es necesario estimar la producción de un cargador frontal por hora, para efectuar este cálculo es necesario analizar varios factores, y los más básicos son: el tiempo, el tipo de material y los factores de movimiento y eficiencia, que cada uno de ellos trataremos a continuación.

1) EL TIEMPO.

Es el factor básico para las actividades que realiza el cargador, en el carguío de tierras y rocas en las obras civiles y de la minería a cielo abierto. Estos tiempos de los diferentes movimientos de la maquina influirá directamente en la producción de los cargadores, cuando realice la actividad de CARGUÍO Y TRANSPORTE. Si bien cada uno de estos pueden variar en la distancia de recorrido y características del medio donde va trabajar de un obra a otra- al tiempo total utilizado en efectuar un determinado trabajo con

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

el cargador se llama TIEMPO DE CICLO. El tiempo del ciclo del cargador frontal es la suma de los tiempos de las actividades que realiza el cargador para efectuar el carguío un lampón al volquete. Es fácil de estimar el tiempo de ciclo del cargador, midiendo los tiempos completos de un pase o una tamponada del cargador, midiendo estos tiempos completos en varios momentos y luego sacar el término medio, por su puesto la cosa es muy diferente sino se ha empezado a trabajar.

La razón principal para estimar el tiempo del ciclo es para estimar LA PRODUCCIÓN DEL CARGADOR, otro beneficio seria para reducir dichos tiempos, mejorando y corrigiendo los movimientos que efectúa el cargador. El tiempo de todo ciclo se puede categorizar en dos categorías: TIEMPO FIJO Y VARIABLE.

A) TIEMPO FIJO.- En el ciclo de trabajo de un cargador frontal hay tres tiempos fijos que son: Tiempo de llenado del lampón, tiempo de cuadrado y posicionamiento y tiempo de descarga. Estas porciones de tiempo son bastante constantes, sea cual sea la longitud de recorrido con lampón vacío y lleno de material en cada ciclo. La forma de reducir el tiempo fijo es posible hasta un tiempo límite y constante.

B) TIEMPO VARIABLE.- Es el tiempo de recorrido, o sea el tiempo que se invierte en los movimientos de ida y vuelta en un ciclo de carguío que efectúa el cargador entre la zona de llenado del lampón y la descarga.

El tiempo variable se puede reducir trazando con cuidado el" tramo de circulación del cargador, siendo un aspecto muy importante en toda obra de movimiento de tierras. En el trabajo del cargador frontal hay dos tipos de tiempos fijos: tiempo de movimiento con el lampón lleno y tiempo de movimiento con el lampón vacío. El recorrido de los cargadores mas que todo para el carguío es en forma de "Y", que no debe sobrepasar estos movimientos con el giro demás de dos vueltas de la llanta del cargador.

2) TIPOS DE MATERIALES

Toda trabajo no solamente de carguío, requiere cierto grado de conocimiento sobre sus características y propiedades físicas e hidráulicas de estos materiales, que constituyen el elemento primordial dentro de la producción de los equipos de carguío. Si el material que se carga tiene facilidad de penetración del lampón se dice que posee alto grado de facilidad de carga y por lo contrario sí es difícil cargarla, entonces no posee facilidad de carga. Generalmente en el ciclo de carguío estos materiales podemos clasificar en tres grupos principales: rocas, tierras y materiales de suelo y mezcla de rocas y tierras.

A) ROCAS.- En esta clasificación se incluyen todas las rocas fragmentadas bajo voladura o desgarramiento de riper u otro equipo, estas rocas pueden ser ígneas, sedimentarias o metamórficas, que estos materiales requieren un tratamiento anticipado como es la voladura antes de ser efectuado el carguío.

B) MATERIALES QUE FORMAN EL SUELO.- Consiste en rocas meteorizadas erosionadas y transportadas, este parte hemos visto ampliamente en el capítulo de suelos, en el mismo se ha clasificado de acuerdo a su tamaño y uniformidad de sus

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

partículas, tiene significado importancia sus propiedades hidráulicas entre ellos la propiedad de retener la humedad, pues el contenido de agua influye en el peso del suelo esto ala vez en la facilidad de cargar.

C) MEZCLA DE ROCAS Y TIERRAS.- Corresponde al tipo más común de los suelos, los nombres que se suele dar a estas mezclas son diversas se basan en las diferentes porcentajes de rocas y de tierra, estas proporciones variaran ciertas características del materia] tales como: densidad, expansión y compresibilidad, de acuerdo a ello se le dará algún tratamiento o se utilizara en la forma como se presentan.

3) FACTORES DE MOVIMIENTO.

Para cada uno de los ciclos de trabajo del cargador el factor de movimiento se descompondrá en seis factores: carga, acarreo, descarga, retomo, ubicación y factores de demora.

A) FACTORES DE CARGA.

- Dimensión y tipo de I a maquina de carguío.
- Tipo y condición del material a cargarse.
- Capacidad de la unidad.
- Habilidad del operador.

B) FACTORES DE ACARREO.

- Distancia de la ruta de acarreo.
- Condición y pendiente de lamía de acarreo.

C) FACTORES DE DESCARGA.

- Destino del material volquete, tolva u otro.
- Estado del área de descarga.

D) FACTORES DE RETORNO.

- Distancia de retomo.
- Pendiente y condición de la ruta de acarreo.
- Factores diversos que afectan la velocidad del retomo.

E) FACTORES DE UBICACIÓN.

- Facilidad de maniobrabilidad del cargador.
- Área disponible para las maniobras.
- Tipo de maquina que acarrea y realiza el carguío

F) FACTORES DE DEMORAS.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Es el tiempo insumido en espera ala unidad de transporte.
- Tiempo de espera en otras áreas de descarga.

4) FACTORES DE EFICIENCIA.

El éxito en la ejecución del carguío depende de muchos factores las cuales proporcionan la eficiencia necesaria. Al calcular la producción con datos de un texto o manual, el resultado se refiere al 100% de eficiencia. Debe considerarse sin embargo que existen variables tales como errores que son el factor humano, condiciones climáticas desfavorables y estado mecánico del cargador Estos eficiencias en el trabajo con el cargador es uno de los elementos más complicados en la estimación del rendimiento del cargador, que esto depende de otros factores más de los que hemos mencionado anteriormente como: habilidad del operador, operación nocturna, reparaciones pequeñas y ajustes, demoras del personal y otras demoras imprevistos que siempre ocurren dentro del trabajo. Las condiciones de trabajo que afectan directamente a los factores de eficiencia son:

A) CONDICIONES FAVORABLES (Trabajo por hora 55 minutos.)

En el carguío el área sin restricción en cuanto a longitud y ancho, terreno seco y nivelado, la maquina esta casi bien el motor y sus diferentes sistemas.

B) CONDICIONES MEDIAS (Trabajo por hora 50 minutos).

Hay pequeñas restricciones en el área y ancho, terreno ligeramente húmedo y hay que efectuar el mantenimiento esporádicamente, tiene pequeños restricciones en el motor y sus diferentes sistemas.

C) CONDICIONES DESFAVORABLES (Trabajo por hora 40 minutos)

En el carguío existe restricción en el área de trabajo, la maquina se debe parar cada cierto tiempo por problemas del motor o alguno de los sistemas.

5) FACTOR DE CORRECCIÓN.

Este dato numérico sin unidades interviene directamente en el cálculo de la producción por hora del cargador frontal. Estos factores de corrección combinada varían en las condiciones buenas 0.75, en condiciones medias 0.70 y en condiciones malas o desfavorables 0.68

6) CALCULO DE PRODUCCIÓN HORARIO DEL CARGADOR FRONTAL.

Para calcular la producción horaria de un cargador frontal se debe saber los siguientes datos: capacidad de lampón colmado, eficiencia combinada (dato numérico) y tiempo total de un ciclo.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

EJEMPLO 01.- Hallar la Producción Horaria de un Cargador Frontal, modelo 966D marca Caterpillar de 4.5 yds^3 de capacidad de lampón, que trabaja en la ciudad de lea. El tiempo total del ciclo es de 65 segundos. SOLUCIÓN DATOS.

> Capacidad lampón = 4.5 yds^3.
> Factor de conversión a m3 es de 0.78, entonces se multiplica
Por esta cantidad el de yds 3. Entonces:
> Capacidad de lampón = 3.5 m3.
> Tiempo del ciclo = 65 segundos, convertir a minutos de tal Forma que

$$65 \text{ seg} \times \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ seg.}}$$

Tiempo del ciclo = 1.08 minutos.

> Factor combinado = 0.70 (condiciones medias)

$$\text{> PRODUCCIÓN HORARIA} = \frac{60 \text{ min} \times \text{C.C} \times \text{Eff. Combinada}}{1 \text{ hora} \quad \text{Tiempo por ciclo}}$$

$$\text{> PRODUCCIÓN HORARIA} = \frac{60 \text{ min} \times 3.5 \text{ m3} \times 0.70}{1 \text{ hora} \quad 1.08 \text{ minutos}}$$

PRODUCCIÓN POR HORA DEL CARGADOR
966D= 136.1 Im^Hora.

EJEMPLO 02: Hallar la producción horaria de un cargador modelo 950F de capacidad de lampón de 4.0 yds3, el trabajo se efectúa en tiempo de invierno, el tiempo por ciclo es de 60 segundos.

SOLUCIÓN

DATOS:
Capacidad del Lampón = 4.0 yds^3 =3.10m^3.
Tiempo del ciclo = 60 seg. = 1.0 minutos.
Factor combinado =0.75

PRODUCCIÓN POR HORA
=60 min x3.10m3x0.75
1 hora x 1,0 minutos

PRODUCCIÓN HORARIA DEL CARGADOR
950F = 139.50^ /Hora

CAPITULO II

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

REPORTES Y CODIFICACIÓN DE PARADAS

2.1 SISTEMA CORRECTO DE GENERACIÓN DE REPORTES

El correcto reporte de la operación de una maquina que debe efectuar el operador es muy importante para cuantificar el perfomance del equipo, de este reporte correcto que se efectúe se puede lograr a sacar conclusiones como esta trabajando el equipo, por ello es importante el REPORTE CORRECTO Y REAL. Si ocurre que el operador pueda distorsionar el verdadero PARADA del equipo, los indicadores que miden el perfomance del equipo puedan estar erradas e inclusive se pueden efectuar correctivos equivocadas sobre el uso del equipo. Antes de entrar en detalle y la descripción de todas las posibles paradas que puede tener un equipo es necesario decirles que el ejemplo típico que vamos a describir es en la operación con equipos pesados en la Mina de San Antonio de Poto, de la Empresa Minera del Perú, en otras operaciones las paradas serán similares, con la diferencia de que ocurrirán en el proceso de trabajo atrás actividades, para ello solamente será necesario ubicar la parada en algún tipo de demoras específicamente con el criterio que describiremos cada uno de las demoras.

La generación de reportes de los operadores será de cada operador, en cada guardia, y debe ser entregado a su jefe inmediato o a quien la designen los ejecutivos de la empresa, los operadores deben reportar en lo mínimo todas las paradas del equipo en horas y minutos, dicho reporte se entregara en forma escrita en un formato especial, inclusive hay operaciones de minas y de obras civiles incluye reportes pre-operacionales de control de los niveles de aceite y estado de daños que puede tener el equipo, además en el reporte puede indicar el No. De lamponadas cargadas o alimentadas de un cargador y el No. de empujes de la hoja topadora del tractor y en los equipos de transporte el No. de viajes, cantidad de galones de combustible agregados, en el mismo se incluirá el estado mecánico del equipo, detallando algunas fugas de aceite u otro elemento.

1) ¿PARA QUE SIRVAN EN FORMA ESPECIFICA LOS REPORTES?

Los reporten tiene una importancia muy especial de ello se pueden sacar las siguientes conclusiones:

> Que el equipo no sé esta usando adecuadamente, ósea tenemos bastante tiempo parado la maquina.

> El supervisor pueda que no este realizando una distribución eficiente de los equipos que tiene a su disposición.

> Diagnosticar en forma real si ese equipo que esta trabajando esta rindiendo de acuerdo a los parámetros mínimos, por ejemplo pueda ser que un equipo aparentemente trabaja todos los días pero que también todos los días puede tener paradas por problemas mecánicos un 30 o 40 % de las 8 horas de trabajo programado, entonces indudablemente ese equipo es mejor pararlo y repararlo para no tener paradas todos los días.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Estos son los datos que podemos obtener de los reportes y que hay parámetros que miden estas paradas.

2) ¿QUE DEBE HACER EL OPERADOR PARA REPORTAR CORRECTAMENTE?

> El operador desde el inicio de su trabajo debe ser ordenado y DISCIPLINADO de efectuar sus reportes en todo instante que trabaja, así que sea con un equipo de una persona independiente, porque esto le ayudara a que efectúe el mantenimiento programado en el tiempo que realmente se ha programado y muchas otras conclusiones más. El operador debe familiarizarse a los códigos de paradas, se usa estos códigos para la facilidad de hacer los reportes y no estar escribiendo todo, el código comprende solamente tres letras ello facilita para que el operador pueda cumplir el reporte.

> El operador debe también acostumbrarse y disciplinarse que inmediatamente que pare su equipo debe anotar el inicio de parada y no mal acostumbrarse de querer guardar en su memoria y luego pueda ser asumido aparentemente.

Estas son las recomendaciones que debe tener el operador para efectuar un reporte que sirva para muchos análisis y muy en especial para hacer el mantenimiento preventivo nivel 01 (cambio de aceites y filtros), porque si no se reporta bien se puede estar haciendo los cambios de aceite antes de que ese lubricante haya cumplido las horas de operación y esto incide directamente en el costo.

2.2.- DEMORAS.-

Se entiende por demoras, todas las horas perdidas en operación, mantenimiento, stand by y demoras de operación que suceden cuando un equipo trabaja.

El análisis y estudio de estas demoras se hace necesario para tratar de reducir sus incidencias negativas en el ritmo diario de trabajo de los equipos tanto en obras civiles y minería a cielo abierto donde trabajan los equipos pesados.

De hecho las demoras no pueden desaparecer, pero si se pueden reducir sus tiempos. A continuación enumeraremos y describiremos los diferentes tipos de demoras y esto lo codificaremos para una mejor explicación que indudablemente puede ser de diferente manera en distintos operaciones y empresas:

TIPO DE DEMORA	CÓDIGO
* Horas No Programadas	100
* Horas Stand Bay	200
* Horas de Mantenimiento	300
* Demoras de Operación	400

A continuación describiremos cada una de ellas.

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

1. HORAS NO PROGRAMADAS (HNP) CÓDIGO 100.

Es el tiempo en que el equipo no opera, estando este apto para hacerlo, las HNP involucran los domingos, feriados y refrigerios, esto lo decide el sistema de trabajo que emplea la empresa, otro de las horas no programadas seria las paradas causadas por fuerza mayor, o alguna reparación por accidente de equipo o cualquier otra parada que es necesario para efectuar esa actividad.

A) DOMINGOS (CÓDIGO 101.)

En otras empresas este demora se toma en cuenta como hora programada porque se trabajan los días domingos mas, pero si no se trabaja los días domingos este código se empleara, los domingos si se efectúan el mantenimiento se registrara también como lloras programadas. Por ejemplo un equipo puede estar en reparación general o Over Houl o por cualquier otra causa. Si el día domingo no se trabaja ni se efectúa reparación, las horas de ese día son horas no programadas y deben anotarse en este código.

B) FERIADOS (CÓDIGO 102)

Se debe considerar al igual que los días domingos como no programadas, reciben el mismo tratamiento otorgado al domingo.

C) HUELGAS (CÓDIGO 103)

Es el tiempo perdido por paralizaciones del personal, aunque el equipo se encuentre en condiciones óptimas para su operación, ese tiempo perdido se cargara en este código.

D) REFRIGERIOS (CÓDIGO 104)

Involucra el tiempo para el refrigerio otorgado por la empresa en cada uno de los tumos de trabajo para todo el personal. Este tiempo en su mayoría es de media a una hora.

E) REPARACIÓN POR ACCIDENTE (CÓDIGO 105)

Es el tiempo donde el equipo se encuentra en mantenimiento para su reparación por motivo de accidente.

F) CAMBIO DE GUARDIA (CÓDIGO 106)

Se debe reportar el tiempo que se utiliza desde la hora de ingreso hasta la llegada a los equipos, además incluye las demoras ocasionadas por falta del vehículo de servicio, este se empleara cuando el equipo se halla operativo al inicio y al finalizare! tumo.

H) CHARLAS DE SEGURIDAD (CÓDIGO 107)

Cuando el equipo deja de operar por orden del supervisor o Ing. De Seguridad, para reuniones de seguridad que se tiene programado en forma mensual.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

2. HORAS DE STAND-BAY.

Es el tiempo que un equipo se encuentra sin trabajos a pesar de esta en condiciones óptimas de trabajo, su justificación se basa en las necesidades y requerimientos de la operación.

A) HORAS STAND-BY (CÓDIGO 201)

Este código debe ser usado solo cuando el equipo, estando en condiciones operativa" no se usa debido a que el equipo puede estar sobre dimensionada o no es necesario para el cumplimiento del programa de producción establecido.

B) PARADAS POR MANTENIMIENTO DE OTROS EQUIPOS (202) Este código se usara cuando:

EN CAMIONES.- Cuando los camiones dejan de trabajar por reparaciones del Cargador Frontal al cual fueron asignados, pero debe apagarse el motor. EN CARGADOR FRONTAL.- Cuando la flota de camiones programados no esta completa porque hay camiones que están en reparación y esta hace que el cargador este trabajando con menos camiones de la que ha sido asignado, estas demoras deben codificarse con el código 405 (Cargador Frontal esperando) si no se apagan el motor.

D) FALTA DE OPERADOR (CÓDIGO 203)

Este código se emplea cuando el equipo no es operado por falta de personal programado o inasistencia del mismo al trabajo.

3. HORAS DE MANTENIMIENTO.

Es el tiempo en que el equipo esta a cargo de mantenimiento para la realización de trabajos propios de reparación y otros.

A) OVELHOUL (CÓDIGO 301)

Se debe anotar con este código las horas en que el equipo esta en reparación general, o el tiempo que este trabajo dure realmente.

B) MANTENIMIENTO PROGRAMADO (CÓDIGO 302)

Es el tiempo en que el equipo se encuentra en mantenimiento para la realización del mantenimiento preventivo nivel 01 (cambios de aceite y filtros) y el mantenimiento correctivo para las reparaciones parciales.

C) FALTA DE APOYO PARA REPARACIONES (CÓDIGO 303)

Sucede cuando el equipo averiado (malogrado) no es auxiliado a tiempo por falta de movilidad y desconocimiento del mecánico.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

D) FALTA DE REPUESTOS (CÓDIGO 304)

Tiempo que el equipo se encuentra parado la máquina por la falta de repuestos en el almacén.

E) DEMORAS MECÁNICAS (CÓDIGO 305)

Es el tiempo en que el equipo no se encuentra operativo por cualquier falla mecánica, cuyo origen sea desperfectos mecánicos o posibles fallas mecánicas, se considera desde el momento que para el equipo hasta que vuelva a entrar en operación, así como:

Reparación mecánica, inspecciones, falta de soldador, falta de mecánico, servicio y/o aprovisionamiento de lubricantes, agua, llantas otras paradas mecánicas, etc.

F) DEMORAS ELÉCTRICAS (CÓDIGO 306)

Es el tiempo en que el equipo no se encuentra operativo por causas eléctricas, como por ejemplo: reparación eléctrica, falta de cables, motor de arranque malogrado, esperando electricista, parada por falta de luz, etc. Ósea se deben considerar todas las paradas causadas por cortes circuitos de energía eléctrica que paren al equipo.

G) MANTENIMIENTO. PREVENTIVO NO EFECTUADO (CÓDIGO 307).

Es el tiempo en que el equipo, habiéndose programado su mantenimiento preventivo no ha efectuado, por no existir personal para este servicio para la realización.

4. DEMORAS DE OPERACIÓN.

A) TRASLADOS DE EQUIPO (CÓDIGO 401)

Deben considerarse las demoras por el desplazamiento del equipo de una zona a otra.

B) PARADA POR DISPARO (CÓDIGO 402)

Paradas ocasionadas por la realización de disparo, que puede afectar a toda clase de equipos siempre en cuando el equipo este prendido su motor y si se apaga se considera en la parada de stand by.

C) TRACTOR O C. FRONTAL LIMPIANDO ÁREA (CÓDIGO 403)

Demoras ocasionados durante el tiempo que es utilizado para la limpieza y arreglo de las áreas de trabajo.

D) CAMIÓN O CARGADOR FRONTAL ESPERANDO (CÓDIGO 404)

Este código en camiones se utiliza cuando los camiones están parados por demoras ocasionadas en los Cargadores Frontales por; exceso de camiones en la flota, cuando a

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

pesar de estar con él numero de camiones adecuados, las demoras en el trabajo son por condiciones desfavorables de! terreno, estos factores a veces hacen que los camiones estén esperando. Las esperas en los Cargadores Frontales pueden ser que estando la flota programada completa pueden faltar camiones.

F) PARADA DE LA PLANTA (CÓDIGO 405)

Por diversos motivos la planta puede parar UN DETERMINADO TIEMPO, en donde el equipo espera prendido su motor y ello puede suceder si no tiene la suficiente capacidad la tolva para almacenar, los equipos que están abasteciendo si no hay cancha de acumulación pueden parar, este código se aplicará en caso de suceder está incidencia.

G) TRABAJO PARA OTRAS ÁREAS (CÓDIGO 406)

Código que será usado cuando los equipos estén trabajando en apoyo a otras áreas o sea fuera de la operación donde han sido asignados, este código no se aplicará a equipos que se designan para este tipo de trabajo.

H) ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE (CÓDIGO 407)

Es el tiempo que emplea el equipo para abastecerse de combustible a diario.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

MANUAL DE OPERACIÓN DE

CARGADOR FRONTAL



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN OPERACIÓN DE CARGADOR FRONTAL

Seguridad industrial

Es el conjunto de normas, procedimientos y medios tendientes a garantizar la seguridad del operador, de los compañeros de trabajo, del entorno y de la estabilidad económica de la empresa.

La operación de cargadores, Pajaritas, retrocargadores y máquinas similares es considerada en Colombia como una actividad de alto riesgo, clasificada en el nivel seis de riesgo laboral por el Ministerio de la Protección Social.

Guía para las evaluaciones de Riesgo

Muchos de los riesgos en la operación de retrocargadores ocurren como accidentes imprevistos, a causa de las actividades inadecuadas de operación y mantenimiento. Es el papel de la evaluación del impacto ambiental y de la evaluación de los riesgos mayores, hacer resaltar el potencial de estos accidentes, anticipando la peor serie de eventos que podrían provocarse, y preparar planes de manejo y monitoreo a fin de reducir al mínimo los riesgos.

El borrador de la evaluación de riesgo, así como de la evaluación de los riesgos mayores, debe ser preparado al mismo tiempo que el diseño técnico detallado de la operación de la máquina, y antes de finalizarlo. De esta forma, todos los peligros que se identifiquen en los borradores de las evaluaciones pueden ser tratados durante las últimas etapas del diseño, y la reducción de los impactos será contemplada en las evaluaciones

Se reducen y se manejan los peligros industriales mediante:

- El uso de los controles técnicos y administrativos;
- La protección del personal;
- La capacitación y planificación relacionada con la salud y seguridad ocupacional; y,
- El monitoreo médico.

Los controles técnicos incluyen los siguientes cambios de diseño y operación:

- Ubicación. Las instalaciones que implican el riesgo de colapso estructural, ruptura, incendio o explosión tendrán que ser ubicadas en sitios geotécnicamente estables.

- Zonas de Protección. basado en la naturaleza del peligro potencial (por ejemplo, bola de fuego, liberación de gases tóxicos, derrame), las instalaciones requerirán una zona de protección de un tamaño adecuado.

- Diseño de la disposición de la Planta. Dentro de una instalación que incluye peligros industriales, las operaciones unitarias tendrán que ser ubicadas de tal manera que las sustancias incompatibles no están cerca las unas de las otras (por ejemplo, las sustancias que causarían una reacción al mezclarse, produciendo calor, incendio, gas, explosión o polimerización violenta). Además, las operaciones incompatibles no deben ser situadas cerca las unas de las otras (por ejemplo, las operaciones de soldadura no deben estar ubicadas cerca del almacenamiento de los materiales inflamables).

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Control de Polvos. Las medidas para controlar el polvo incluyen el rocío de agua (o una solución con un agente de remojo) en la fuente del polvo, para reducir su generación. Asi mismo, son medidas efectivas de control de polvos, la ventilación, colección y filtración. Se deben aislar las operaciones polvorientas o contenerlas, tanto como sea posible, especialmente, si se trata de polvos que pueden causar enfermedades pulmonares, como silicosis, una de las enfermedades ocupacionales más comunes en el mundo, que ocurren con más frecuencia en las minas, fábricas de ladrillos, plantas de vidrio, y operaciones de limpieza con chorro de arena. El asma ocupacional es el resultado de una amplia gama de químicos y sustancias naturales, incluyendo isocianuros, ácidos ánhidros, caspas, polvo de granos, de algodón y de madera.

- Control del Acceso. Se debe limitar el ingreso del personal, permitiendo el acceso al que ha sido capacitado, específicamente, para las condiciones de trabajo que existen dentro del área peligrosa, empleando tarjetas de identificación, cerramientos dobles, servicios de seguridad y barreras.

- Marbetes. Todos los interruptores, válvulas, recipientes y operaciones unitarias peligrosos deben ser marcados como tal. Asi mismo, se debe identificar las sustancias peligrosas específicas por nombre, y denotar también el tipo de peligro (por ejemplo, tóxico, reactivo, inflamable, explosivo).

- Control de la Temperatura. Puede ser necesario controlar la temperatura del aire en ciertas operaciones a fin de evitar el agotamiento por el calor o el frío. Posiblemente, sea conveniente segregar una operación muy caliente o fría, de las otras, de modo que se reduzca al mínimo el número de trabajadores expuestos.

- Monitoreo. Si existe monitoreo alrededor de los peligros potenciales, así como en los linderos de la instalación, se puede detectar, oportunamente, la situación peligrosa. Por ejemplo, mediante el uso de equipos portátiles, o, en forma continua, con equipos permanentes, se debe efectuar, regularmente, el monitoreo de la calidad del aire para detectar vapores orgánicos, niveles de oxigeno, concentraciones de gases combustibles, o componentes específicos del aire. Se utilizan los detectores de humo, monitores de calor, detectores de radiación, según el tipo de instalación, para señalar la existencia de un peligro.

- Paralización. Hay que proveer los dispositivos manuales y automáticos para la paralización de los sistemas eléctricos u operaciones del proceso, de modo que se reduzca al mínimo, la liberación de material peligroso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Contención secundaria. Deben haber, según la necesidad, sistemas para contener los derrames, tales como: cortinas de agua para limitar la liberación de gas, diques y barreras portátiles para contener los derrames, equipos de emergencia para recolectar el material derramado, refugios o muros para restringir las explosiones, materiales a prueba de incendios para limitar su propagación, absorbentes o absorbentes, para los materiales peligrosos, y zonas de protección.

Se emplean controles administrativos cuando no sea posible reducir la exposición a niveles aceptables con controles técnicos. Los controles administrativos pueden incluir la reorganización de los horarios de trabajo para reducir la duración de la exposición a los peligros y la transferencia o rotación del personal que haya alcanzado el límite máximo permisible de exposición.

Es apropiado que el personal utilice los equipos de protección si trabajan cerca de peligros potenciales. Se basa la selección de la protección en la naturaleza del riesgo, su nivel y concentración, la duración de la exposición y la susceptibilidad de las personas específicas a los efectos negativos.

Cuando se conoce la naturaleza del riesgo y es rutinario, se puede definir y utilizar, en forma rutinaria, los equipos de protección (por ejemplo, cascos, guantes, respiradores que purifican el aire, zapatos de seguridad, protección para los oídos, lentes de seguridad). En cambio, si la naturaleza del peligro es desconocida (por ejemplo, si se combinan, casualmente, varios materiales peligrosos, o se descubre un depósito de desechos tóxicos), puede ser necesario emplear los equipos de protección más conservadores (por ejemplo, trajes herméticos y químicamente resistentes, equipos de respiración auto contenidos) y disminuir el nivel de protección solamente después de comprobar que el peligro requiere un nivel más bajo de protección.

La protección personal incluye más que solamente ropa especial, lentes, cascos, tapones para los oídos, etc. para proteger el cuerpo del peligro. Los siguientes ítems también son parte de la protección personal, según la situación: un cuchillo (para la salida de emergencia del traje protector), una lámpara portátil, un monitor personal (por ejemplo, un dosímetro para radiación, termómetro personal para controlar la fatiga por el calor/frío), arneses y cuerda de seguridad, cinturón de seguridad, transceptor, radiofaro (por ejemplo, para localizar la víctima del peligro).

La planificación de la salud y seguridad incluye una evaluación completa de la instalación e identificación de todos los riesgos potenciales. El plan proporciona la siguiente información:

- Definición de todos los riesgos potenciales;
- Implicación para la salud y la seguridad de cada peligro;
- Descripción de las técnicas rutinarias de salud y seguridad (por ejemplo, inspecciones de salud y seguridad, seguimiento de mantenimiento/reparación, en respuesta a las citaciones de inspección, mantenimiento de registros, equipos personales de protección y monitoreo médico);
- Bosquejo de los procedimientos de respuesta de emergencia luego de un peligro mayor (por ejemplo, estructura de organización del personal clave capacitado para que actúen como respondedores de emergencia, pasos necesarios para poder ingresar y trabajar dentro de la zona de peligro, procedimientos de evacuación, requerimientos de equipo de seguridad, procedimientos de descontaminación, líneas de comunicación, números de los teléfonos de emergencia, mapa de la ruta al centro médico más cercano).
- Procedimientos de seguimiento después de la conclusión de la emergencia.

Al definir los peligros potenciales y las implicaciones para la salud y la seguridad que tiene cada riesgo, los países industrializados, como los EE.UU., han actualizado, regularmente, las normas de exposición (es decir, los valores del límite umbral, denominados VLU) basado el conocimiento actual. Por ejemplo, existen valores medios de límites de umbral, ponderados por el tiempo (VLU-

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

PPT) que definen la concentración para un día normal de trabajo de 8 horas, 40 horas por semana, a los cuales se pueden exponer los trabajadores sin causar efectos negativos. Asimismo, hay límites de exposición a corto plazo (llamados LECP), que definen la concentración máxima a la cual un trabajador puede exponerse durante un período de 15 minutos, sin experimentar impactos negativos. (Hay teléfonos internacionales para obtener información acerca de los químicos específicos o las combinaciones de éstos).

Si el riesgo está asociado con un área que ha sido contaminada con un derrame importante de material peligroso, o si se trata de un área de desechos tóxicos, el plan de salud y seguridad debe bosquejar el proceso de control del sitio. Basado en el conocimiento de las distancias seguras, según las condiciones del sitio (por ejemplo la dirección del viento y la topografía del lugar), el control del sitio define las zonas de trabajo, y los niveles correspondientes del equipo personal de protección (por ejemplo zona de contaminación, zona de descontaminación, y zona de apoyo).

Si existe el potencial de que las condiciones peligrosas puedan extenderse más allá de los límites del sitio del proyecto, hasta las propiedades que ocupan los vecinos o animales domésticos, el plan tendrá que incluir los métodos de notificación acerca de la emergencia y, posiblemente, los procedimientos de evacuación. Al inicio de las etapas de planificación de la salud y la seguridad, será necesario designar coordinadores en las comunidades, a fin de capacitarles para que dirijan/coordinen las actividades de respuesta, de emergencia dentro de la comunidad, y realicen ejercicios de capacitación y práctica para emergencias.

La comunidad alrededor de una instalación potencialmente peligrosa tiene el derecho de saber cuáles son los peligros que pueden ocurrir y cuáles son los planes que han sido implementados para reducir v manejar el riesgo de estos peligros.

Debe haber monitoreo médico de todos los trabajadores que puedan tener contacto con las sustancias o situaciones peligrosas. Se debe realizar un examen médico al comienzo del empleo, definiendo la condición inicial de salud del trabajador, incluyendo los niveles sanguíneos de los químicos específicos con los cuales puede tener contacto durante el trabajo. El examen incluye preguntas al trabajador acerca de su historia médica. Se puede determinar, mediante exámenes regulares, (por ejemplo, anuales) si han ocurrido efectos adversos para la salud que podrían ser atribuidos al trabajo. Es indispensable que el médico haya recibido la capacitación adecuada para reconocer los síntomas/características que podrían señalar la exposición excesiva del trabajador a los peligros.

Son recomendaciones específicas para la seguridad en operación de cargadores y retrocargadores:

Nunca se debe saltar de la máquina. Utilizar los medios instalados para bajar y emplear ambas manos para sujetarse.



Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.



En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.

Evite siempre que sea posible manipular con el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.

Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

No trate de realizar ajustes si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.

Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.

El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.

No suelde o corte con soplete, tuberías que contengan líquidos inflamables.

No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.

No realice modificaciones ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.

En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.

Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.

Desconectar el motor al repostar y no fumen mientras lo hacen.

Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores,... si existen, elimínelas inmediatamente.

No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.

Durante el giro del motor tenga cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.

No se admitirán máquinas que no tengan protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

La máquina estará dotada de un extintor, timbrado y con las revisiones al día, así como de luces y bocina de retroceso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Antes de arrancar el motor se debe comprobar que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha intempestivas.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el radio de acción de la pala.

Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función; evitará lesiones por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Al realizar el repostaje de la máquina hay que evitar la proximidad de focos de ignición que podrían producir inflamación del gasóleo o gasolina.

En el manejo de baterías se deben adoptar medidas preventivas debiéndose utilizar gafas protectoras y prohibiendo fumar, encender fuego, o realizar cualquier maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

No guardar trapos ni algodones grasientos en la máquina.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la pala izada y sin apoyar en el suelo.

Durante los transportes de tierras, la pala permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la pala.

Estacione la máquina en una superficie nivelada.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales con la pala.

Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

PARTE I

NOCIONES GENERALES



El operador que utiliza o maneja una pala o buldózer de ruedas de goma debe:

Conocer y cumplir el programa de seguridad de su empresa, pregunte a su superior por el mismo y solicite una copia para consultarlo.

Vista las prendas de seguridad pertinentes con el trabajo que tiene asignado, consulte el manual de seguridad de su empresa dónde tienen que venir especificadas cuales son estas.

Debe conocer las posibilidades de su máquina, así como sus limitaciones. Familiarícese con los controles, indicadores e instrumentos.

UTILICE siempre el cinturón de seguridad.

Debe conocer de antemano el estado de las zonas de trabajo, tales como: Estado de las pistas, baches, barro, trafico intenso, polvo, humo, niebla, etc.

Debe conocer las señales de trafico, las señales que se hacen con las manos y quienes son los encargados de la señalización, deberá respetar las indicaciones de estos.

Asegúrese de que conoce el sentido de la marcha y cualquier otra norma interna de la explotación que pudiera diferenciarse significativamente de los procedimientos habituales.

RESPONSABILIDAD.

Los operadores deben ser conscientes y responsables de la seguridad. Otras características esenciales son seriedad y buena voluntad para seguir las instrucciones.

Lea y comprenda el manual de operación y mantenimiento del fabricante de su unidad.

Los programas para la seguridad del empleado deben exigir la presencia de un hombre en cada lugar de trabajo, que se responsabilice y tenga autoridad, en lo que a seguridad se refiere. Sepa quien es y cuales son las reglas de seguridad en el lugar de trabajo. Coopere con él y siga atentamente las normas. Respete todas las reglas de seguridad.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org





INDUMENTARIA.

Lleve siempre los accesorios protectores requeridos, como cascos resistentes, gafas de seguridad, vestido reflectante, zapatos de seguridad y cascos protectores para los oídos.

No tiente a la suerte llevando corbatas, mangas sueltas, anillos, relojes o pañuelos al cuello.

Lleve siempre los bolsillos vacíos, sin objetos que puedan caer en la máquina.

Sus prendas de vestir deben ser relativamente ajustadas. Debe evitar chaquetas sueltas, mangas de camisa, anillos y cualquier otro tipo de joyas, ya que existe el peligro de engancharlas en piezas móviles. Limpie el barro o la grasa de sus zapatos antes de intentar montar o hacer funcionar la pala.

ESTÉ PREPARADO ANTES DE ARRANCAR.

No dé las cosas por sentado. No suponga que todo está bien al empezar el día, solo por el hecho de que todo estaba bien al finalizar el día anterior. Antes de poner la máquina en funcionamiento, inspecciónela por si existen señales de desgaste o manipulaciones inadecuadas.

Mantenga limpia la máquina, incluyendo todas las ventanas cristales y faros. Quite todo signo de aceite, grasa o hielo. Ponga las herramientas y cualquier otro utensilio necesario en la caja de herramientas.

Inspeccione visualmente la máquina por si existe cualquier evidencia de daño físico, como roturas, dobleces o deformación de las placas o soldaduras. Haga una cuidadosa

WWW.MAQUINARIAS-PESADAS.ORG



inspección para ver si la pintura está agrietada o descascarillada, lo cual puede indicar la existencia de una peligrosa grieta en la parte de debajo. No empiece a trabajar hasta que se hagan las oportunas reparaciones.

Quite todos los protectores de las ventanillas. Es necesaria una buena visibilidad para evitar accidentes.

Nunca arranque o empiece a trabajar sin tener los dispositivos y paneles protectores en su lugar.

Compruebe siempre las restricciones de altura, anchura y peso de su localidad y asegúrese de que su máquina no sobrepasa dichos límites.

Asegúrese de que todos los sistemas de seguridad están en su sitio y que sus condiciones de funcionamiento son buenas. Familiarícese son el uso de todos los sistemas de seguridad.

Aprenda de antemano todo lo posible sobre su zona de trabajo. Asegúrese de que conoce el emplazamiento exacto de las tuberías de gas, las tuberías de servicio, alcantarillas y líneas de transporte de energía aéreas y subterráneas, y cualquier otra obstrucción o peligro. La autoridad adecuada debe marcar exactamente tales emplazamientos, a fin de prevenir los accidentes. En caso necesario consiga la interrupción del trabajo o el cambio de lugar de tales servicios.

Asegúrese de que la máquina está adecuadamente lubricada. Compruebe que el combustible, aceite lubricante, refrigerante y depósitos hidráulicos se encuentran en sus niveles adecuados.

El conjunto de tornillos o tuercas, que estén sueltas o falten, deben ser apretadas o sustituidas adecuadamente.

Compruebe si hay fugas hidráulicas. Las fugas en el sistema hidráulico deben corregirse antes de poner la máquina en marcha. Revise todas las mangueras hidráulicas, especialmente las que se doblan durante el trabajo, y sustitúyanse en el caso necesario. Asegure los tapones de relleno de todos los sistemas.

Revise las tuberías del sistema de aire, válvulas, grifos de purga y otros componentes. Compruebe que la presión del aire sea la correcta y que no existan fugas.

Asegúrese de que tiene suficiente espacio para el giro completo de la máquina y ponga vallas para evitar que el personal se pueda situar a sus espaldas sin ser visto.

El planificar de antemano evita daños y accidentes. Si tiene lugar un accidente o se produce un incendio, reaccione con rapidez con las herramientas a mano y toda su habilidad, sepa cómo utiliza el equipo de primeros auxilios y el extintor y dónde obtener ayuda.

SEÑALES MANUALES.

El operador debe responder únicamente a las señales de maniobra hechas por la persona designada, pero obedecerá a la señal de parada hecha por cualquier persona en cualquier momento. La persona encargada de las señales, totalmente cualificada por su formación o experiencia, debe

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

estar preparada cuando el operador no tiene una visión directa y total del punto de operación, a no ser que exista una señalización efectiva o un sistema de control, para la dirección del operador.

La persona encargada de hacer las señales ha de estar en una zona suficientemente iluminada, para ser claramente visible al operador durante los trabajos nocturnos.

Recuerde que es tan importante ver como que le vean a usted. Es preferible usar el alumbrado exterior ante la más mínima duda.

Se debe fijar n un sitio visible una tabla legible describiendo y explicando el sistema de señales empleado. Asegúrese de que Vd.. y la persona encargada de hacerle señales están de acuerdo y las entienden de antemano. No empiece el trabajo hasta que las señales queden claramente comprendidas.

Otros sistemas de señales que no sean manuales deben protegerse contra el uso desautorizado, roturas, tiempo atmosférico u obstrucciones que serán un perjuicio para un trabajo seguro.

ARRANQUE CON SEGURIDAD.



Suba con cuidado, utilizando los asideros para tal propósito. No salte. Al subir o bajar, observe si el suelo o la superficie están resbaladizos.

Compruebe todos los controles para asegurarse de que están en posición correcta, antes de arrancar. Consulte el manual del fabricante.

Compruebe si existen etiquetas de aviso. Si hay una etiqueta de aviso en el interruptor de arranque o en los controles de arranque del motor, no cierre el interruptor ni arranque el motor hasta que la persona que la ha colocado o alguien que esté al tanto de las circunstancias la quite.

Nunca intente arrancar el motor desde un lugar que no sea el indicado para el operador.

Los gases de escape pueden matar, si es necesario arrancar el motor en una zona cerrada, provéala con una adecuada ventilación.

Nunca salga de la cabina del operador con el motor en marcha.

Toque el claxon antes de arrancar el motor.

INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE ARRANCAR EL MOTOR.

Compruebe todos los indicadores para obtener lecturas apropiadas.

Asegure la zona de trabajo visualmente.

Haga funcionar todos los controles, compruebe que funcionan adecuadamente.

Escuche , por si existen ruidos poco frecuentes.

Compruebe el control de velocidad del motor.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Revise los indicadores luminosos y todos los sistemas de aviso y seguridad.

Haga funcionar el motor algunos minutos en vacío para que alcance su régimen de temperatura de trabajo.

Registre todos los defectos de seguridad para su inmediata corrección.

Compruebe la presión del aire del circuito de los frenos.

Compruebe el funcionamiento de la dirección, alarmas y demás controles.



EN TIEMPO FRÍO.

Consulte el manual de operación del fabricante para un correcto procedimiento de arranque.

Si el tiempo está muy frío puede necesitar ayuda al arranque (éter), compruebe que el sistema está a punto según las recomendaciones del fabricante.

Accione lentamente los controles hasta que el aceite hidráulico se caliente a una temperatura correcta de funcionamiento.

Extienda el periodo de funcionamiento en vacío de su motor antes de comenzar el trabajo.

de fuentes de calor, chispas o llamas. No pinche o queme los envases. Podrían explotar.

No pinche, queme o exponga a una fuente de calor los envases de éter ni los almacene en el interior de la cabina.



ESTE ALERTA MIENTRAS TRABAJA.

No lea.

No beba.

No coma.

Preste atención al trabajo. Si debe prestar atención a cualquier otra parte, detenga la máquina.

NUNCA permita a nadie subirse al equipo de carga, es algo extremadamente peligroso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

No lleve nunca pasajeros en la cabina y mucho menos en cualquier otra parte de su máquina.

No mueva nuca una carga sobre el personal de tierra ni sobre objetos , máquinas o lugares que pudieran resultar dañados por la caída de material o bien una caída brusca del implemento.

No permita al personal de tierra colocarse nunca a sus espaldas, manténgalos en zonas bien visibles por el operador.

NUNCA utilice el cucharón para frenar la máquina excepto en el caso de emergencia extrema.

Lleve el cucharón lo más bajo posible para aumentar la visibilidad y la estabilidad de la máquina.

Nunca arrastre o se deje arrastrar con cables o cadenas salvo por el personal designado por la empresa y nunca intente arrancar su máquina de este modo.

CUANDO SE DISPONGA A CARGAR.



Entre en la zona de carga con cuidado. Preste atención a los demás vehículos y al personal de tierra.

Procure no pasar sobre rocas y evite cargar demasiado.

mantenga limpia la zona de carga y lo más nivelada posible.

Siga las instrucciones del operador de carga cuando haga maniobras para entrar a cargar.

No permita al personal de tierra permanecer dentro de su radio de acción y mucho menos a su espalda.

Coloque los camiones de manera que el viento venga de su espalda para evitar perdidas de visibilidad.

Realice los ciclos con cuidado y a velocidades bajas.

TUBERÍAS DE GAS BAJO TIERRA.

Antes de trabajar en las proximidades de las tuberías de gas:

Póngase en contacto con los propietarios de las tuberías de gas o con la empresa de gas más cercana antes de empezar el trabajo.

Determine junto con ellos cuales son las precauciones especificas que se deben tomar, para obtener la máxima seguridad.

Realice lentamente el ciclo de operación. El tiempo de reacción puede ser demasiado lento y pueden equivocarse las distancias.

Tenga una persona encargada de hacer las señales. La única responsabilidad de esta persona es observar, desde la posición más ventajosa, si cualquier parte de la excavadora o el equipo de carga

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

se aproximan a la tubería de gas. La persona encargada de las señales debe estar en contacto con el operador y este debe prestar una total atención a las señales.

Es responsabilidad del usuario y de la empresa de gas el comprobar que se han tomado las precauciones necesarias.

LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El trabajar en las proximidades de líneas de transporte de energía eléctrica presenta un peligro serio y se deben tomar precauciones especiales.

La distancia mínima que debe guardar cualquier parte de su excavadora con una línea de baja tensión es de 2 metros.

La distancia mínima que debe guardar cualquier parte de su excavadora con una línea de alta tensión es de 20 metros.

En caso de duda mantenga una distancia de seguridad de 20 metros.

Suponga siempre que todos los cables que se encuentre son de energía eléctrica y que llevan corriente.

Contacte con la compañía eléctrica propietaria de los cables para determinar las condiciones de seguridad.

Realice el ciclo de operación lentamente.

Prevenga al personal de tierra que se mantengan alejados de la máquina y la carga.

Tenga a una persona encargada de señalizarle si se aproxima a los cables eléctricos.

CUANDO SE DISPONGA A APARCAR.

Escoja un sitio llano si es posible.

Si aparca en pendiente, hágalo en posición cruzada, ponga el freno de estacionamiento y calce las ruedas.

Aparque a una distancia razonable de los demás vehículos.

Siempre que pueda aparque sin hacer maniobras de marcha atrás y de forma que no las tenga que hacer al salir.

Realice los ciclos con cuidado y a velocidades bajas.

PARA DETENER EL MOTOR.

Accione el freno de estacionamiento.

Ponga punto muerto y bloquee la palanca si es posible.

Espere un minuto antes de apagar el motor.

LA MANIOBRA DE MARCHA ATRÁS PROVOCA MUERTES.



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Para todo tipo de vehículos de obra.

La cuarta parte de las muertes que se producen en el trabajo por causa de un vehiculo tienen lugar cuando se está efectuando la maniobra de marcha atrás.

El conductor de la máquina la mayoría de las veces no tiene una visión de la parte trasera de la máquina por lo que hace la maniobra completamente a ciegas. Como quiera que esta maniobra se repite continuamente a lo largo de los ciclos de trabajo e propio palista no valora esta acción como causa de grandes accidentes y las personar que están en la zona de trabajo de la máquina no se dan cuenta de que el conductor no puede verlas.

Prevención de Riesgos en la maniobra
Tratar de eliminar la maniobra de marcha atrás si ello es posible.
Si no es posible lo anterior, reducir al mínimo la distancia de la maniobra.
Procurar que el personal de la obra no circule o permanezca en la zona de riesgo de la maniobra.
Formar y concienciar al personal de la obra del riesgo que se corre con esta maniobra.
Asegurarse de que las máquinas cumplan la normativa vigente de seguridad.

Legislación.



Todos los vehículos o máquinas deben ir provistos de una señalización acústica de aviso que se conecte automáticamente al insertar la marcha atrás.

Además deben de ir dotados de los dispositivos de seguridad adecuados que mejoren la visibilidad en caso de que el conductor no tenga una visión directa de una determinada zona, como puede ser el caso de cámaras de circuito cerrado de televisión.

En el caso de las alarmas de marcha atrás es muy común entre el personal de la obra el despreocuparse de ellas porque el sonido tan estridente de las mismas se oye en toda la zona de trabajo, pero también fuera de la misma, por lo que un operario situado fuera de la zona de peligro la está sintiendo y con el paso del tiempo se acostumbra y deja de hacerles caso.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Para solucionar este problema actualmente existen hoy día alarmas de sonido direccional o bbs que permiten que solamente el operario que esta dentro de la zona de peligro las oye y solamente cuando la distancia que le separa del vehiculo puede ser insegura. Los trabajadores que se encuentran más lejos o fuera de la zona de peligro no oyen la alarma. También se detecta por medio de estas alarmas de dónde viene el sonido y de que máquina procede si hubiera varias maniobrando, es decir identifican la procedencia de la máquina frente al sistema tradicional que suena por igual estés o no dentro de la zona de influencia de la maniobra de marcha atrás.

Por otra parte existe la posibilidad de dotar al vehiculo de un circuito cerrado de televisión que permite al operador conectando la cámara trasera al introducir la marcha atrás el poder controlar sin ningún problema la zona que no puede ver en circunstancias normales.

Es obligación de la empresa el prevenir estos y otros riesgos laborales y tomar todas las medidas oportunas para minimizarlos.

Como trabajar con palas cargadoras de ruedas.

Capítulo 1: Introducción.

¿QUÉ ES UN CARGADOR?

El cargador sobre llantas es prácticamente un tractor de ruedas, usados para tareas de movimientos de tierras y manejos de otros materiales pesados.

- REVISE ALREDEDOR Y DEBAJO DEL CARGADOR Y VERIFICAR SI HAY:

- ✓ Tornillos sueltos
- ✓ Basura
- ✓ Fugas de aceite o refrigerante
- ✓ Paredes rotas o desgastadas
- ✓ Inspeccione las condiciones del cucharón y componentes hidráulicos.

INSPECCIONAR:

1. Aceite del motor:
   Este nivel se puede verificar con la máquina apagada o encendida. La puerta de acceso al motor está en la parte trasera de la máquina. Agregue aceite si es necesario.

2. Aceite de la transmisión:
   Mida el nivel con el motor a bajo régimen.

3. Aceite del tanque hidráulico:
   Se localiza al lado derecho en el centro de la máquina.

4. Refrigerante del radiador:
   - La mirilla se localiza en la parte trasera derecha de la máquina.
   - verifique si hay fugas y si es necesario agregue refrigerante periódicamente.
   - Revise que el panal del radiador no esté sucio u obstruido con escombros.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Puede usar aire comprimido, agua a alta presión o vapor para limpiar de polvo, hojas y escombros el panal del radiador.
- Recuerde que para quitar la tapa del radiador con la máquina caliente, debe hacerlo despacio para evitar accidentes.

NOTA: la grasa y aceite acumulados en una máquina es riesgo de incendio.

5. Pre filtros del motor:
   Retire la suciedad y no deje pasar la línea máxima de llenado.
   Asegúrese que el pistón indicador del filtro de aire no esté en la zona roja.

6. Cucharón y pasadores:
   Verifique el desgaste de estas piezas.

7. Luces:
   Reemplace bombillos rotos o fundidos.

8. Acumulación de basuras en el compartimiento del motor.

9. Correas del ventilador y del alternador, reemplazar si están cuarteadas.

10. Sistema hidráulico:
    Verifique fugas, mangueras, acoples, tubos, sellos tapones, sellos de de vástago de cilindro, y reemplazar lo que sea necesario.

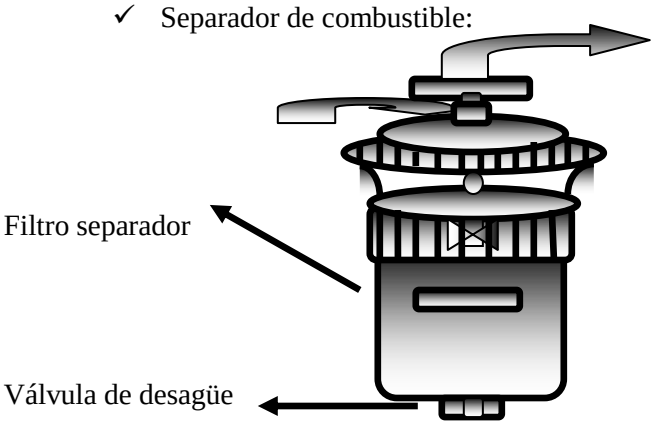
11. Ejes y diferenciales:
    Bajo la máquina verifique que no hay fugas.

12. Llantas:
    Estado y presión de aire y tapas de válvulas, verifique que no hay huellas de fugas de aceite.

13. Transmisión: Revise si hay fugas de aceite.
14. Verifique que todas las tapas y guardas de la máquina estén en su lugar.
15. Revise las escaleras, pasarelas y pasamanos.
16. Revise la estructura de la cabina.
17. Ajuste los espejos y limpie las ventanas.
18. Combustible:
    Drene el agua y el sedimento que haya en al interior.
    La válvula de desagüe está al lado izquierdo de la máquina bajo el tanque de combustible.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

✓ Separador de combustible:



- Abra la válvula del desagüe para que el agua y el sedimento se drenen en un recipiente adecuado y luego cierre la válvula firmemente para evitar la entrada de aire o la fuga de combustible.
- Durante el funcionamiento del motor, este separador, separa el agua que contiene el combustible.

19. Revise que el cinturón de seguridad esté en buen estado

20. Revise que los frenos tengan la graduación apropiada y que accionen correctamente.

21. Revise que todos los manómetros e indicadores de luz, alarmas e interruptores estén funcionando correctamente.

PARTES DEL CARGADOR

1. Tren de potencia del cargador:

Está compuesto por el motor diesel, el convertidor de par, la transmisión y los ejes.

La función del tren de potencia en un equipo pesado de cargue, es movilizar el equipo con la suficiente fuerza, para empujar la máquina y hacer el corte y el cargue de material, producto de las explotaciones mineras.

a. Motor: se encarga de generar la potencia suficiente, para mover y trasladar el equipo pesado. Posee un motor diesel, que puede ser de 2 tiempos o de 4 tiempos.

b. Convertidor de par: es el mecanismo que permite la separación o el libre giro entre la transmisión y el motor permitiendo un arranque suave y cambios de marcha, sin interferencias mecánicas.

c. Par de torsión: es el encargado de generar la potencia para las llantas

d. servo transmisión: su función es permitir la variación de las velocidades cuando el motor alcanza su máximo régimen de giro y así tener un avance más rápido del equipo pesado de transporte.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

La servo transmisión básica utilizada en los cargadores sobre llantas es la servo power shift (cambio de fuerza).

e. Ejes:

- ✓ Ejes cardamnicos: transmiten la potencia desde la servo transmisión hasta el diferencial o eje trasero.
- ✓ Ejes y diferenciales: el cargador posee 2 ejes de impulsión motriz, para tener tracción en las cuatro llantas. Cuando la máquina realiza un giro en una curva, el diferencial permite que las ruedas se muevan a diferentes velocidades mientras siguen siendo impulsadas.

f. Mandos finales: reducen la velocidad del tren de impulsión y aumentan el par mediante un engranaje pequeño (central o piñón), para impulsar engranajes más grandes.

2. Llantas: son las que transmiten el movimiento, al estar en contacto directo con el piso y logran que el equipo pesado de cargue se desplace.

Llantas de trabajo: normalmente son utilizadas en máquinas de recorrido corto, pero por lo general, con la banda de rodamiento más gruesa que la hace resistente a los cortes de rocas.

3. Bastidor: (Chasis) es el principal componente del equipo pesado de cargue, mantiene unidos los demás componentes y sistemas, soporta todos los esfuerzos en el momento de recoger la carga.

4. Sistema de frenos: es el encargado de detener el equipo pesado de cargue, y controlar la velocidad; actúa directamente sobre las llantas.

5. Sistema de dirección: el cargador por lo general emplea un sistema de dirección articulada en el centro del equipo, y es accionada por cilindros hidráulicos, de manera que el equipo utiliza dos ejes rígidos

La articulación permite una gran distancia entre ejes para obtener estabilidad, mientras conserva un radio de giro pequeño.

La dirección debe utilizar una bomba separada, para evitar reacción lenta de la dirección a bajas RPM (revoluciones por minuto). Una característica deseable en máquinas articuladas es la articulación de punto central, es decir, que el punto de articulación está equidistante de cada eje para que las ruedas traseras sigan las huellas de las delanteras, así se evitan esfuerzos innecesarios sobre el tren de fuerza, la marcha es más suave y cualquier obstáculo salvado por las ruedas delanteras, lo es también por las ruedas traseras.

6. Sistema hidráulico: este componente se utiliza para accionar el boom, el cucharón, el sistema de frenos y el sistema de dirección.

El rendimiento de una máquina por lo general depende de su sistema hidráulico, ya que el potencial de trabajo se puede relacionar a la eficacia del sistema.

7. El boom y el cucharón: los accesorios o herramientas del cargador sobre llantas, están conformados por el boom o pluma y el cucharón, los cilindros hidráulicos que son los que proveen la fuerza y extensión para realizar el movimiento.

Al momento de operar un equipo de cargue, hay que tener en cuenta cuatro factores:

- ✓ La altura de descargue
- ✓ Alcance total de levante
- ✓ Inclinación hacia atrás
- ✓ Y la profundidad de excavación.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

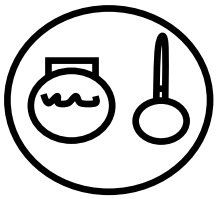
8. Cabina: es el lugar que ocupa el operador en la máquina, debe tener las siguientes características:

- ✓ Estar protegida
- ✓ Ser cómoda
- ✓ Estar ubicada de tal forma que tenga muy buena visibilidad en todo el contorno
- ✓ Debe tener un fácil acceso.

9. Mandos y controles: los controles y mandos del equipo deben ir ubicados de manera que estén al alcance del operador, de modo que éste requiera poco esfuerzo para accionarlos; el tablero de instrumentos debe ser de fácil lectura, que le permita verificar constantemente el estado de la máquina.

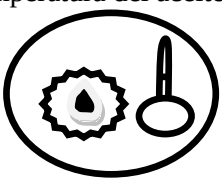
Los manómetros miden los parámetros de operación del equipo, la posición de la aguja indica el rango de lectura, el extremo izquierdo indica el rango mínimo y el extremo derecho indica el máximo rango.

- Temperatura refrigerante del motor:



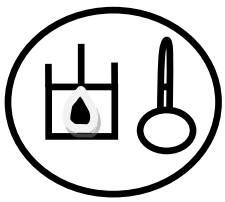
Indica la temperatura del motor; el área roja Indica que el motor está sobrecalentado

- Temperatura del aceite del convertidor de torsión:



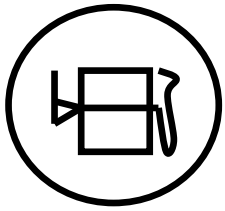
Su nombre designa su función, el área Roja indica la temperatura más alta.

- Temperatura del aceite hidráulico:



Indica la temperatura del aceite hidráulico. El área roja es la temperatura excesiva del aceite.

- Nivel de combustible:



Muestra la cantidad de combustible que hay en el tanque.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- El horómetro: indica el total de horas que ha operado el motor.

Se mostrarán en el tablero de instrumentos el total de horas que ha operado el motor de la máquina.

- El odómetro: indica la distancia total recorrida por la máquina.
- El tacómetro: indica las RPM (revoluciones por minuto) del motor durante la operación.

- Otros controles:

✓ Indicador de velocidad: es el que reporta la velocidad a la que esta moviéndose la máquina en mph (millas por hora) km/h(kilómetros por hora)

✓ Interruptores de luz: tablero, frontales, traseras, luces de neblina y luz rotativa.

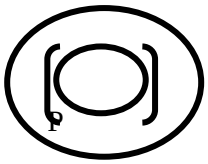
✓ Parabrisas: su nombre indica la función.

✓ Pito: su nombre indica la función.

✓ Alarma de reversa: está ubicada en la parte trasera de la máquina y se usa para alertar a las personas que se encuentran en la parte trasera cuando la máquina va retrocediendo.

- MANDOS:

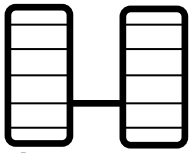
✓ Freno de estacionamiento: se localiza al lado izquierdo del asiento del operador en el suelo, y se usa después de que la máquina se ha detenido.



NOTA: Este freno no debe usarse con la máquina en movimiento, a no ser que se presenten fallas en el freno de servicio.

✓ Pedales del freno: el pedal del freno desconecta la transmisión y aplica los frenos en la máquina (esto permite mantener la velocidad del motor más alta, para una respuesta hidráulica.)

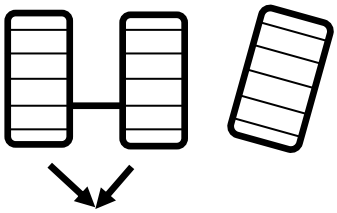
Oprima cualquier pedal de freno, al mismo tiempo que está posicionando y levantando el cucharón. Suelte el pedal para reconectar la transmisión y para soltar el freno.



PEDALES DE FRENOS

✓ Pedal del acelerador: se encuentra en el suelo de la cabina al lado derecho del pedal de freno.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

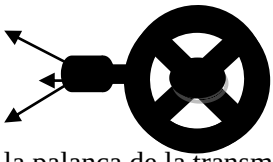


PEDAL DEL ACELERADOR

FRENOS

✓ Mando de velocidad y desplazamiento:

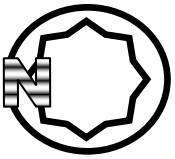
Avance 1
Neutro 2
Reversa 3



1- Avance (forward): mueva la palanca de la transmisión hacia arriba y la máquina avanzará.



2- Neutro: la máquina no debe moverse cuando la palanca de la transmisión está en neutro.



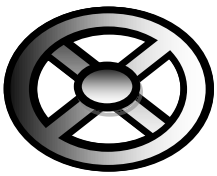
3- Reversa: para que la máquina reverse, se debe mover la palanca de la transmisión hacia abajo.

✓ Selector de velocidad: debe girar la palanca de la transmisión a la marcha deseada.

- Primera velocidad,
- Segunda velocidad,
- Tercera velocidad y
- Cuarta velocidad.

- Dirección: Esta se controla con al volante.

Esta se puede inclinar para una mejor posición del operador.



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Las modificaciones y mejoras introducidas en las palas de ruedas en los últimos años no afectan a la técnica de manejo de las mismas, ya que la forma de trabajar con ellas no cambia.

En el manejo de las palas de ruedas hay dos aspectos: en primer lugar, el manejo correcto de la pala, es decir, que palancas y pedales se deben utilizar y en que momento, a lo largo del ciclo de trabajo de la pala, y también la forma de no cometer errores; en segundo lugar, el orden que debe seguir el palista para llevar bien el tajo o frente de carga, pensando de antemano la forma en que irá realizando el trabajo.

En la foto de la derecha se pueden apreciar los elementos de los que hablamos. Se trata de una pala modelo 936G de Caterpillar.

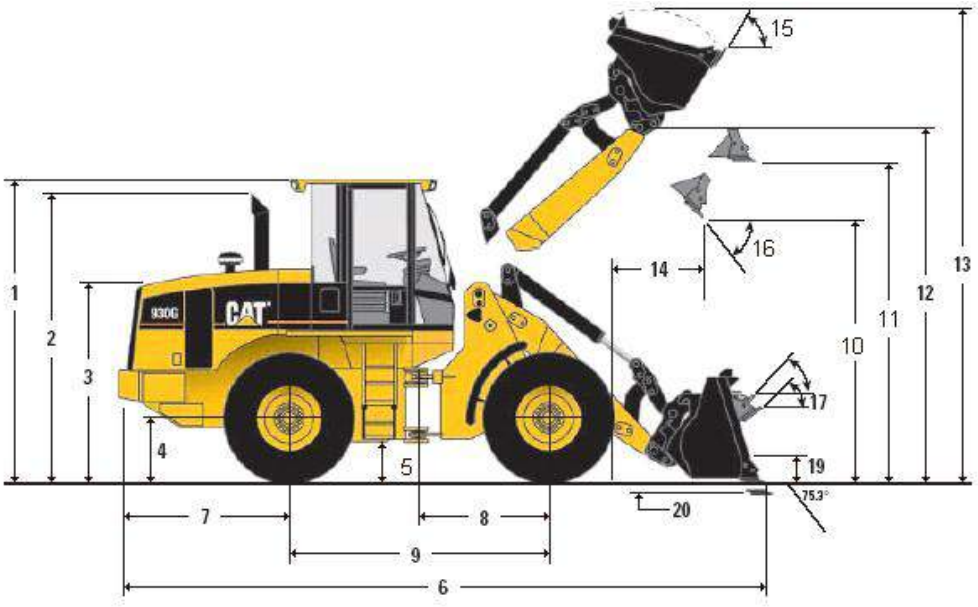
Para estas explicaciones vamos a tomar como referencia palas cargadoras de ruedas por todos conocidas y que como norma general tienen las mismas palancas y pedales.

Damos por echo que en la pala virtual que utilizaremos tendremos tres pedales y dos palancas de hidráulico además de la del cambio de velocidades.

Las tendencias más actuales de los fabricantes de maquinaria son las de colocar solo una palanca de control hidráulico con movimiento en cruz y agrupar en el volante mediante teclas y botones el control del cambio de velocidades de manera que se pueda manejar todo sin soltar el volante. Incluso en algunas máquinas más grandes se ha sustituido el volante por una palanca que controla dirección y velocidades con apenas un movimiento de muñeca.



www.MAQUINARIAS PESADAS.org



Capítulo 2: Palancas y pedales.



Las palas de ruedas tienen los siguientes pedales y palancas para su manejo:

Tres pedales, de los que el situado más a la derecha es el acelerador, que funciona como el de un coche, respondiendo la máquina de la misma manera que este. Se pisa con el pie derecho.

Los otros dos pedales son de freno, y cualquiera de los dos que se pise aplica los frenos a las cuatro ruedas; el pedal derecho se acciona normalmente con el pie derecho. Este pedal solamente frena.

En la foto de la derecha cabina de una 988G de Caterpillar. Se puede apreciar que no lleva volante y los controles hidráulicos de la derecha se manejan con un dedo.

El pedal izquierdo se acciona con el pie izquierdo y su recorrido esta dividido en dos mitades: en la primera mitad, deja la caja de cambio sin presión de aceite y por tanto en punto muerto, pero sin aplicar todavía ninguna clase de freno. En la segunda mitad del recorrido sigue la transmisión en neutro pero ahora si que aplica progresivamente los frenos.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Dos palancas para manejo del cucharón. Cada una de ellas controla una de las funciones del cucharón: volteo y elevación. Estos dos circuitos son independientes, pero están relacionados uno con el otro: si se mantienen accionadas las dos palancas a la vez, no responden los dos circuitos, sino primero el de volteo y recogida, y cuando ha terminado su recorrido, entonces comienza a responder el de elevación. Estas dos palancas quedan trabadas, cada una de ellas en la posición de accionamiento en que actúa el respectivo limitador: la de elevación en posición de subir los brazos, y la de vuelco en posición de recoger el cucharón. Estos dos limitadores son ajustables.

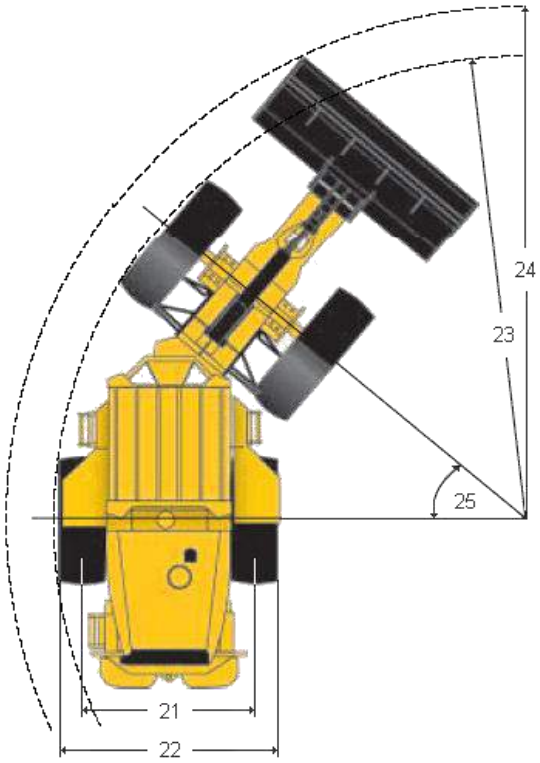
La mano derecha se debe mantener continuamente cerca de estas palancas del cucharón, para accionarlas.

El volante y la palanca de cambio se accionan solo con la mano izquierda.



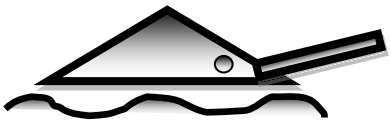
Cargadora de ruedas Bell modelo L2200C

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



- CONTROLES DEL BOOM Y DEL CUCHARÓN:

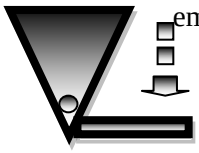
✓ Flotación:



Empujar la palanca hacia adelante totalmente, el cucharón bajará al suelo y se moverá libremente siguiendo el ras del suelo. Volverá a la posición fija cuando sea liberada.

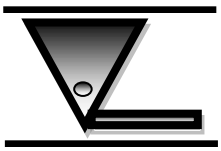
NOTA: nunca use la flotación para bajar el cucharón cargado; puede sufrir daños, ya que el cucharón cae muy rápido.

✓ Bajar:



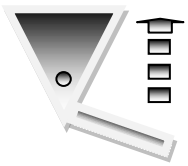
empuje la palanca hacia adelante para Bajar el cucharón; esta volverá a La posición fija cuando sea liberada.

✓ Fija:



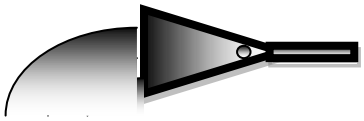
cuando la palanca se libera del Levante o bajar, mantiene la posición de bloqueo fija, el cucharón Permanecerá en la posición en la que se había colocado.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

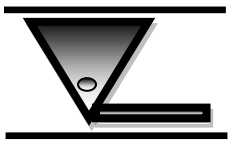
✓ Levantar:  para levantar el cucharón, hay que llevar la palanca hacia atrás y se suelta para detener el levantamiento volverá a la posición fija cuando sea liberada.

- Palanca de inclinación del cucharón:

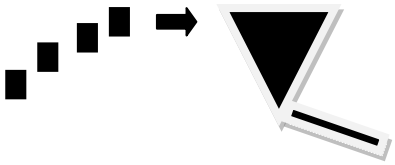
1. Descargue: para descargar el cucharón se empuja la palanca hacia adelante.



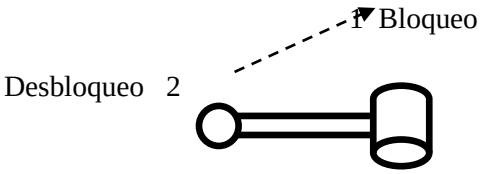
2. Fija: suelte la palanca de inclinación y el cucharón permanecerá en la posición en que está.



3. Recoger: tire la palanca hacia atrás para inclinar el cucharón atrás.



- Seguro de los controles de mando:



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Capítulo 3: Realización del ciclo de carga.

Ciclo de carga o ciclo de trabajo de las palas de ruedas es la serie de operaciones sucesivas que realiza la misma desde que el cucharón toca el suelo para llenarlo hasta que vuelve a tocar para el siguiente cucharón. El tiempo que emplea la pala en el ciclo de carga se llama tiempo de ciclo, y esta claro que tiene una relación directísima con la producción de la pala: a menor tiempo de ciclo, más producción de esta.

La pala realiza, en el ciclo de carga, los siguientes pasos sucesivos:

Llenado del cucharón.

Recorrido de marcha atrás, inversión de sentido, y recorrido en avance hacia el camión.

Descarga del cucharón sobre el camión.

Retroceso y recorrido de retorno.

El tiempo de ciclo es variable, estando influido, principalmente por los siguientes factores:

Habilidad o experiencia del palista.

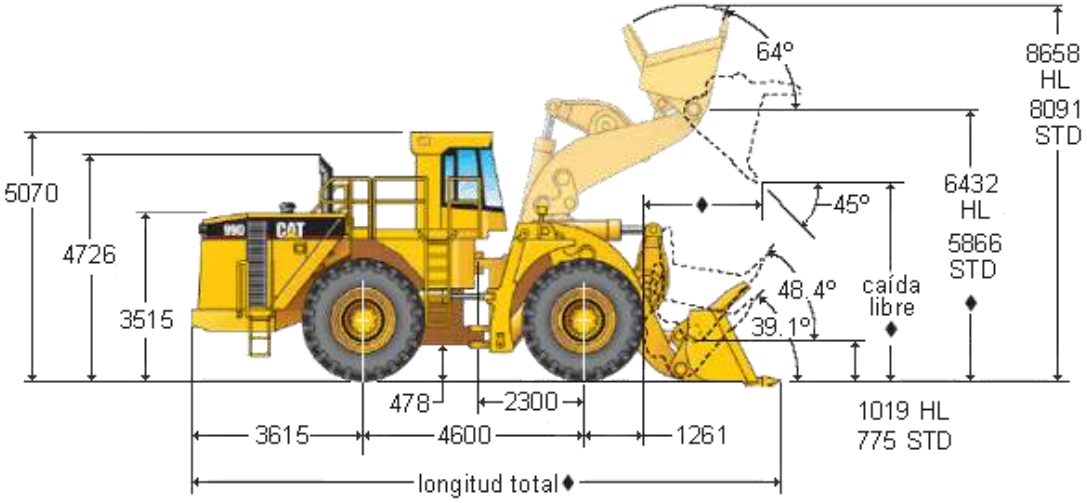
Clase del material que se este cargando: el tamaño de los granos o bloques, o que esté más o menos suelto por haber sido movido varias veces, su densidad.

Tamaño del camión, sobre todo altura de los laterales del mismo. Hay un tamaño de camión que se adapta mejor a una pala determinada. Tampoco conviene un camión demasiado pequeño porque no puede soportar bien la caída de una cucharonada, y porque en la caja no cabe un numero exacto de cucharones, con lo que la pala pierde capacidad de trabajo.

La forma de realizar los cuatro pasos sucesivos que hemos dicho del ciclo de carga se explica en los capítulos sucesivos.







www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Capítulo 4: Llenado de cucharón.



Es la parte más difícil del ciclo de carga, la que presenta mayor dificultad en su realización. Para llenar el cucharón se pone el cambio en primera velocidad siempre (que es en la que menos se calienta el convertidor y en la que más empuje tiene la pala), y el cucharón se coloca de modo que la parte exterior del fondo sea paralela al terreno; gracias al limitador de recogida, no habrá problema para ello. Decimos en la parte exterior del fondo, ya que la interior no es paralela a la exterior, sino que el fondo hace forma de cuña. Debe ajustarse el limitador de vuelco de modo que el cucharón quede perfectamente paralelo al suelo.

A la derecha una Komatsu WA900 en el momento de entrar a cargar en la pila.

El acelerador debe ir pisado a fondo, para que el motor proporcione la plena potencia, pues en el llenado del cucharón se necesita la máxima fuerza de empuje que permita el terreno, y máxima fuerza hidráulica a la vez.

No conviene hacer fuerza con el cucharón contra el suelo. Si se quiere limpiar los derrames del frente de carga, se pondrá el cucharón horizontal y rasante con el terreno con la palanca de elevación en posición de "fijo" o "flotante", pero sin hacer fuerza, porque se produce un desgaste excesivo del fondo y sobretodo porque se resta peso en las ruedas delanteras, y por tanto empuje. Para facilitar la carga, accionaremos sucesivamente en sentidos opuestos el circuito de recogida y vuelco de la cuchara; esta técnica es efectiva para facilitar la penetración del cucharón en el montón, ya que así la cuchilla de la misma se va abriendo camino a través del material.

Conforme se va llenando el cucharón, éste se va elevando. Para ello, al hacer contacto con el montón se pasa la palanca de elevación de los brazos a la posición "elevar", y cada vez que la palanca de volteo este en "fijo", el cucharón se elevará.

A la derecha Liebherr 514 en medio del ciclo de carga del cucharón.

El cucharón debe llenarse a lo largo del frente de cargo, y no en la base del montón. El cucharón debe entrar a cargar siempre a ras del terreno, y no a media altura, pero no se debe insistir en llenarlo en la misma base del montón sino que deberá ir arañando material conforme sube, de modo que vaya completo cuando lleguen los brazos a la posición horizontal (bulones del cucharón a la misma altura que los bulones de los brazos). Esta posición es la más inestable para la pala y en la que más fácilmente pueden despegarse del terreno las ruedas traseras, ofreciendo a partir de ella muy poca fuerza de arrancamiento.

El manejo de las palancas del cucharón para la fase de llenado del ciclo de carga varía ligeramente según la dificultad del material que se este cargando:

Con materiales de carga fácil, se pone la palanca de elevación de los brazos en "elevar" al contacto con el montón, para que vaya subiendo el cucharón, controlado indirectamente por la palanca de volteo. Esta ultima se acciona sucesivamente a las posiciones de recoger, fijo y (con frecuencia) voltear para ir cargando el cucharón, a la vez que se elevan los brazos.

Con materiales de carga difícil, la palanca de elevación debe ir en "fijo" y cuando interese elevar habrá que accionarla manualmente, volviéndola después a fijo. Si se pone en "elevar", se corre el

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



riesgo de que el cucharón llegue a máxima altura y esté medio vació. Se ve que con materiales difíciles de cargar, el llenado del cucharón es más laborioso para el palista, que tendrá que accionar más veces la palanca, siendo necesaria además mucha rapidez en el accionamiento de las mismas.

A la derecha una Caterpillar 950G con el cucharón ya cargado y a punto de comenzar la maniobra siguiente.

Para entrar a cargar el bastidor de la máquina deberá estar totalmente recto porque la pala tiene mejor estabilidad con el bastidor recto, que girada, y por tanto mejor fuerza de arrancamiento; además, el empuje de las ruedas traseras se aprovecha mejor al ir alineado con las ruedas delanteras, y la pala empuja a través de los bulones de la articulación y no a través de los cilindros de dirección. El palista advierte enseguida que la pala carga bien con el bastidor recto, y mal con el bastidor articulado.



www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Como trabajar con palas cargadoras de ruedas.



Capítulo 5: Recorrido de pila a camión.

Una vez que el palista ha llenado el cucharón en el grado que pueda conseguir, comienza el recorrido en marcha atrás y la inversión del sentido de marcha. Para ello, la mejor velocidad de desplazamiento suele ser la primera, que es la que proporciona mejor aceleración. La aceleración es el factor más importante a considerar, ya que dado que son recorridos muy cortos la pala no tiene espacio para desarrollar gran velocidad. Además en primer velocidad patina menos el convertidor, y la maniobra es más cómoda de realizar para el palista, que no tiene que accionar más que la inversora, pero no el cambio de velocidad.

La posición de el cucharón para el recorrido, o bien puede mantenerse la altura que haya alcanzado al terminar de cargar con lo cual se ahorra tiempo de elevación del cucharón y trabajo a la máquina, o bien si la pala tiene problemas de estabilidad por ser el piso irregular, tendrá que bajarse el cucharón. Pero siempre que se pueda, es mejor no bajarlo.

Es importante que el palista gire al máximo la dirección hacia el lado derecho, porque esto proporciona a la pala un recorrido mínimo de metros para llegar al camión; el giro al máximo se realizara siempre que lo permita la estabilidad de la pala con la máquina girada. Si el piso es irregular o en pendiente, no se podrán utilizar todas las posibilidades de la dirección.

Al invertir de retroceso a avance, el bastidor de la pala deberá estar alineado, de modo que hay que sincronizar aproximadamente la inversión de sentido con el momento en que el bastidor, al pasar de estar articulado a la derecha cuando viene en marcha atrás, a estar articulado a la izquierda en marcha adelante, habrá un momento en que este recto, y la inversión de sentido deberá realizarse precisamente en dicho momento. Una vez invertido el sentido de marcha, convendrá girar al máximo la dirección hacia el lado izquierdo, por la misma razón que se giraba al máximo hacia el lado derecho en retroceso, es decir para reducir el recorrido del camino en V.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Al realizar la inversión de sentido de marcha en el camino en V, se plantea la posibilidad de si es conveniente o no pisar el freno, y en caso afirmativo cuál de los dos pedales. Diremos que dependiendo de las circunstancias, efectivamente el ciclo de trabajo resulta más rápido utilizando el freno ya que la pala para antes si frenamos que si solo levantamos el pie del acelerador para conseguir el freno motor. Puede decirse que si interesa un ciclo muy rápido habrá que utilizar los frenos.

En caso de decidirse por utilizar el freno, el más indicado es el pedal derecho, ya que permite un cambio de sentido más controlado, por no quedar la pala en punto muerto.

Capítulo 6: Descarga en camión.

Cuando la pala llega al camión, el cucharón deberá haber llegado a la altura necesaria para descargar; esto no quiere decir que sea la altura máxima de elevación del cucharón, sino que el limitador debidamente ajustado por el palista de acuerdo a la altura del camión, detendrá la elevación de los brazos a suficiente altura para descargar; elevar más los brazos es trabajar inútilmente, y además es perjudicial para el camión porque la carga le caerá de más altura, con mayor impacto. Es muy frecuente que el palista tenga que esperar al lado del camión a que los brazos terminen de elevarse lo suficiente para poder descargar. Ello indica que empezó a elevar el cucharón demasiado tarde, y en ciclos sucesivos habrá que probar de empezar a subir antes el cucharón. Si el cucharón venía en fijo a media altura (tal como salió cargado del frente de carga) al ir la pala en marcha atrás, puede probarse a poner la palanca de elevación en "subir" justo en el momento de salir hacia el camión. Si la inversión de sentido se hace adecuadamente (justo en el momento en que el bastidor de la pala esta recto) no habrá por ello problemas de estabilidad.

La forma de parar la pala junto al camión puede ser con el pedal derecho del freno, pero normalmente se suele hacer con el izquierdo, que permite dar luego un pequeño avance a la máquina. Una vez que el cucharón ha pasado por encima del lateral del camión y ha empezado a volcar, es una buena técnica el elevar los brazos al máximo, con objeto de que la ultima parte de la carga del cucharón vaya a la parte derecha de la caja del camión (normalmente la más alejada>), y además así se facilita la salida de la pala en marcha atrás al conseguir mayor despeje sobre el lateral del camión, a la vez que se pasa la palanca del cucharón a la posición de recoger, y el palista se despreocupa de ella, puesto que se detendrá en el punto en que funcione el automático, dejando el cucharón adecuadamente nivelado para la siguiente carga.

La carga debe quedar bien repartida por el camión, y esto depende únicamente del palista. Bien repartid quiere decir lo siguiente: a lo ancho de la caja, debe ir igual carga a ambos lados de modo que no vaya la carga más hacia el lado izquierdo que hacia el derecho; a lo largo de la caja, el camión debe llevar carga todo a lo largo, pues si va concentrada más hacia delante, puede tener en el vertedero dificultades para poder bascular.

El momento de iniciar el volteo del cucharón es también importante. El palista ha salido en marcha atrás del frente de carga con el cucharón totalmente recogido, y empieza a volcar cuando todavía le falta un metro y medio o dos metros para llegar al camión, siempre que la carga no caiga fuera de la caja; esto no quita altura libre a la pala, ya que al pasar el cucharón por encima del lateral, el fondo del cucharón estará todavía algo por encima de la horizontal.

Aunque lleve un tiempo dominar esta técnica de empezar a volcar el cucharón cuando la pala todavía no ha llegado al camión, tiene las siguientes ventajas: la carga, al ir todavía hacia delante, sale lanzada mejor hacia el lateral derecho del camión, que es el más difícil de llenar; además al resbalar la carga por el fondo inclinado del cucharón, realiza un efecto de frenado sobre la pala, con lo que habrá que aplicar menos los frenos.

La carga del cucharón viene a pesar la cuarta o quinta parte de la pala, y al caer resbalando por el cucharón tiene sobre la pala un apreciable efecto de frenado. No tiene importancia que la pala esté articulada en el momento de descargar el cucharón. Pero sí es importante que las dos ruedas

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

delanteras de la pala estén a la misma distancia del camión, para mejor alcance de descarga y menor peligro de golpear el lateral del camión. Es decir, que el eje delantero debe estar paralelo al camión.

Capítulo 7: Recorrido de retorno.

El recorrido de retorno debe hacerse como el de acercamiento al camión, es decir aprovechando la articulación de la pala al máximo con objeto de reducir al mínimo los recorridos de la pala.

Un buen palista puede hacer tanto el camino de ida como el de retorno en un recorrido aproximado de dos veces la longitud de la pala.

El recorrido de retorno se termina poniendo el cucharón rasante al suelo, sin presionar sobre él, y aprovechando para limpiar el frente de carga conforme nos acercamos a él, de posibles derrames que se produzcan al realizar la maniobra con el cucharón cargado.

Capítulo 8: Fallos más frecuentes.

1º-El más perjudicial es hacer patinar las ruedas de la pala, en el momento de llenar el cucharón; se desgastan los neumáticos sin que por ello la pala empuje más, y se desperdicia fuerza del motor diesel.

Para corregir este fallo se puede hacer de varias maneras:

Levantar el pie del acelerador, tiene el inconveniente de que la pala queda con poca fuerza.

Pisar el pedal del lado izquierdo de freno para que llegue a las ruedas un menor par motor, y esta fuerza que se quita a las ruedas se pasa al hidráulico.

Elevar ligeramente el cucharón una vez que se ha empezado a cargar, para transferir peso a las ruedas y mejorar la adherencia, con lo que patinará menos. Téngase en cuenta que, por construcción, en las palas de ruedas no puede producirse el patinamiento aislado de una rueda, si no va acompañado por el patinamiento de otra rueda en el otro eje, una de cada eje, una de cada eje bien sea en equis o, si la pala esta inclinada de lado, las dos del lado alto de la pala.

2º-Despegar las ruedas traseras del terreno. Si esto se produce, cargará en el eje delantero todo el peso de la pala, más la fuerza que está haciendo el cucharón hacia arriba, que es la que hace despegar del terreno las ruedas traseras y es exactamente igual a la carga de equilibrio estático; la carga de equilibrio estático se aproxima por diseño de la propia pala a los dos tercios del peso de la máquina en orden de operación.

Este fallo es consecuencia de un mal manejo de la pala, produciéndose roturas en la pala con facilidad. Cuando se levantan las ruedas traseras, es muy difícil que patinen las ruedas delanteras, por la gran concentración de peso que hay en ellas; se produce una sobrecarga tanto de peso como de transmisión de fuerza en todas las piezas de la transmisión que conducen la fuerza a las ruedas delanteras al no poder patinar, y pueden romper las transmisiones, o el diferencial, o los mandos finales. Además, al quedar las ruedas traseras despegadas del terreno la máquina queda en equilibrio inestable ya que debido al diferencial del eje delantero, una rueda girara en un sentido y la otra en sentido contrario. Normalmente, el despegar las ruedas traseras del terreno proviene de que el palista trata de cargar el cucharón en la base del montón; otras veces no es debido al palista sino a que la carga es especialmente difícil . (Por ejemplo roca volada sin remover posteriormente con tractores de cadenas, o voladuras con repies).

La solución a este problema puede ser cargar a lo alto del frente de carga, y no tratar de llenar el cucharón al 100%. (Se deberán cargar cucharones no tan llenos pero más rápidos, y el resultado será el mismo).

3º-Cargar con el bastidor articulado es otro fallo posible, que se produce al pretender reducir excesivamente el recorrido. Este fallo suele estar relacionado con el siguiente.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

4º-Cargar con la esquina del cucharón es algo que hay que evitar, ya que se fuerza el varillaje y los brazos de elevación. Además el empuje de la palas no es tan efectivo.

Este fallo se produce por dos motivos:

O porque el palista hace la maniobra de acercamiento inadecuadamente, y al pretender alinear el bastidor para empujar mejor lo que sucede es que el cucharón queda de esquina, o porque se quiere aumentar la fuerza de penetración del cucharón, concentrando en una esquina es esfuerzo en vez de repartirlo a lo largo de toda la cuchilla. Par el primer motivo de cargar de esquina, habrá que ver de hacer mejor la maniobra (en sucesivos ciclos), de modo que la pala entre a cargar perpendicularmente al montón y con el bastidor recto; para el segundo caso, hay disponibles cucharones en V con cuchilla de corte en la que hay un saliente central, que penetra bien el material.

5º-Pretender llenar el cucharón en la base del montón es algo que no debe hacerse, ya que se hace trabajar a la pala con todo el peso del montón, con lo que resulta más difícil el llenado del cucharón, así como la penetración. Lo mejor sería ir tomando el material de la parte alta del montón, es decir empezar a cargar a media altura, ya que entonces no hay peso por encima que dificulte la maniobra pero esto no debe hacerse nunca porque no resulta bien.

No obstante, hay ciertos materiales fáciles en que el cucharón entra con facilidad cuando va rasante al suelo y sale prácticamente cargado en la misma base. Entonces, tendremos un ciclo rápido, más la ventaja de que al salir el cucharón en bajo, el recorrido hacia el camión será más estable.

6º- A veces se ve cargar a una pala desarrollando gran velocidad en el recorrido hacia el camión, pero haciendo poco uso de la dirección. Es más rápido el palista que articula la pala al máximo para acortar el recorrido, aunque la pala vaya más despacio. La posición del camión deberá quedar más perpendicular al frente de carga que lo que viene haciéndose habitualmente.

7º- A veces, para descargar se empieza a elevar el cucharón excesivamente tarde, con lo que hay que esperar al lado del camión a que termine de subir el cucharón lo suficiente.

8º- Cuando faltan camiones, la pala deberá esperar con el cucharón cargado en el sitio en que quiere que estacione el camión, pero apoyado en el suelo, para no sobrecargar el sistema hidráulico. Cuando vea venir el camión, elevará el cucharón sin moverse del sitio donde está.

9º- La pala debe estacionar al camión ni demasiado lejos ni demasiado cerca de donde piensa cargar los otros sucesivos cucharones. Si el camión aparca demasiado cerca, al salir la pala en marcha atrás con el cucharón cargado, pegará con la parte de atrás del camión, con lo que hay que rectificar la maniobra y el ciclo de carga se alarga mucho. Si aparca demasiado lejos, se pierde tiempo en transporte. La norma es: aparcar el camión lo más cerca que se pueda del punto de carga, siempre que no interfiera con la salida de la pala en marcha atrás con el cucharón cargado.

10º- Hay que tener en cuenta también la dirección del viento. Puede suceder que si la pala pone al camión a su izquierda, que es lo correcto, el viento sople de cara al palista, impidiéndole ver y resultando incomodo. Esta razón es suficiente para cambiar el posicionamiento relativo pala-camión, de modo que el camión quede a la derecha de la pala, cargando el camión por el lado derecho de la caja del mismo.

Capítulo 9: Puntos más importantes para llevar correctamente el tajo de carga.

1º-En primer lugar, notar que al ser la pala una máquina especializada en el trabajo de cargar, trabaja normalmente con otras de transporte (camiones); es el palista el que situando el cucharón cargado en alto debe indicar al camión donde debe estacionarse. El camión debe ir a donde esté la pala, entrando a cargar en marcha atrás bajo el cucharón, de modo que el palista deposite el primer cucharón sin moverse del sitio. El palista conoce dónde va a recoger los siguientes cucharones, cosa que no sabe el chofer del camión.

2º- La posición de carga más conveniente tanto para la pala como para el camión es que el camión quede a la izquierda de la pala, y la pala a la izquierda del camión, porque se facilita la entrada del camión en marcha atrás al ir la cabina de éste en el lado izquierdo; además, el palista ve

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

continuamente al chofer del camión y le indica cuando ha terminado de cargar, y el chofer del camión ve también continuamente la pala. Por ello, el palista esperará al camión con la pala orientada hacia la izquierda, mirando el frente de carga.

3º- El palista, al ir avanzando el tajo, debe llevar el piso horizontal, de modo que no quede ni en pendiente hacia el montón, ni cuesta arriba. Si queda en cuesta arriba indica que está dejando parte del material sin cargar, y si queda cuesta abajo, cualquier lluvia que caiga se acumulará precisamente en el punto de trabajo, en el frente de carga; además se verá obligado él mismo a trabajar en terreno horizontal, o que le resultará incómodo y peligroso y tendrá que trabajar más despacio.

4º- Como continuación del apartado anterior, hay veces que el tajo de carga es en cuesta, por exigencias de la obra. La pala tiene tres posibilidades: trabajar transversalmente a la pendiente, trabajar en cuesta abajo y cuesta arriba.

El trabajar de medio lado es la peor de las tres posibilidades porque la pala queda muy inestable, sobre todo conforme va elevando el cucharón, cada vez con mayor par de vuelco lateral y además porque las dos ruedas del lado de arriba patinarán con facilidad al quedar más descargadas de peso; este peso que se quita a las ruedas de arriba se recarga en la rueda delantera de abajo, que flexiona excesivamente empeorando la situación. El palista se verá obligado a hacer la maniobra muy despacio.

El trabajar cuesta abajo tiene la ventaja de que añadimos peso al propio de la máquina para hacer una mayor fuerza de empuje hacia delante, pero tiene el inconveniente de que se levanta la pala con facilidad del eje posterior.

El trabajar cuesta arriba tiene la ventaja que la pala es más estable, pero se pierde la fuerza de empuje al gastarse parte del esfuerzo de las ruedas en ir la propia máquina en cuesta arriba.

Escoger entre estas dos formas de trabajo dependerá de la pendiente del tajo, y de la facilidad de arranque del material.

5º- No es conveniente cargar muchos camiones seguidos en el mismo punto de un frente de carga, porque se forma un entrante en el cual no hay sitio para revolverse la pala y el camión, o bien nos veremos obligados a estacionar el camión muy lejos. La recogida de material hay que llevarla pareja a lo ancho de todo el frente de carga, para no quedar encerrado. Si el material presenta más dificultad en un sitio que en otro de un frente de carga, el palista puede caer en este fallo, cargando sólo en lo fácil.

A veces, por exigencias del trabajo, el palista tiene que ir cargando sólo una determinada clase de material que se produce en una voladura, y en este caso puede ser necesario el cargar en puntos determinados. Pero si el frente de carga es homogéneo, hay que ir cargando a todo lo ancho de él.

6º- La carga de la pala de ruedas es por efecto combinado del empuje hacia delante y de la fuerza hidráulica del cucharón; si falla una de estas dos cosas, la pala no carga.

7º- La altura más favorable de montón para ser cargado por la pala es que el montón tenga la altura del techo de la cabina, que viene a coincidir con vez y media la altura de los bulones de articulación de los brazos, y también con la altura que tiene el colmo del cucharón, al salir cargado con los brazos en horizontal. Alturas menores que estas hacen más lento y difícil el llenado del cucharón aún con materiales fáciles, y alturas mayores del montón hacen difícil la penetración del cucharón al recaer un exceso de peso de material sobre la base del montón.

Capítulo 9: Puntos más importantes para llevar correctamente el tajo de carga.

1º-En primer lugar, notar que al ser la pala una máquina especializada en el trabajo de cargar, trabaja normalmente con otras de transporte (camiones); es el palista el que situando el cucharón cargado en alto debe indicar al camión donde debe estacionarse. El camión debe ir a donde esté la pala, entrando a cargar en marcha atrás bajo el cucharón, de modo que el palista deposite el primer cucharón sin moverse del sitio. El palista conoce dónde va a recoger los siguientes cucharones, cosa que no sabe el chofer del camión.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

2º- La posición de carga más conveniente tanto para la pala como para el camión es que el camión quede a la izquierda de la pala, y la pala a la izquierda del camión, porque se facilita la entrada del camión en marcha atrás al ir la cabina de éste en el lado izquierdo; además, el palista ve continuamente al chofer del camión y le indica cuando ha terminado de cargar, y el chofer del camión ve también continuamente la pala. Por ello, el palista esperará al camión con la pala orientada hacia la izquierda, mirando el frente de carga.

3º- El palista, al ir avanzando el tajo, debe llevar el piso horizontal, de modo que no quede ni en pendiente hacia el montón, ni cuesta arriba. Si queda en cuesta arriba indica que está dejando parte del material sin cargar, y si queda cuesta abajo, cualquier lluvia que caiga se acumulará precisamente en el punto de trabajo, en el frente de carga; además se verá obligado él mismo a trabajar en terreno horizontal, o que le resultará incómodo y peligroso y tendrá que trabajar más despacio.

4º- Como continuación del apartado anterior, hay veces que el tajo de carga es en cuesta, por exigencias de la obra. La pala tiene tres posibilidades: trabajar transversalmente a la pendiente, trabajar en cuesta abajo y cuesta arriba.

El trabajar de medio lado es la peor de las tres posibilidades porque la pala queda muy inestable, sobre todo conforme va elevando el cucharón, cada vez con mayor par de vuelco lateral y además porque las dos ruedas del lado de arriba patinarán con facilidad al quedar más descargadas de peso; este peso que se quita a las ruedas de arriba se recarga en la rueda delantera de abajo, que flexiona excesivamente empeorando la situación. El palista se verá obligado a hacer la maniobra muy despacio.

El trabajar cuesta abajo tiene la ventaja de que añadimos peso al propio de la máquina para hacer una mayor fuerza de empuje hacia delante, pero tiene el inconveniente de que se levanta la pala con facilidad del eje posterior.

El trabajar cuesta arriba tiene la ventaja que la pala es más estable, pero se pierde la fuerza de empuje al gastarse parte del esfuerzo de las ruedas en ir la propia máquina en cuesta arriba.

Escoger entre estas dos formas de trabajo dependerá de la pendiente del tajo, y de la facilidad de arranque del material.

5º- No es conveniente cargar muchos camiones seguidos en el mismo punto de un frente de carga, porque se forma un entrante en el cual no hay sitio para revolverse la pala y el camión, o bien nos veremos obligados a estacionar el camión muy lejos. La recogida de material hay que llevarla pareja a lo ancho de todo el frente de carga, para no quedar encerrado. Si el material presenta más dificultad en un sitio que en otro de un frente de carga, el palista puede caer en este fallo, cargando sólo en lo fácil.

A veces, por exigencias del trabajo, el palista tiene que ir cargando sólo una determinada clase de material que se produce en una voladura, y en este caso puede ser necesario el cargar en puntos determinados. Pero si el frente de carga es homogéneo, hay que ir cargando a todo lo ancho de él.

6º- La carga de la pala de ruedas es por efecto combinado del empuje hacia delante y de la fuerza hidráulica del cucharón; si falla una de estas dos cosas, la pala no carga.

7º- La altura más favorable de montón para ser cargado por la pala es que el montón tenga la altura del techo de la cabina, que viene a coincidir con vez y media la altura de los bulones de articulación de los brazos, y también con la altura que tiene el colmo del cucharón, al salir cargado con los brazos en horizontal. Alturas menores que estas hacen más lento y difícil el llenado del cucharón aún con materiales fáciles, y alturas mayores del montón hacen difícil la penetración del cucharón al recaer un exceso de peso de material sobre la base del montón.

Capítulo 9: Puntos más importantes para llevar correctamente el tajo de carga.

1º-En primer lugar, notar que al ser la pala una máquina especializada en el trabajo de cargar, trabaja normalmente con otras de transporte (camiones); es el palista el que situando el cucharón cargado en alto debe indicar al camión donde debe estacionarse. El camión debe ir a donde esté la pala, entrando a cargar en marcha atrás bajo el cucharón, de modo que el palista deposite el primer

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

cucharón sin moverse del sitio. El palista conoce dónde va a recoger los siguientes cucharones, cosa que no sabe el chofer del camión.

2º- La posición de carga más conveniente tanto para la pala como para el camión es que el camión quede a la izquierda de la pala, y la pala a la izquierda del camión, porque se facilita la entrada del camión en marcha atrás al ir la cabina de éste en el lado izquierdo; además, el palista ve continuamente al chofer del camión y le indica cuando ha terminado de cargar, y el chofer del camión ve también continuamente la pala. Por ello, el palista esperará al camión con la pala orientada hacia la izquierda, mirando el frente de carga.

3º- El palista, al ir avanzando el tajo, debe llevar el piso horizontal, de modo que no quede ni en pendiente hacia el montón, ni cuesta arriba. Si queda en cuesta arriba indica que está dejando parte del material sin cargar, y si queda cuesta abajo, cualquier lluvia que caiga se acumulará precisamente en el punto de trabajo, en el frente de carga; además se verá obligado él mismo a trabajar en terreno horizontal, o que le resultará incómodo y peligroso y tendrá que trabajar más despacio.

4º- Como continuación del apartado anterior, hay veces que el tajo de carga es en cuesta, por exigencias de la obra. La pala tiene tres posibilidades: trabajar transversalmente a la pendiente, trabajar en cuesta abajo y cuesta arriba.

El trabajar de medio lado es la peor de las tres posibilidades porque la pala queda muy inestable, sobre todo conforme va elevando el cucharón, cada vez con mayor par de vuelco lateral y además porque las dos ruedas del lado de arriba patinarán con facilidad al quedar más descargadas de peso; este peso que se quita a las ruedas de arriba se recarga en la rueda delantera de abajo, que flexiona excesivamente empeorando la situación. El palista se verá obligado a hacer la maniobra muy despacio.

El trabajar cuesta abajo tiene la ventaja de que añadimos peso al propio de la máquina para hacer una mayor fuerza de empuje hacia delante, pero tiene el inconveniente de que se levanta la pala con facilidad del eje posterior.

El trabajar cuesta arriba tiene la ventaja que la pala es más estable, pero se pierde la fuerza de empuje al gastarse parte del esfuerzo de las ruedas en ir la propia máquina en cuesta arriba.

Escoger entre estas dos formas de trabajo dependerá de la pendiente del tajo, y de la facilidad de arranque del material.

5º- No es conveniente cargar muchos camiones seguidos en el mismo punto de un frente de carga, porque se forma un entrante en el cual no hay sitio para revolverse la pala y el camión, o bien nos veremos obligados a estacionar el camión muy lejos. La recogida de material hay que llevarla pareja a lo ancho de todo el frente de carga, para no quedar encerrado. Si el material presenta más dificultad en un sitio que en otro de un frente de carga, el palista puede caer en este fallo, cargando sólo en lo fácil.

A veces, por exigencias del trabajo, el palista tiene que ir cargando sólo una determinada clase de material que se produce en una voladura, y en este caso puede ser necesario el cargar en puntos determinados. Pero si el frente de carga es homogéneo, hay que ir cargando a todo lo ancho de él.

6º- La carga de la pala de ruedas es por efecto combinado del empuje hacia delante y de la fuerza hidráulica del cucharón; si falla una de estas dos cosas, la pala no carga.

7º- La altura más favorable de montón para ser cargado por la pala es que el montón tenga la altura del techo de la cabina, que viene a coincidir con vez y media la altura de los bulones de articulación de los brazos, y también con la altura que tiene el colmo del cucharón, al salir cargado con los brazos en horizontal. Alturas menores que estas hacen más lento y difícil el llenado del cucharón aún con materiales fáciles, y alturas mayores del montón hacen difícil la penetración del cucharón al recaer un exceso de peso de material sobre la base del montón.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Mantenimiento y seguridad industrial

1. Introducción
2. Mantenimiento
3. Mantenimiento Preventivo
4. Mantenimiento Predicativo
5. Mantenimiento Productivo Total (TPM.)
6. Gerencia de Infraestructura y Mantenimiento
7. Conclusiones
8. Bibliografía

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento no es una función "miscelánea", produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad rentabilidad.

Para nadie es un secreto la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho nuestra capacidad de respuesta. En este panorama estamos inmersos y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado pero ahora cobran mayor relevancia.

Particularmente, la imperativa necesidad de redimensionar la empresa implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados.

Debido a que el ingreso siempre provino de la venta de un producto o servicio, esta visión primaria llevó la empresa a centrar sus esfuerzos de mejora, y con ello los recursos, en la función de producción. El mantenimiento fue "un problema" que surgió al querer producir continuamente, de ahí que fue visto como un mal necesario, una función subordinada a la producción cuya finalidad era reparar desperfectos en forma rápida y barata.

Sin embargo, sabemos que la curva de mejoras increméntales después de un largo período es difícilmente sensible, a esto se una la filosofía de calidad total, y todas las tendencias que trajo consigo que evidencian sino que requiere la integración del compromiso y esfuerzo de todas sus unidades. Esta realidad ha volcado la atención sobre un área relegada: el mantenimiento. Ahora bien, ¿cuál es la participación del mantenimiento en el éxito o fracaso de una empresa? Por estudios comprobados se sabe que incide en:

Costos de producción.•

Calidad del producto servicio.•

• Capacidad operacional (aspecto relevante dado el ligamen entre competitividad y por citar solo un ejemplo, el cumplimiento de plazos de entrega).

• Capacidad de respuesta de la empresa como un ente organizado e integrado: por ejemplo, al generar e implantar soluciones innovadoras y manejar oportuna y eficazmente situaciones de cambio.

Seguridad e higiene industrial, y muy ligado a esto.•

Calidad de vida de los colaboradores de la empresa.•

Imagen y seguridad ambiental de la compañía.•

Como se desprende de argumentos de tal peso, " El mantenimiento no es una función "miscelánea", produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad. Ahora bien, ¿dónde y cómo empezar a potenciar a nuestro favor estas oportunidades? Quizá aquí pueda encontrar algunas pautas.

MANTENIMIENTO

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Características del Personal de Mantenimiento

El personal que labora en el departamento de mantenimiento, se ha formado una imagen, como una persona tosca, uniforme sucio, lleno de grasa, mal hablado, lo cual ha traído como consecuencia problemas en la comunicación entre las áreas operativas y este departamento y un más concepto de la imagen generando poca confianza.

Breve Historia de la Organización del Mantenimiento

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo hace ya varias décadas en base, fundamentalmente, al objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.

Más recientemente, la exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos sus aspectos, tanto de costos, como de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. Es la filosofía de la tero tecnología. Todo ello ha llevado a la necesidad de manejar desde el mantenimiento una gran cantidad de información.

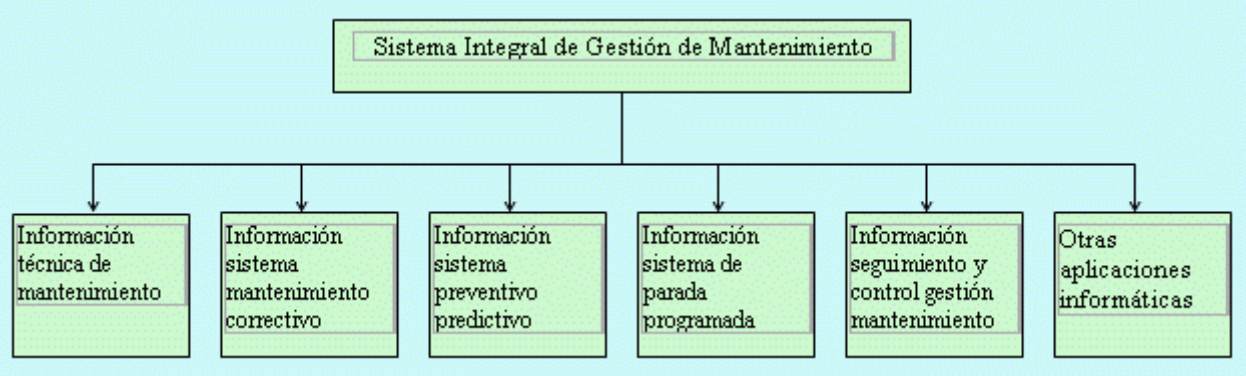
Objetivos del Mantenimiento

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

Criterios de la Gestión del Mantenimiento



Mantenimiento

Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones.

Objetivos del Mantenimiento

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paro de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

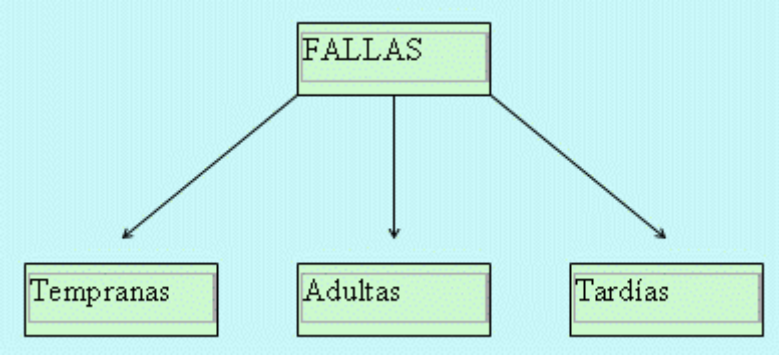
Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.•

Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.•

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

Clasificación de las Fallas



Fallas Tempranas

Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

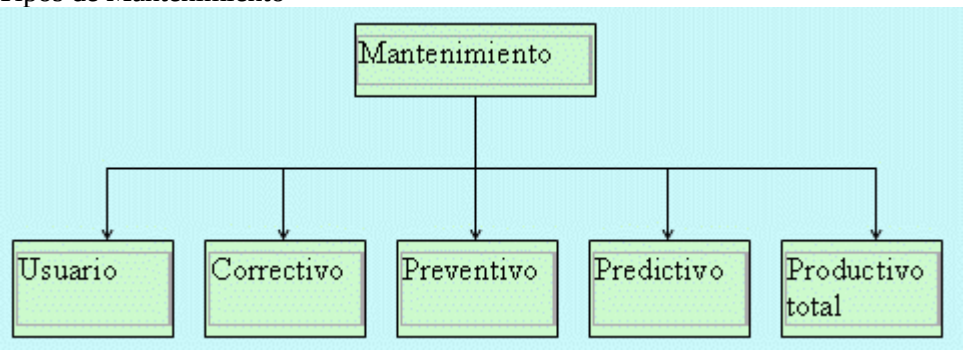
Fallas adultas

Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, etc.).

Fallas tardías

Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento de los aislamiento de un pequeño motor eléctrico, perdida de flujo luminoso de una lámpara, etc.

Tipos de Mantenimiento



Mantenimiento para Usuario

En este tipo de mantenimiento se responsabiliza del primer nivel de mantenimiento a los propios operarios de máquinas.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Es trabajo del departamento de mantenimiento delimitar hasta donde se debe formar y orientar al personal, para que las intervenciones efectuadas por ellos sean eficaces.

Mantenimiento correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

Mantenimiento paliativo o de campo (de arreglo)

Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla.

Mantenimiento curativo (de reparación)

Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.

Suelen tener un almacén de recambio, sin control, de algunas cosas hay demasiado y de otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es caro y con un alto riesgo de falla.

Mientras se prioriza la reparación sobre la gestión, no se puede prever, analizar, planificar, controlar, rebajar costos.

Conclusiones

La principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en rebajar el correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la empresa.

El correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que esa falla no se repita.

Es importante tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, que en algunas máquinas o instalaciones el correctivo será el sistema más rentable.

Historia

A finales del siglo XVIII y comienzo del siglo XIXI durante la revolución industrial, con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación, el inicio de los conceptos de competitividad de costos, planteo en las grandes empresas, las primeras preocupaciones hacia las fallas o paro que se producían en la producción. Hacia los años 20 ya aparecen las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipos de aviación.

Ventajas

- Si el equipo esta preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.
- No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.
- Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económico.

Desventajas

Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada.•

- Se cuele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación por lo tanto será muy difícil romper con esta inercia.

Mantenimiento Preventivo

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la tercera es inevitable.

Historia:

Durante la segunda guerra mundial, el mantenimiento tiene un desarrollo importante debido a las aplicaciones militares, en esta evolución el mantenimiento preventivo consiste en la inspección de los aviones antes de cada vuelo y en el cambio de algunos componentes en función del número de horas de funcionamiento.

Características:

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los histéricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizaran las acciones necesarias, engrasan, cambian correas, desmontaje, limpieza, etc.

Ventajas:

- Se s hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.
- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.
- Reducción del correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de .los recambios o medios necesarios.

Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.•

Desventajas:

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventiventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

Mantenimiento Predicativo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

Historia

Durante los años 60 se inician técnicas de verificación mecánica a través del análisis de vibraciones y ruidos si los primeros equipos analizadores de espectro de vibraciones mediante la FFT (Transformada rápida de Fouries), fueron creados por Bruel Kjaer.

Ventajas

La intervención en el equipo o cambio de un elemento.•

- Nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

Desventajas

- La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

• Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

• Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

Mantenimiento Productivo Total (TPM.)

Mantenimiento productivo total es la traducción de TPM (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema Japonés de mantenimiento industrial la letra M representa acciones de MANAGEMENT y Mantenimiento. Es un enfoque de realizar actividades de dirección y transformación de empresa. La letra P está vinculada a la palabra "Productivo" o "Productividad" de equipos pero hemos considerado que se puede asociar a un término con una visión más amplia como "Perfeccionamiento" la letra T de la palabra "Total" se interpreta como "Todas las actividades que realizan todas las personas que trabajan en la empresa"

Definición

Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa "El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos".

Objetivo

El sistema esta orientado a lograr:

Cero accidentes•

Cero defectos.•

Cero fallas.•

Historia

Este sistema nace en Japón, fue desarrollado por primera vez en 1969 en la empresa japonesa Nippondenso del grupo Toyota y de extiende por Japón durante los 70, se inicia su implementación fuera de Japón a partir de los 80.

Ventajas

• Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.

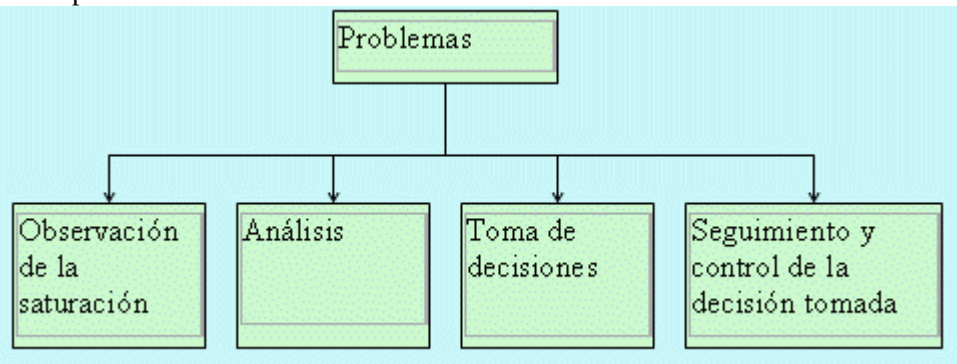
El concepto está unido con la idea de calidad total y mejora continua.•

Desventajas

• Se requiere un cambio de cultura general, para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.

• La inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa. El proceso de implementación requiere de varios años.

Conceptos Generales de Solución de Problemas



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

Método Implementación Gestión Mantenimiento
Análisis situación actual

Definir política de mantenimiento

Establecer y definir grupo piloto para realización de pruebas

Recopilar y ordenar datos grupo piloto

Procesar información

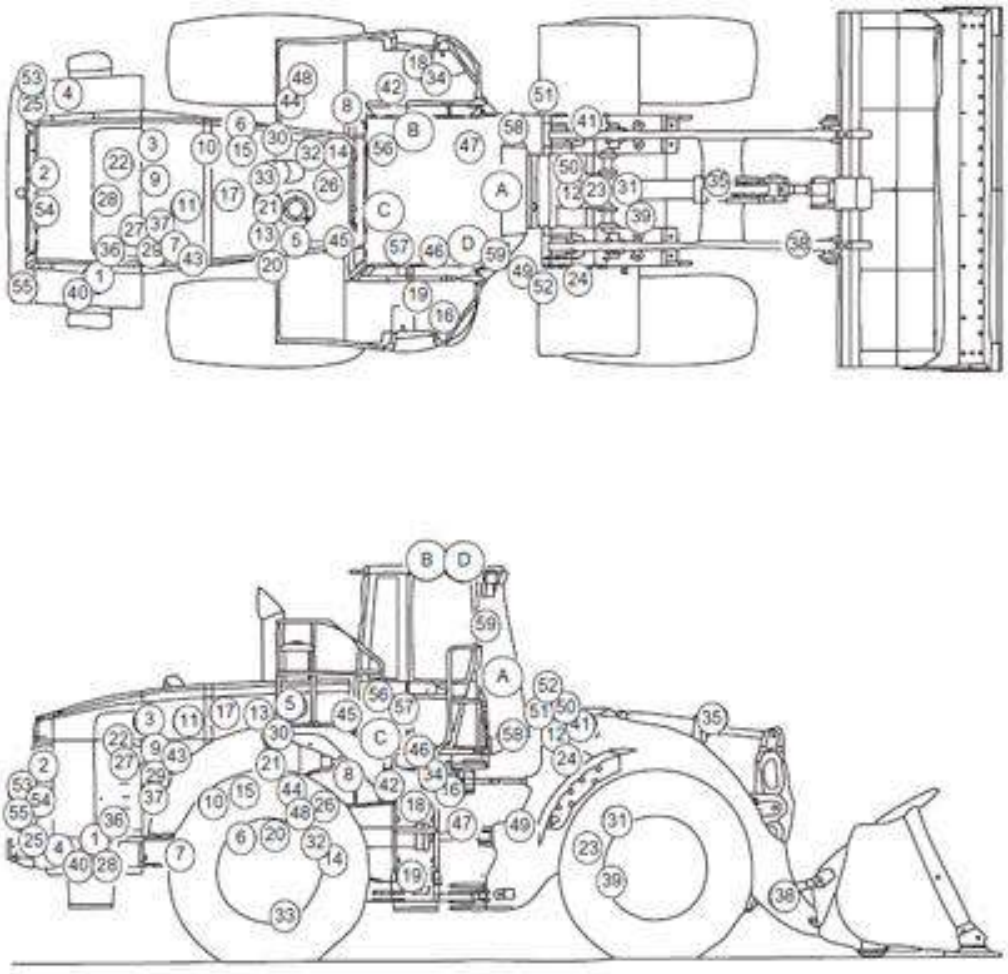
Analizar resultados

Readaptación del sistema
Mejora continua

Ampliar gestión o más grupo

SISTEMA ELECTRICO

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



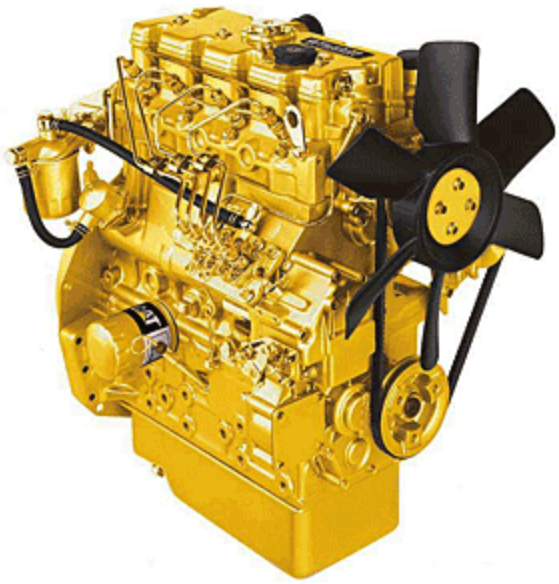
Machine Harness Connector and Component Locations

MECANICA DE CARGADOR

MOTOR

www.MAQUINARIAS PESADAS.org

- Cabeza de Cilindros
- Pistones
- Camisas
- Válvulas
- Arbol de Leva
- Bielas
- Anillos de Piston
- Cojinetes
- Cigüeñales
- Juegos de Reparación de Motor



FILTROS

- Filtros de Aceite
- Filtros de Combustible
- Filtros Hidráulicos
- Filtros de Aire

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



PARTES HIDRALICAS

- Motor de Arranque
- Alternadores
- Selenoide
- Interruptor de Arranque
- Bujías
- Medidores



REPESTOSD E REEMPLAZO

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG



SISTEMA DE INYECCION



SISTEMA ELECTRICO

- Motor de Arranque
- Alternadores
- Selenoide
- Interruptor de Arranque
- Bujías
- Medidores

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



TREN DE RODAJE

·Rodillos
·Cadenas
·Pines y Bujes
· Zapatas
·Aro Dentado



NIDAD DE FERZA

· Mando Final
· Convertidor de Torsión
· Diferencial
· Transmisión
· Embrague de Dirección
· Impelentes
· Bombas de Transmisión
· Discos

www.MAQUINARIAS PESADAS.org



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

RETROEXCAVADORA



www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TRABAJO DE CARGA O ACARREO

- UBICAR LA MAQUINA FRENTE AL MATERIAL EN FORMA PERPENDICULAR.
- COLOCAR EL IMPLEMENTO PLANO AL PISO
- APLICAR LA MARCHA PRIMERA HACIA DELANTE PARA PENETRAR EL MATERIAL, HASTA QUE ESTE LO PERMITA
- INICIAR EL BASCULEO CON ACCIONAMIENTOS DE LEVANTE Y CARGA DE LA CUCHARA CARGADORA.
- Y CUANDO LA CUCHARA ESTE LLENA DE MATERIAL CONECTE LA MARCHA REVERSA Y COMIENCE A RETROCEDER APROXIMADAMENTE DOS VUELTAS DE LLANTAS Y FORMANDO UN ÁNGULO DE 45° ESTA LISTO PARA TRASLADARSE.

- El acarreo del material se hará según la necesidad pudiendo ser hacia un camión , tolva , a un costado del lugar de trabajo o a diferente lugar, para lo cual es necesario saber conducir la maquina, y una vez ubicado en el lugar de descarga, deberá levantar cuando la maquina este recta nunca en curva se puede volcar.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TRABAJANDO CON LA RASGADORA. UBICACIÓN DE LA MAQUINA

- Para realizar los trabajos con la rascadora se deberá estacionar en el lugar de trabajo, luego colocar todos los controles en neutro y en posición fija, el freno de estacionamiento aplicado.
- Luego de esto se baja la cuchara cargadora de preferencia boca abajo y se la presiona contra el suelo hasta que las llantas delanteras queden levantadas de 5 a 15 cm. Del suelo.
- Luego se saca la traba del asiento y se gira a la posición posterior.
- Una vez ubicado en el puesto posterior acelere manualmente hasta 1500 RPM, desconecte la traba de giro y la traba de la pluma.
- Ahora proceda a bajar los estabilizadores hasta que la maquina quede nivelada y en el aire.
- Estará listo para realizar cualquier trabajo que desee, como puede ser la apertura de zanjas, limpieza de canales, carga de materiales, etc.



www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

TRABAJOS QUE SE PUEDE HACER

- CARGA DESDE UN BANCO O DE UNA PILA CON LA CUCHARA CARGADORA.
- EMPUJE DE MATERIAL EN RELLENOS O EMPUJE DE MATERIAL EN PENDIENTES.
- NIVELACIÓN CON EL CUCHARON DELANTERO
- CARGA Y ACARREO DE MATERIAL A NIVEL.
- EXCAVACIÓN CON LA PARTE POSTERIOR.
- APERTURA DE ZANJAS.
- LIMPIEZA DE CANALES.
- TAMBIÉN PUEDE TRABAJAR COMO GRÚA.
- APIZONA MATERIAL COMO MARTILLO.
- PARA LA CARGA DE CAMIONES O VOLQUETES.



NOTA: El operador puede aplicar sus propias técnicas para sacar el mejor provecho a esta maquina que es muy versátil para trabajar.

WWW.ASERCAP.COM

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

RETROEXCAVADORA



www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PARADA DEL MOTOR.

Para permitir que el motor se enfrié y evitar temperaturas extremas del turbo alimentador, proceda de la siguiente manera:

- Con la maquina parada, opere el motor en ralenti (mínimo) durante cinco minutos.
- Luego gire la llave de la chapa de arranque hacia el lado izquierdo, Saque la llave también desconecte la chapa de corriente principal y retire la llave.

NOTA: Cualquier otro tipo de trabajo o de traslado deberá hacerlo bajo las condiciones de seguridad vial y transito que se norme o rige en cada lugar de trabajo.

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CUANDO SEA NECESARIO

Batería - Inspeccionar
Disyuntores de circuito - Rearmar
Elemento del filtro de aire primario del motor- Limpia/Reemplazar.
Elemento secundario del filtro de aire del motor / Reemplazar
Ante-filtro de aire del motor - Limpiar
Filtro de aceite - Inspeccionar
Núcleo del radiador- Limpiar
Tapa de presión del radiador- Limpia/ Reemplazar
Depósito del lava-parabrisas - Llenar.
Limpiaparabrisas - Inspeccionar/ Reemplazar.



www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 10 HORAS DE SERVICIO O CADA DÍA

Alarma de retroceso - probar
Frenos, indicadores y mediadores - Comprobar
Nivel del sistema de enfriamiento - Comprobar
Nivel de aceite del motor - Comprobar
Nivel del aceite del sistema hidráulico - comprobar
Cinturón de seguridad - Inspecciónelo
Inspección alrededor de la máquina
Ventanas – limpiar.

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 50 HORAS DE SERVICIO O CADA SEMANA

Filtro de aire de la cabina - Limpiar/Reemplazar.
Ventilador (Velocidad variable) - Lubricar.
Cuchillas de la cuchara delantera y uñas de la cuchara posterior – inspeccionar.

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 250 HORAS DE SERVICIO O CADA MES

Elemento acondicionador de refrigerante - Reemplazar
Aditivo del sistema de enfriamiento -Añadir
Aceite de motor y filtro - Cambiar
Nivel de aceite de los mandos finales – Comprobar.

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 500 HORAS DE SERVICIO O CADA 3 MESES

Respiradero del cárter - Limpiar
Filtro del sistema de combustible - Limpiar/Inspeccionar o Reemplazar
Sistema de combustible - Cebar
Tapa y rejilla de llenado del tanque de combustible - Limpiar
Filtro de aceite del sistema hidráulico - Reemplazar.

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 1000 HORAS DE SERVICIO O CADA 6 MESES

Cojinetes de los cilindros de levantamiento – Lubricar
Estructura de protección en caso de vuelco (ROPS) - Inspeccionar. Aceite de la transmisión - Cambiar (según su estado)

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 2000 HORAS DE SERVICIO O CADA AÑO

Aceite de mandos finales o cubos - cambiar Aceite del sistema hidráulico - Cambiar

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 3000 HORAS DE SERVICIO O CADA 2 AÑOS

Refrigerante del sistema de enfriamiento – Cambiar Prolongador de refrigerante/anticongelante de larga duración del Sistema de enfriamiento – Añadir.
Termostato del sistema de enfriamiento - Limpiar/Reemplazar
Juego de las válvulas del motor - Comprobar

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 5000 HORAS DE SERVICIO O CADA 3 AÑOS

Alternador y motor de arranque – Inspeccionar.
Bomba de agua del motor – Inspeccionar
Turbo-cargador- Inspeccionar

www.ASERCAP.com

www.MAQUINARIAS PESADAS.ORG

PROGRAMA O INTERVALOS DE MANTENIMIENTO. PARA RETROEXCAVADORAS

CADA 6000 HORAS DE SERVICIO O CADA 4 AÑOS

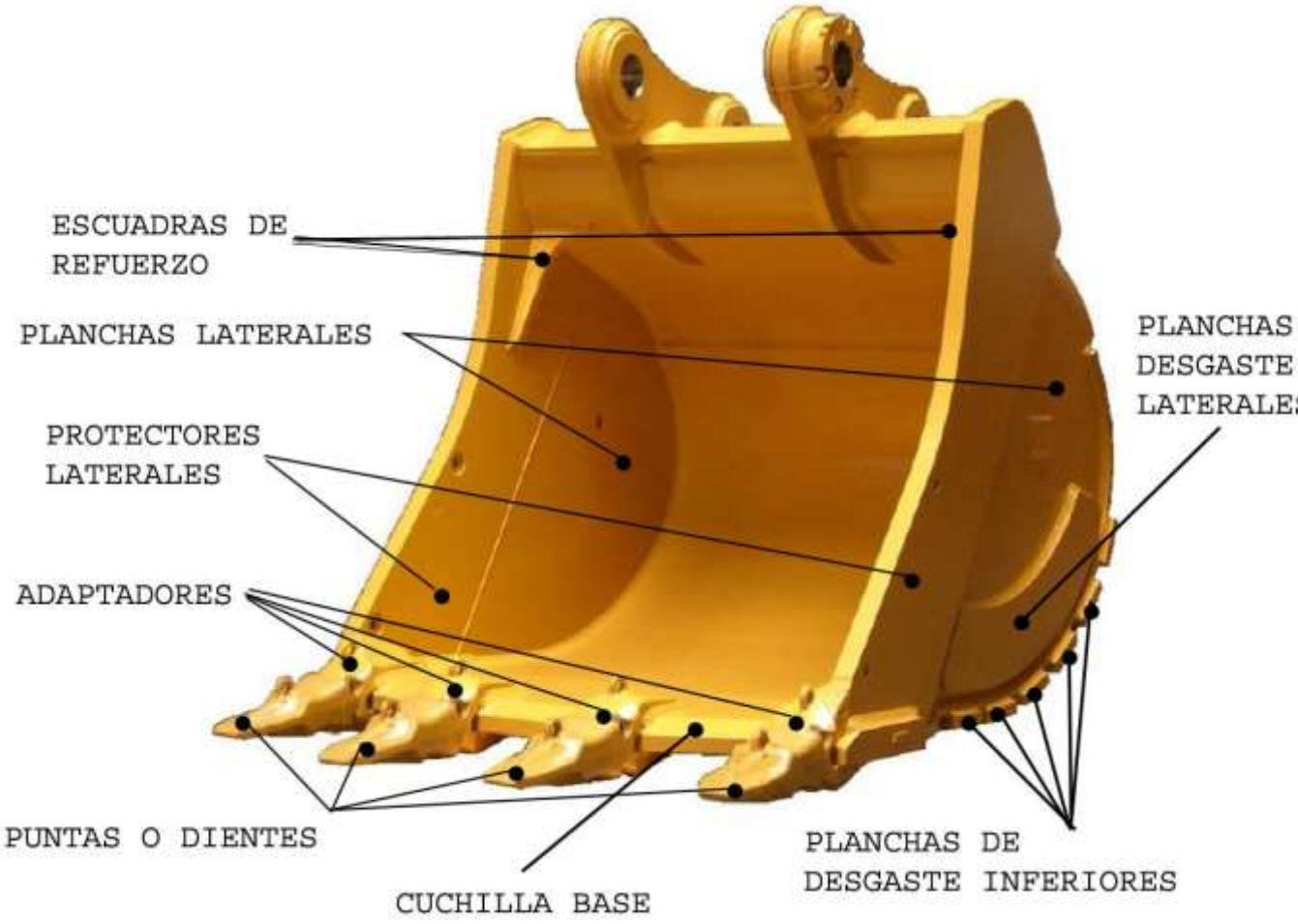
Refrigerante de larga duración - cambiar

www.ASERCAP.com

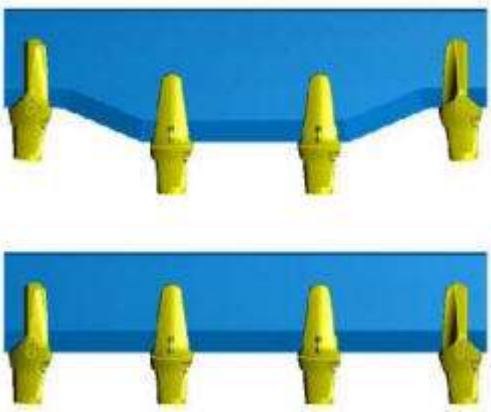
CUCHARONES

PARTES DE UN CUCHARÓN DE EXCAVADORA.

En la foto que vemos a continuación vemos las partes de que se compone un cucharón de excavadora equipado en este caso con puntas o dientes de penetración afilados.
Estos son los componentes que generalmente se montan en todas las marcas con pequeñas diferencias entre las mismas.



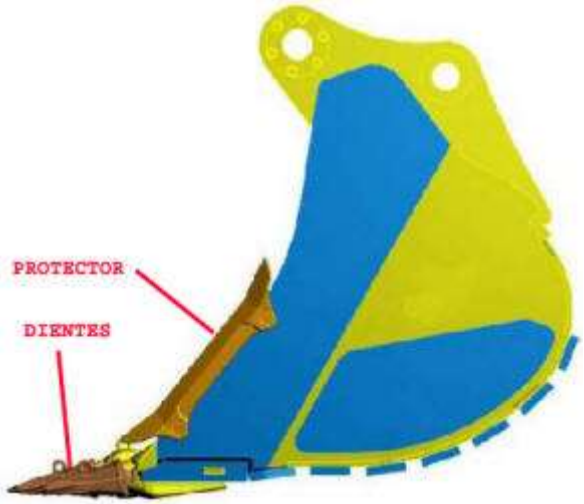
Hay distintos tipos de cucharones para excavadoras según sea el trabajo para el cual sean destinados. Generalmente en cuanto a la forma del cucharón se puede utilizar distintos cucharones para efectuar la carga sobre camión, para arrancar material, para colocar escollera, para zanjear, etc.
En función de la cuchilla base pueden ser de uso general para carga o zanjeo de cuchilla recta o bien de roca si la cuchilla es en delta. Vemos en la imagen siguiente los dos tipos de cuchillas.



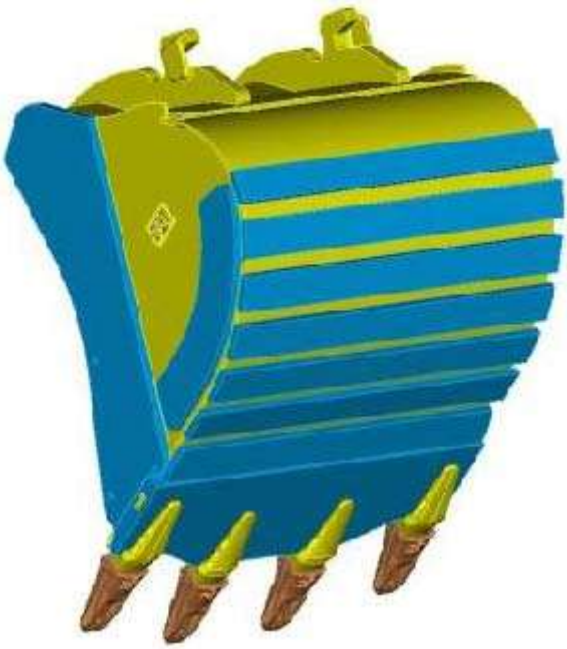
Si queremos utilizarlo para colocar escollera o cargar grandes rocas lo más aconsejable es un cucharón con los protectores laterales en curva para permitir asentar las rocas en el lateral con más facilidad. Como muestra el cucharón de la siguiente foto.



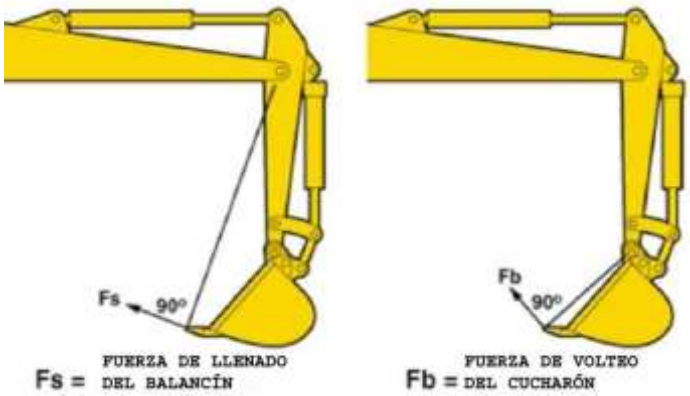
Hoy en día se utilizan cada vez más las barras de protección laterales que vienes indicadas en la foto siguiente, con el fin de proteger los laterales del cucharón que son las zonas más expuestas del mismo y las que generalmente determinan el momento de la reparación. Estas barras nos permiten alargar la vida útil del cucharón.



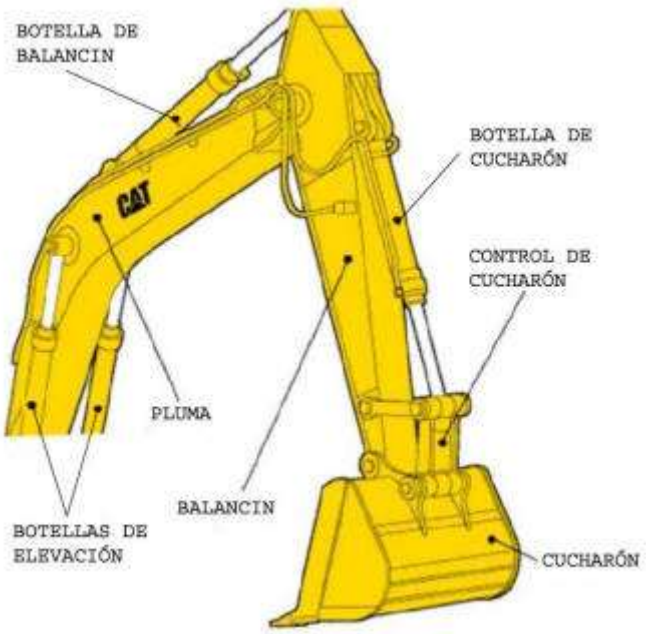
En el fondo del cucharón suelen colocarse barras transversales de protección para evitar el desgaste prematuro del mismo. Se colocan de forma transversal por dos motivos, teniendo en cuenta que la parte que más se desgasta es siempre la más próxima a la cuchilla, si estuvieran el el otro sentido habría que arrancarlas todas cuando el desgaste fuera excesivo, colocadas transversalmente solo hay que cambiar aquellas más próximas a la cuchilla que se desgasten más. En segundo lugar el material que se acumula y compacta entre las chapas actúa de protección del fondo y contra el desgaste, en caso de estar colocadas longitudinalmente el material sería arrastrado y desgastaría más el fondo y las propias chapas.



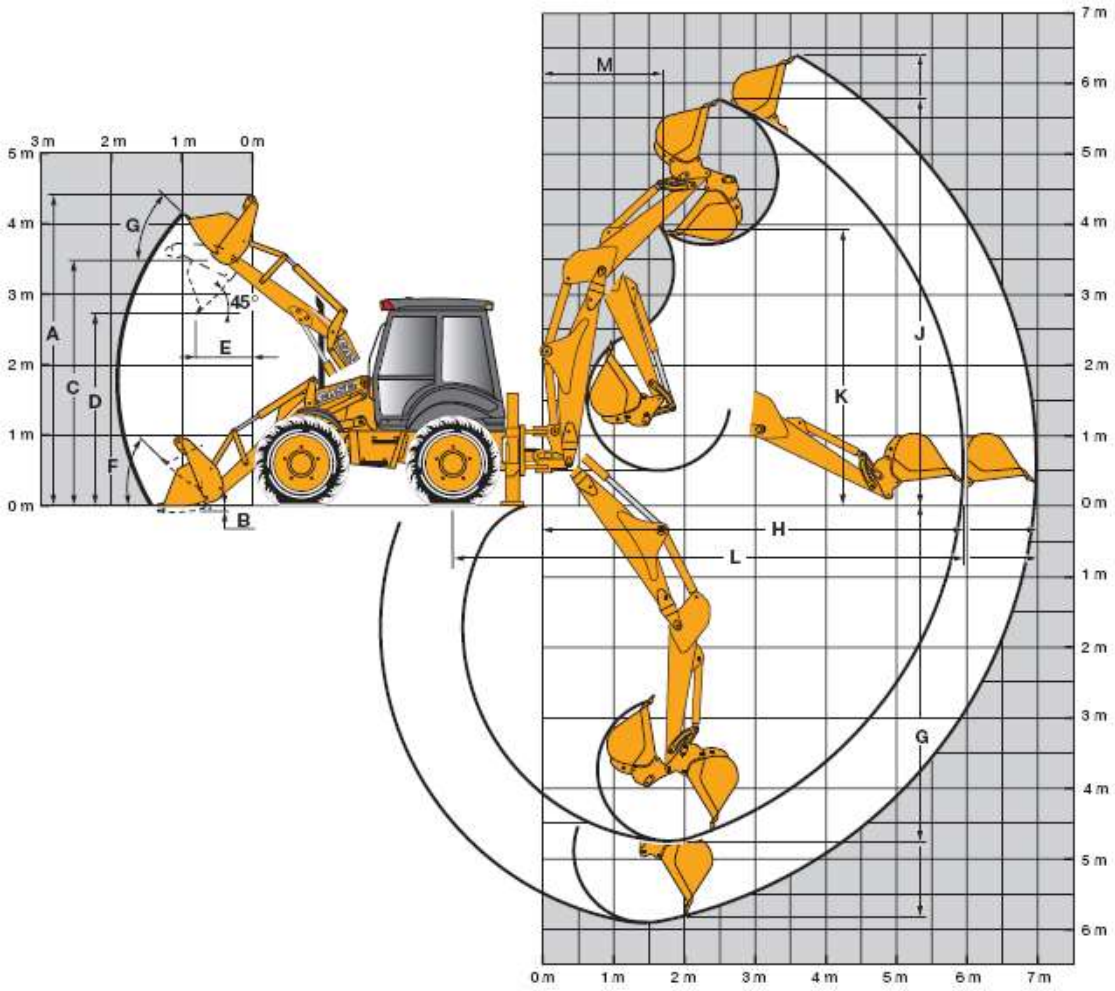
Nos referimos ahora a la fuerza de llenado del balancín que viene dada por la distancia entre la punta de la pluma y el diente de cucharón sumado el brazo del balancín. Puede sernos útil para comparar y distinguir distintas fuerzas sobre el catalogo.
Y la fuerza de volteo del cucharón que es la distancia entre el centro del bulón de punta del balancín y la punta del diente del cucharón.
Ambas se especifican en la figura siguiente.



Como final vemos las denominaciones de los distintos elementos pertenecientes al brazo común en una excavadora estándar.



Detalles gráficos de las prestaciones de la retroexcavadora



TIEMPO ACT. APOYO A LA FORMACION

INSTRUCTOR: LESLI TATYANA LUNA AREVALO

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO DE TECNOLOGIAS PARA LA CONSTRUCCION Y LA MADERA

FECHA INICIAL: 01/07/2020 00:00:00

FECHA FINAL: 31/07/2020 23:59:59

ACTIVIDADES ACADÉMICAS

FICHA DE APRENDIZAJE: 2162710 - INSPECCIÓN PRE OPERACIONAL DE LA EXCAVADORA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: OPERAR RETROEXCAVADORA EN EXPLOTACIONES MINERAS Y OBRAS CIVILES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1 RECONOCER LAS PARTES Y USO DE LA EXCAVADORA SEGÚN SU SISTEMA DE RODAJE.

2 INSPECCIONAR LA EXCAVADORA CONFORME A LA POSICIÓN INDICADA EN EL MANUAL DE OPERACIÓN.

3 CORREGIR LAS DESVIACIONES EN LOS NIVELES DE ACEITES, REFRIGERANTES, COMBUSTIBLE CONFORME A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS DE LA EXCAVADORA Y DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

4 INTERPRETAR MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE OPERACIÓN DE LA PALA RETROEXCAVADORA.

5 IDENTIFICAR LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN PARA LA OPERACIÓN DE EXCAVADORA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.

6 COMPROBAR EL ESTADO DE LOS COMPONENTES, SISTEMAS MECÁNICOS Y CONTROLES DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

7 REALIZAR EL ENCENDIDO DEL MOTOR DE LA EXCAVADORA DE ACUERDO CON LA TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL MANUAL DEL EQUIPO.

8 REALIZAR LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS, CONTROLES Y COMPONENTES DE LA EXCAVADORA EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN.

9 REPORTAR EL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE LA EXCAVADORA CUMPLIENDO CON LA LISTA DE CHEQUEO Y ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS.

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 12,00

FICHA DE APRENDIZAJE: 2065900 - OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA PARA EXCAVACIÓN

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR CARGADOR EN EXPLOTACIONES MINERAS Y OBRAS CIVILES DE ACUERDO CON EL MANUAL DEL EQUIPO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR MINICARGADOR DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DEL EQUIPO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR RETROCARGADOR DE ACUERDO CON LOS MANUALES TÉCNICOS.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR RETROEXCAVADORA EN EXPLOTACIONES MINERAS Y OBRAS CIVILES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1 RECONOCER LAS PARTES Y USO DE LA EXCAVADORA SEGÚN SU SISTEMA DE RODAJE.

2 INSPECCIONAR LA EXCAVADORA CONFORME A LA POSICIÓN INDICADA EN EL MANUAL DE OPERACIÓN.

3 CORREGIR LAS DESVIACIONES EN LOS NIVELES DE ACEITES, REFRIGERANTES, COMBUSTIBLE CONFORME A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS DE LA EXCAVADORA Y DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

4 INTERPRETAR MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE OPERACIÓN DE LA PALA RETROEXCAVADORA.

5 IDENTIFICAR LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN PARA LA OPERACIÓN DE EXCAVADORA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.

6 COMPROBAR EL ESTADO DE LOS COMPONENTES, SISTEMAS MECÁNICOS Y CONTROLES DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

7 REALIZAR EL ENCENDIDO DEL MOTOR DE LA EXCAVADORA DE ACUERDO CON LA TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL MANUAL DEL EQUIPO.

8 REALIZAR LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS, CONTROLES Y COMPONENTES DE LA EXCAVADORA EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN.

9 REPORTAR EL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE LA EXCAVADORA CUMPLIENDO CON LA LISTA DE CHEQUEO Y ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 83,70

FICHA DE APRENDIZAJE: 2065922 - OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA PARA EXCAVACIÓN

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	COMPRENDER TEXTOS EN INGLÉS EN FORMA ESCRITA Y AUDITIVA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR CARGADOR EN EXPLOTACIONES MINERAS Y OBRAS CIVILES DE ACUERDO CON EL MANUAL DEL EQUIPO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR MINICARGADOR DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DEL EQUIPO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR RETROCARGADOR DE ACUERDO CON LOS MANUALES TÉCNICOS.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	OPERAR RETROEXCAVADORA EN EXPLOTACIONES MINERAS Y OBRAS CIVILES.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1 RECONOCER LAS PARTES Y USO DE LA EXCAVADORA SEGÚN SU SISTEMA DE RODAJE.

2 INSPECCIONAR LA EXCAVADORA CONFORME A LA POSICIÓN INDICADA EN EL MANUAL DE OPERACIÓN.

3 CORREGIR LAS DESVIACIONES EN LOS NIVELES DE ACEITES, REFRIGERANTES, COMBUSTIBLE CONFORME A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS DE LA EXCAVADORA Y DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

4 INTERPRETAR MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE OPERACIÓN DE LA PALA RETROEXCAVADORA.

5 IDENTIFICAR LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN PARA LA OPERACIÓN DE EXCAVADORA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.

6 COMPROBAR EL ESTADO DE LOS COMPONENTES, SISTEMAS MECÁNICOS Y CONTROLES DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

7 REALIZAR EL ENCENDIDO DEL MOTOR DE LA EXCAVADORA DE ACUERDO CON LA TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL MANUAL DEL EQUIPO.

8 REALIZAR LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS, CONTROLES Y COMPONENTES DE LA EXCAVADORA EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE ACUERDO CON EL MANUAL DE OPERACIÓN.

9 REPORTAR EL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE LA EXCAVADORA CUMPLIENDO CON LA LISTA DE CHEQUEO Y ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: PROMOVER LA INTERACCION IDONEA CONSIGO MISMO, CON LOS DEMAS Y CON LA NATURALEZA EN LOS CONTEXTOS LABORAL Y SOCIAL.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 35,90

TOTAL HORAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS: 131,60

EVENTOS DE DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA - EDT´s

FICHA	FECHA INICIO	FECHA FINAL	EVENTO	HORAS

TOTAL TIEMPO EDT´s: 0,00

ACTIVIDADES ADICIONALES

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	ACTIVIDAD	HORAS
01/07/2020	04/07/2020	OTROS	28,00

TOTAL ACTIVIDADES ADICIONALES: 28,00

INSTRUCTOR: LESLI TATYANA LUNA AREVALO

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO DE TECNOLOGIAS PARA LA CONSTRUCCION Y LA MADERA