

# M&T

Manutenção & Tecnologia



## **MANUTENÇÃO**

*avaliação dos filtros e lubrificantes  
recuperação de sistemas hidráulicos*

## **MANTENIMIENTO**

*la evolución de los filtros y lubricantes  
la recuperación de los sistemas hidráulicos*

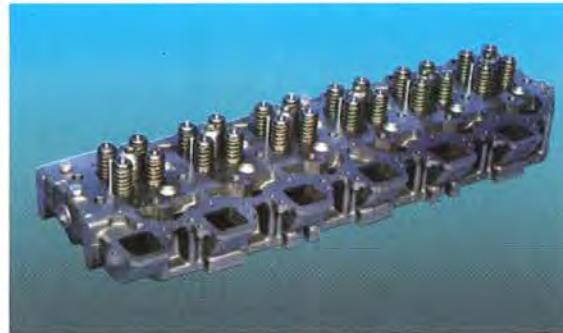
**PLANEJAMENTO: todas as fases na vida de uma máquina**

**PLANIFICACIÓN: todas las fases de la vida de una maquina**



# CAT<sup>®</sup> REMAN

## SOLUÇÃO ECONÔMICA PARA REPOSIÇÃO IMEDIATA DE COMPONENTES ORIGINAIS



Cat Reman é um programa mundial exclusivo da Caterpillar que garante menores custos em reformas de pequenos e grandes componentes e retorno imediato de suas máquinas ao trabalho, mantendo sua alta produtividade.

Remanufatura é um processo industrial que devolve aos componentes usados as mesmas características e a mesma garantia de um novo.

Um processo de reconstrução de peças, a aplicação de peças novas e genuínas, o ferramental adequado e profissionais especializados asseguram tudo isso.

Com mais de 400 itens em estoque, o Cat Reman oferece

imediate troca dos seus componentes usados por outros remanufaturados. Isso aumenta a disponibilidade dos equipamentos. Além de ganhar em tempo, você ganha economia. Os preços Cat Reman variam entre 15% e 60% do preço do componente novo, dependendo da condição do componente usado no momento da troca. Isso significa cada vez menores custos para reparos efetuados antes da falha. Com isso, a Caterpillar cumpre seu compromisso de fornecer soluções econômicas para você obter o máximo dos seus equipamentos.

Conheça o Cat Reman no seu Revendedor Caterpillar





**NOSSA CAPA**

**PLANEJAMENTO / PLANIFICACIÓN**

*Todas as fases na vida de uma máquina.*

*Todas las fases de la vida de una máquina..... 42*

**LUBRIFICANTES / LUBRICANTES**

*Fabricantes lançam óleos com aditivação cada vez maior, para atender às demandas tecnológicas da nova geração de motores e componentes*

*Fabricantes lanzan nuevos aceites, con más aditivos, para satisfacer las exigencias tecnológica de las nuevas generaciones de motores y componentes..... 06*

*Análise de óleo lubrificante: como proceder corretamente (1ª parte)*

*Análisis de los aceites lubricantes: cómo proceder correctamente (1ª parte).. ..... 10*

**FILTROS / FILTROS**

*As tendências para o desenvolvimento de sistemas de filtragem cada vez mais eficientes*

*Los caminos que llevan al desarrollo de nuevos sistemas de filtración cada vez más eficientes..... 14*

*A evolução técnica dos elementos de filtragem*

*La evolución técnica de los elementos de filtración.. ..... 18*

**EQUIPAMENTOS / EQUIPOS**

*As principais máquinas disponíveis no mercado para a compactação vibratória de solos*

*Las principales máquinas compactadoras vibratoras de suelos disponibles en el mercado. .... 22*

**MANUTENÇÃO / MANTENIMIENTO**

*Empresas especializadas em recuperação de sistemas hidráulicos e em atualização tecnológica de equipamentos..*

*Empresas especializadas en la recuperación de sistemas hidráulicos y en la actualización tecnológica de la maquinaria..... 32*

*Contratos de manutenção: a proposta dos fabricantes*

*Contratos de mantenimiento: la propuesta de los fabricantes.. ..... 34*

**SEÇÕES/ SECCIONES**

**Atividades da Sobratema/Actividades de Sobratema ..... 48**

**Editorial/Editorial ..... 05**

**Linha Direta/Línea Directa ..... 29**

**Custos/Costos ..... 30**

**Notas/Notas ..... 38**

**Espaço Aberto/Espacio Abierto ..... 50**

**SOBRATEMA** - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

Rua Avenida Pacaembu, 444, conjunto 13, São Paulo, SP, Cep: 01155-000 - tel (fax) (011) 3662-4159, E- mail sobratem@dialdata.com.br

**Diretoria** - **Presidente** Afonso Celso Legaspe Mamede **Vice-presidente** Flávio Medrano de Almada **Diretor Técnico** Jader Fraga dos Santos **Diretor**

**Financeiro** Mário Sussumu Hamaoka **Diretor de Comunicações** Carlos Fugazzola Pimenta **Diretor de Suprimentos** Edgar Coelho de Sá Filho

**Diretor Regional/SP Interior** Afonso Peche Filho - Tel: (011) 7392-8155 **Diretor Regional/RJ** Gilberto Leal Costa - Tel: (021) 536-3291 **Diretor**

**Regional/MG** Edson de Faria Carvalho - Tel: (031) 495-2257 **Diretor Regional/PR** Wilson de Andrade Meister - Tel: (041) 322-6611 Ramal 333

**Diretor Regional/RS** Rui Tognolo - Tel: (051) 371-1299 **Diretor Regional/SC** Sérgio Luiz S.Barros (048) 972-2670 **Diretor Regional/PE/RN/PB**

**Coelho de Figueiredo Aguiar** (081) 441-2702 **Diretor Regional/PA** João Luiz Coelho (091) 327-4039 **Diretor Regional/ Centro Oeste** Woxthon L.

(045) 621-2129 **Diretor Regional/GO** Eduardo Braz P. Gomes (062) 317-1662 **Diretor Regional/ Chile** José Jorge R. Araújo (00562) 335-0808

**Regional/ Argentina** Ruben E. Fernandez (00541) 307-7855 **Diretor Regional/Bolivia** Marco Aurélio Garcia (0059) 1 428-1165 **Diretor Regional/**

**Colômbia** Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Brasil** Azenha. Ricardo Dias Mottin. Roberto Garbatti Becker. Rodolfo Menzel de Arruda, Sérgio Palazzo. Ulysses Fernandes Nunes Jr., Walter Amadera.

**Chile** Amador Neto. Ricardo Dias Mottin. Roberto Garbatti Becker. Rodolfo Menzel de Arruda, Sérgio Palazzo. Ulysses Fernandes Nunes Jr., Walter Amadera.

**Equador** Azenha. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Estados Unidos** Azenha. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Paraguai** Azenha. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Uruguai** Azenha. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Venezuela** Azenha. Gino Cucchiari. Hitoshi Honda. Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt. Manoel de Mendonça Filho, Nilton Visnadi, Perminio

**Conselho Editorial:** Carlos Fugazzola Pimenta, Afonso Celso Legaspe Mamede, Walter Amadera, Cesar Schmidt e Osório Pais.

**Responsável:** Wilson Bigarelli Mtb 20.183 **Produção Gráfica:** Delphos Prop. & Mktg. S/C Ltda. **Traduções para o Espanhol:** Maria Del Carmen Galindez

**Editorial & Tecnologia** é uma publicação bimestral dedicada aos equipamentos: seu gerenciamento, sua manutenção, seus custos e o que há de novo no

mercado. As opiniões e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA



# Litronic: para um rendimento mais produtivo.

Os usuários de máquinas de movimentação de terra necessitam de máquinas de alta produtividade. As escavadeiras hidráulicas da geração Litronic foram concebidas para trabalhar com grandes volumes. Estas escavadeiras se caracterizam por sua avançada tecnologia.

Litronic é o sistema total,

composto por uma eletrônica inteligente e uma funcional, aumenta consideravelmente o grau de eficiência da escavadeira. Sua grande capacidade de rendimento torna-a mais produtiva. Maior comodidade para o operador devido ao sistema Litronic de controle e regulação.

As escavadeiras Liebherr produzidas no Brasil são da mesma geração das produzidas na Europa.

1995: ano da centésima escavadeira Liebherr fabricada no Brasil.

Liebherr: Maiores benefícios através da melhor tecnologia.

Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatórias

Rod. Presidente Dutra Km. 59 - Guaratinguetá

CEP: 12500-000 / Caixa Postal: 204

Fone: (0125) 32-4233 - Fax: (0125) 32-4300

Esqr. São Paulo - Fone/Fax: (011) 950-3010



# LIEBHERR



# Uma proposta de trabalho

...o meu mandato à frente da entidade, em nome da diretoria que nos honraram com seu voto, com apreço. Em especial, ao ex-actual diretor de Comunicações, Carlos Pimenta, interlocutor de primeira hora e responsável pela consolidação da entidade e comunidade de equipamentos. Quero, de continuar contando com aqueles que sempre contribuíram e com os demais profissionais que assumiram a responsabilidade, pois o volume de trabalho vem aumentando e já antevemos desafios pela frente.

Por parte, o compromisso é com a melhoria do trabalho desenvolvido nos últimos anos, com ênfase na ampliação dos serviços prestados aos associados. Para tanto, estou recebendo uma pesquisa sobre as expectativas dos profissionais da área de equipamentos em Sobratema. Assim, poderemos fazer um ajuste fino no perfil da entidade em seu próprio estatuto, que já vem sendo em avaliação desde o início de janeiro.

A Expo 99 continua com evolução muito interessante e definimos a programação anual dos eventos serão promovidos pela entidade através da série de seminários técnicos à qual presta de confraternização no final do ano sem esquecer da pauta básica dos assuntos que serão tratados aqui na revista *Mantenimiento & Tecnología*.

A revista M&T, aliás, merece um comentário. Considerada pelo mercado como o veículo de divulgação tecnológica na área de equipamentos e certamente a única publicação bilingue (em versão totalmente bilíngue em português e espanhol), a revista M&T tem se tornado fundamental em nosso meio para a integração do Brasil e os outros países latino-americanos, em especial os integrantes do Mercosur. A maior prova é que a cada dia estamos a nós novos parceiros e empresas interessados em alavancar negócios nos vários países da região. Com isso, vamos transformar nossa publicação como referência no mercado de equipamentos de construção e tecnologias afins. Brevemente, a Sobratema concluirá um antigo projeto de divulgar informações tecnológicas através de nossa home page na Internet.

Por fim, fortalecer as diretorias regionais da entidade, incluindo as que já foram criadas no exterior, garantindo-lhes participação ativa nos destinos da entidade.

Em relação ao mercado de equipamentos de construção, pretendo que a Sobratema tenha participação ativa no momento atual que passa a indústria de construção em todo o país. Um momento que, se não é de euforia, é de otimismo, com a aceleração dos processos estaduais e federal em curso, cujo

ritmo atual vem sendo acompanhado por todos nós através da mídia. Sem falar do amadurecimento do processo de concessões e privatizações, que vem evoluindo muito rapidamente e hoje já impacta no mercado de obras.

Afonso Mamede, presidente da Sobratema

## Una propuesta de trabajo

*Al iniciar mi mandato como presidente de Sobratema, les agradezco, en mi nombre y en el de todo el directorio electo, a todos los que nos honraron con su voto, su confianza y su aprecio. Especialmente, al ex presidente y actual director de Comunicaciones, Carlos Pimenta, interlocutor desde siempre y uno de los responsables de la consolidación de la entidad en el sector de maquinarias. Me gustaría, también, continuar contando con la colaboración de quienes siempre nos han ayudado y con la de todos los demás profesionales que tengan disponibilidad, pues el volumen de trabajo está aumentando y ya estamos previendo nuevos desafíos en el futuro.*

*Debo subrayar que mi compromiso es con la continuidad del trabajo llevado a cabo en los últimos años, con acento en la ampliación de los servicios prestados a los asociados. Para lograrlo, ya estamos recibiendo los resultados de una encuesta realizada entre los profesionales y las empresas del área de maquinaria, acerca de las demandas y las expectativas en relación con Sobratema. De este modo, podremos hacer los ajustes necesarios en el perfil de la entidad y en su propio estatuto, que ya está siendo evaluado desde el comienzo del año.*

*La organización de la M&T Expo 99 continúa progresando positivamente; ya hemos definido la agenda anual de los eventos que serán promovidos por la entidad durante todo el corriente año, desde la serie de seminarios técnicos a la tradicional fiesta de fin de año, en la que todos confraternizan, sin dejar de lado el programa anual de los temas que serán tratados aquí, en la revista M&T - Mantenimiento & Tecnología.*

*La revista M&T merece un comentario aparte. Valorizada por el mercado como un vehículo de divulgación tecnológica en el área de maquinaria y equipos y, ya que es la única publicación del sector editada en versión bilingüe, la revista M&T se ha convertido en un instrumento fundamental*



Afonso Mamede: presidente da Sobratema.

*Afonso Mamede: presidente da Sobratema.*

*en nuestro sector para la integración de Brasil con los otros países latino-americanos, principalmente con los integrantes del Mercosur. El hecho de que cada día se juntan a nosotros nuevos asociados y empresas interesadas en apalancar negocios en los diversos países de la región, es la mejor prueba de la importancia que ha adquirido. De esta forma, nuestra publicación se va consolidando como referencia para el mercado de maquinaria de la construcción y tecnologías afines. Sobratema, a corto plazo, también va a terminar el antiguo proyecto de divulgar informaciones tecnológicas por medio de nuestra página web en Internet.*

*Finalmente, tengo el propósito de fortalecer los directorios regionales de la entidad, entre ellos los que ya fueron constituidos en el exterior, garantizándoles una participación activa en los destinos de Sobratema. En mi calidad de usuario del mercado de maquinaria para infraestructura, mi intención es que Sobratema participe activamente en la coyuntura actual de la industria de la construcción en nuestro país. Momento que si no es de euforia es, por lo menos, de optimismo, con la aceleración de los programas nacionales y de los Estados en marcha, cuyo ritmo actual todos nosotros estamos acompañando a través de los medios de comunicación. Sin dejar de mencionar el desarrollo del proceso de concesiones y privatizaciones que ha evolucionado muy rápidamente y que en este momento tiene un gran impacto en el mercado de obras.*

Afonso Mamede,  
Presidente da Sobratema



# Em busca da fórmula ideal

*Fabricantes de lubrificantes acrescentam cada vez mais aditivos de última geração para atender as demandas tecnológicas da nova geração de motores.*

Ao contrário do que acontece com a informática, por exemplo, em que os novos avanços vão sepultando as glórias do passado, a evolução dos lubrificantes, de um modo geral, apenas acrescenta novas opções aos usuários. Tanto que, ainda hoje, convivem lado a lado, óleos como o monoviscoso 40 e lubrificantes sintéticos de última geração.

Afinal, há uma frota com idade avançada (mais até do que seria desejável), com especificações próprias, que simplesmente não foi dimensionada para receber o coquetel de aditivos dos lubrificantes atuais (sem falar, é claro, do custo desses novos produtos). ” O desenvolvimento de novos produtos atende às especificações de motores cada vez mais potentes, mais leves, com consumo menor e menos poluentes”, diz Cláudio de Araújo Zomignani, consultor técnico da Castrol para frotistas.

“São motores com folgas menores, ligas mais duráveis, que trabalham mais aquecidos e que têm um ciclo térmico mais eficiente (menores perdas de calor)”, complementa Arthur Rocco, da área de tecnologia de lubrificantes da Petrobras Distribuidora. Outra demanda dos novos tempos, segundo Claudio Zomignani, é que a troca

de óleo lubrificante deve ser mais estendida e para isso ele deve receber maior aditivação.

Aditivação, aliás, parece ter sido o caminho percorrido até hoje pelos diversos fabricantes para atender a especificações tão díspares e rigorosas como a do American Petroleum Institute (API), do

alcalina (para contrabalançar o teor de enxofre no diesel), os abaixadores de ponto de fluidez (que retardam o congelamento) e, em particular, os “melhoradores do índice de viscosidade” que levaram ao desenvolvimento dos multiviscosos.

Com esses ingredientes, os mais diversos

fabricantes de lubrificantes atualizam de tempos em tempos o seu catálogo de produtos que inclui óleos para graxas, assim como lubrificantes para freios e radiadores. Todos procuram atender especificações específicas (exibindo níveis de desempenho compatíveis com determinadas normas e equipamentos) ao mesmo tempo em que tentam não limitar a um determinado fabricante ou marca de veículos.

Os óleos disponíveis para a lubrificação dos motores diesel dão uma boa ideia de como os novos aditivos determinam a evolução desse tipo de produto, ou “compostos”, segundo consideram os fabricantes como



fotos: Marcelo Vigneron

Lubrificantes: coquetel de aditivos para atender especificações

*Lubrificantes: mezcla de varios de aditivos para atender las especificaciones*

Comitê de Construtores Europeus de Veículos (ACEA), do Departamento Nacional de Combustíveis, e dos mais diversos fabricantes.

Inclui-se aí os aditivos anticorrosivos, antidesgastantes, antiespumantes, antioxidantes, os detergentes e os dispersantes, os agentes de reserva

Caterpillar.

O último lançamento da Ipiranga para aplicação em motores de equipamentos pesados (fora-de-estrada), por exemplo, o Brutus Alta Performance 15W/40, representa um avanço em relação ao Brutus 7. A principal diferença entre os dois é justamente a maior aditivação, para dar ao novo lubri-



proteção contra a ferrugem e manter o motor livre de depósitos por mais tempo. “A formulação permite partida mais fácil e lubrificação da câmbio, menor desgaste nas partes do motor, menos depósito no cárter e menor consumo de óleo, menos de combustível, redução de gases nocivos e vida prolongada do motor”, diz Robson Pinheiro, da área de desenvolvimento de produtos da Ipiranga. O produto de ponta é o Castrol Dynamax 10W/40, lubrificante sintético desenvolvido para trabalhar sob condições severas com combustíveis de alto, médio e baixo teor de enxofre. Ele recebeu uma alta aditivação em detergentes e dispersantes para aumentar a limpeza interna do motor e impedir que as partículas de fuligem afetem a viscosidade. O Castrol Dynamax dá maior proteção ao motor evitando ao máximo o desgaste, e as trocas são mais intervaladas: 100 a 120 mil Km (caminhões) e 60 mil Km (carros), contra uma média anterior de 40/60 mil Km”, diz o consultor da empresa, Roberto Zomignani.

A Petrobras Distribuidora, 29 produtos compõem a linha de lubrificantes para equipamentos pesados em construções, mineração, uso agrícola e transporte de cargas. Um dos destaques para a lubrificação de motores diesel é o Lubrax Diesel Turbo (SAE 15W/40). Sua aditivação controla a formação de depósitos de carbono e nos filtros, reduz o desgaste e a oxidação das partes lubrificadas e evita a baixa oxidação. A mesma linha também inclui o Super Peso (com alta reserva alcalina, para atender aos requisitos dos motores Caterpillar), o Super Turbo (o predecessor do Top Turbo), e os monoviscosos, “Carga Pesada”, MD 100 e MD 300.”Via de regra, os monoviscosos são mais recomendados, pois mantêm a viscosidade mais constante em amplas faixas de temperatura, mas há motores antigos em que detergentes e outros aditivos presentes

nos multiviscosos mais avançados podem ser até prejudiciais por removerem resíduos antigos acumulados em um curto espaço de tempo”, diz Arthur Rocco, da Petrobras.

A Família Rímula, da Shell, tem como um dos destaques o Rimula X, que busca também proteger o motor, ao mesmo tempo em que promete alta performance, com um coquetel de aditivos para manter a multiviscosidade inalterada e períodos de troca de até 20.000 km em aplicações rodoviárias e 400 horas em aplicações agrícolas. Outro parente dessa “família” é o Rímula D Multi (também um multiviscososo 15 W-40). Dentre as suas características, estão a alta resistência à oxidação e à degradação térmica e a garantia de facilidade nas partidas a frio. A Shell também fornece para o segmento de pesados o Rimula D monoviscososo, disponível nos graus SAE 40, 30, 10 W e 20 W-20. Segundo Wilton Serrate Junior, chefe de produtos para ciclo diesel e transmissão da Shell, esses lubrificantes não foram desenvolvidos apenas para máquinas de construção e mineração, mas para atender às exigências de todos os motores diesel disponíveis no mercado, sejam turboalimentados e pós-resfriados, intercooler, ou naturalmente aspirados.”A bandeira tecnológica da Shell hoje é o Rimula Plus com demanda ainda concentrada no segmento rodoviário, onde já existe uma preocupação maior com a extensão do período de troca”.

“Quem especifica o lubrificante e o período de troca é o fabricante”, diz Antonio Carlos Rosa, consultor técnico da Texaco.

Segundo ele, a empresa desenvolve lubrificantes para atender às especificações do American Petroleum Institute — categoria API-CF4/CG4 — e do Comitê de Construtores Europeus de Veículos — a ACEA-D5. “O Brasil, em termos de lubrificantes, tem o que há de melhor no mundo e com a mesma qualidade”, garante ele.

No entanto, ele chama a atenção para os cuidados que o usuário deve ter com a manutenção para que o produto não sofra contaminação com dissolução por combustíveis e produtos ácidos da combustão, principalmente.”Além de locais específicos para armazenamento com ventilação e protegidos contra intempéries, o usuário deve ter equipamentos apropriados para a lubrificação dos diversos componentes, evitando a mistura dos diversos lubrificantes”.

Para que o lubrificante trabalhe melhor, diz ele, é também vital manter o sistema de alimentação e combustão bem regulado, prática fundamental para prolongar a vida útil do motor e reduzir a emissão de poluentes.

As condições de serviço do veículo ou equipamento devem ser igualmente consideradas, segundo ele.”A aplicação em estradas empoeiradas, com uso exagerado de marcha lenta ou em ambientes abrasivos é crítica, afirma ele.

A Texaco, que é líder de mercado no segmento de lubrificantes para motores diesel, segundo ele, tem óleos que atendem a todas as especificações, desde o monoviscososo Ursa LA3 (categoria CD/MB 227.0), passando pelo Ursa Super TD (API-CE/D3/228.1) e o Ursa Super CF4 (CF4/D4/MB 228.1) até o Ursa Premium TDX, que atende a exigentes especificações norte-americanas e européias e de fabricantes como a Mercedes Benz, Volvo, Scania e Caterpillar. Segundo a Texaco, o Ursa Premium TDX (15W40) é o melhor da linha e, dependendo da aplicação, pode suportar até 45.000 quilômetros. A sua ação se concentra na limpeza do motor, evitando formação de borra, e no sentido de levar a um menor consumo de lubrificante e de combustível e a uma diminuição do desgaste (garantindo maior durabilidade ao motor).



# Em busca da fórmula ideal

*Fabricantes de lubrificantes acrescentam cada vez mais aditivos de última geração para atender as demandas tecnológicas da nova geração de motores.*

Ao contrário do que acontece com a informática, por exemplo, em que os novos avanços vão sepultando as glórias do passado, a evolução dos lubrificantes, de um modo geral, apenas acrescenta novas opções aos usuários. Tanto que, ainda hoje, convivem lado a lado, óleos como o monoviscoso 40 e lubrificantes sintéticos de última geração.

Afinal, há uma frota com idade avançada (mais até do que seria desejável), com especificações próprias, que simplesmente não foi dimensionada para receber o coquetel de aditivos dos lubrificantes atuais (sem falar, é claro, do custo desses novos produtos). "O desenvolvimento de novos produtos atende às especificações de motores cada vez mais potentes, mais leves, com consumo menor e menos poluentes", diz Cláudio de Araújo Zomignani, consultor técnico da Castrol para frotistas.

"São motores com folgas menores, ligas mais duráveis, que trabalham mais aquecidos e que têm um ciclo térmico mais eficiente (menores perdas de calor)", complementa Arthur Rocco, da área de tecnologia de lubrificantes da Petrobras Distribuidora. Outra demanda dos novos tempos, segundo Claudio Zomignani, é que a troca

de óleo lubrificante deve ser mais estendida e para isso ele deve receber maior aditivação.

Aditivação, aliás, parece ter sido o caminho percorrido até hoje pelos diversos fabricantes para atender a especificações tão díspares e rigorosas como a do American Petroleum Institute (API), do

alcalina (para contrabalançar o teor enxofre no diesel), os abaixadores de ponto de fluidez (que retardam o congelamento) e, em particular, os "melhoradores do índice de viscosidade" que levaram ao desenvolvimento dos lubrificantes multiviscosos.

Com esses ingredientes, os mais diversos

fotos: Marcelo Vigneron



Lubrificantes: coquetel de aditivos para atender especificações

*Lubricantes: mezcla de varios de aditivos para atender las especificaciones*

Comitê de Construtores Europeus de Veículos (ACEA), do Departamento Nacional de Combustíveis, e dos demais fabricantes.

Inclui-se aí os aditivos anticorrosivos, antidesgastantes, antiespumantes, antioxidantes, os detergentes e os dispersantes, os agentes de reserva

fabricantes de lubrificantes atualizam de tempos em tempos o seu catálogo de produtos que inclui óleos para freios e radiadores. Todos procuram atender especificações específicas (exibindo o nível de desempenho com certificações técnicas com determinados equipamentos ao mesmo tempo atenciosos para não limitarem a um determinado fabricante ou modelo de veículos.

Os óleos disponíveis para a lubrificação dos motores diesel dão uma boa noção de como os fabricantes de aditivos determinam a evolução desse tipo de produto, ou "compostos", segundo consideram os fabricantes como

Caterpillar.

O último lançamento da Ipiranga para aplicação em motores de equipamentos pesados (fora-de-estrada), por exemplo, o Brutus Alta Performance 15W/40, representa um avanço em relação ao Brutus 15W/40. A diferença entre os dois é justamente a maior aditivação, para dar ao novo



proteção contra a ferrugem e  
e manter o motor livre de  
por mais tempo. "A formulação  
partida mais fácil e lubrificação  
rápida, menor desgaste nas partes  
do motor, menos depósito no  
e menor consumo de óleo,  
de combustível, redução de gases  
e vida prolongada do motor",  
Robson Pinheiro, da área de  
desenvolvimento de produtos da Ipiranga.  
Castrol, o produto de ponta é o Castrol  
10W/40, lubrificante sintético  
desenvolvido para trabalhar sob condições  
com combustíveis de alto, médio  
teor de enxofre. Ele recebeu  
alta aditivação em detergentes e  
para aumentar a limpeza  
do motor e impedir que as  
de fuligem afetem a viscosidade.  
Castrol Dynamax dá maior proteção  
evitando ao máximo o desgaste,  
são mais intervaladas: 100 a  
Km (caminhões) e 60 mil Km  
contra uma média anterior de 40/  
Km", diz o consultor da empresa,  
Zomignani.

Petrobras Distribuidora, 29 produtos  
a linha de lubrificantes para  
pesados em construções,  
uso agrícola e transporte de  
Um dos destaques para a  
de motores diesel é o Lubrax  
(SAE 15W/40). Sua aditivação  
controlar a formação de depósitos  
e nos filtros, reduzir o desgaste  
das partes lubrificadas e  
baixa oxidação. A mesma linha  
também inclui o Super Peso (com  
reserva alcalina, para atender aos  
dos motores Caterpillar), o  
Turbo (o predecessor do Top Turbo),  
monoviscosos, "Carga Pesada", MD  
e MD 300."Via de regra, os  
são mais recomendados,  
mantém a viscosidade mais  
em amplas faixas de tem-  
mas há motores antigos em que  
e outros aditivos presentes

nos multiviscosos mais avançados podem  
ser até prejudiciais por removerem  
resíduos antigos acumulados em um curto  
espaço de tempo", diz Arthur Rocco, da  
Petrobras.

A Família Rímula, da Shell, tem como um  
dos destaques o Rimula X, que busca  
também proteger o motor, ao mesmo  
tempo em que promete alta performance,  
com um coquetel de aditivos para manter  
a multiviscosidade inalterada e períodos  
de troca de até 20.000 km em aplicações  
rodoviárias e 400 horas em aplicações  
agrícolas. Outro parente dessa "família"  
é o Rímula D Multi (também um  
multiviscososo 15 W-40). Dentre as suas  
características, estão a alta resistência à  
oxidação e à degradação térmica e a  
garantia de facilidade nas partidas a frio.  
A Shell também fornece para o segmento  
de pesados o Rimula D monoviscososo,  
disponível nos graus SAE 40, 30, 10 W e  
20 W-20. Segundo Wilton Serrate Junior,  
chefe de produtos para ciclo diesel e  
transmissão da Shell, esses lubrificantes não  
foram desenvolvidos apenas para  
máquinas de construção e mineração, mas  
para atender às exigências de todos os  
motores diesel disponíveis no mercado,  
sejam turboalimentados e pós-resfriados,  
intercooler, ou naturalmente aspirados."A  
bandeira tecnológica da Shell hoje é o  
Rimula Plus com demanda ainda  
concentrada no segmento rodoviário, onde  
já existe uma preocupação maior com a  
extensão do período de troca".

"Quem especifica o lubrificante e o  
período de troca é o fabricante", diz  
Antonio Carlos Rosa, consultor técnico da  
Texaco.

Segundo ele, a empresa desenvolve  
lubrificantes para atender às  
especificações do American Petroleum  
Institute — categoria API-CF4/CG4 — e  
do Comitê de Construtores Europeus de  
Veículos — a ACEA-D5. "O Brasil, em  
termos de lubrificantes, tem o que há de  
melhor no mundo e com a mesma  
qualidade", garante ele.

No entanto, ele chama a atenção para os  
cuidados que o usuário deve ter com a  
manutenção para que o produto não sofra  
contaminação com dissolução por  
combustíveis e produtos ácidos da  
combustão, principalmente."Além de  
locais específicos para armazenamento  
com ventilação e protegidos contra  
intempéries, o usuário deve ter  
equipamentos apropriados para a  
lubrificação dos diversos componentes,  
evitando a mistura dos diversos  
lubrificantes".

Para que o lubrificante trabalhe melhor,  
diz ele, é também vital manter o sistema  
de alimentação e combustão bem  
regulado, prática fundamental para  
prolongar a vida útil do motor e reduzir a  
emissão de poluentes.

As condições de serviço do veículo ou  
equipamento devem ser igualmente  
consideradas, segundo ele."A aplicação  
em estradas empoeiradas, com uso  
exagerado de marcha lenta ou em  
ambientes abrasivos é crítica, afirma  
ele.

A Texaco, que é líder de mercado no  
segmento de lubrificantes para motores  
diesel, segundo ele, tem óleos que  
atendem a todas as especificações, desde  
o monoviscososo Ursa LA3 (categoria CD/  
MB 227.0), passando pelo Ursa Super  
TD (API-CE/D3/228.1) e o Ursa Super  
CF4 (CF4/D4/MB 228.1) até o Ursa  
Premium TDX, que atende a exigentes  
especificações norte-americanas e  
européias e de fabricantes como a  
Mercedes Benz, Volvo, Scania e  
Caterpillar. Segundo a Texaco, o Ursa  
Premium TDX (15W40) é o melhor da  
linha e, dependendo da aplicação, pode  
suportar até 45.000 quilômetros. A sua  
ação se concentra na limpeza do  
motor, evitando formação de borra, e  
no sentido de levar a um menor  
consumo de lubrificante e de  
combustível e a uma diminuição do  
desgaste (garantindo maior  
durabilidade ao motor).



# En Busqueda de la formula ideal

Fábricas de lubricantes ofrecen cada vez más aditivos de última generación para atender las demandas tecnológicas de la nueva generación de motores.

Al contrario de lo que sucede en áreas como la de la informática, por ejemplo, en las que los nuevos adelantos, a medida que aparecen, van sustituyendo y descartando las soluciones del pasado, la evolución de los lubricantes, por lo general, se limita a acrecentar nuevas opciones a las ya existentes para los usuarios. Tanto es así, que todavía hoy conviven lado a lado aceites como el monogrado 40 y lubricantes sintéticos de última generación. Es claro que todavía se

encuentra en operación una flota de edad avanzada (más vieja, incluso, que lo que sería aconsejable), con necesidades específicas, que simplemente no está preparada para recibir el cóctel de aditivos de los lubricantes actuales, sin mencionar siquiera el costo de esos productos. "El desarrollo de nuevos productos atiende a las especificaciones de motores cada vez más potentes, más livianos, que consumen menos combustible y con menores emisiones de gases contaminantes", afirma Cláudio de Araújo Zomignani, consultor técnico de Castrol para administradores de flotas. "Estos motores tienen

menos juegos, aleaciones más durables, trabajan a mayores temperaturas, y tienen un ciclo térmico más eficiente, con menores pérdidas de calor", añade Arthur Rocco, del área de tecnología de lubricantes de Petrobrás Distribuidora. Otra exigencia de la actualidad, de acuerdo con

Claudio Zomignani, es que el intervalo de los cambios de aceite lubricante debe ser más espaciado, para conseguirlo es necesario que se utilice una mayor cantidad de aditivos.

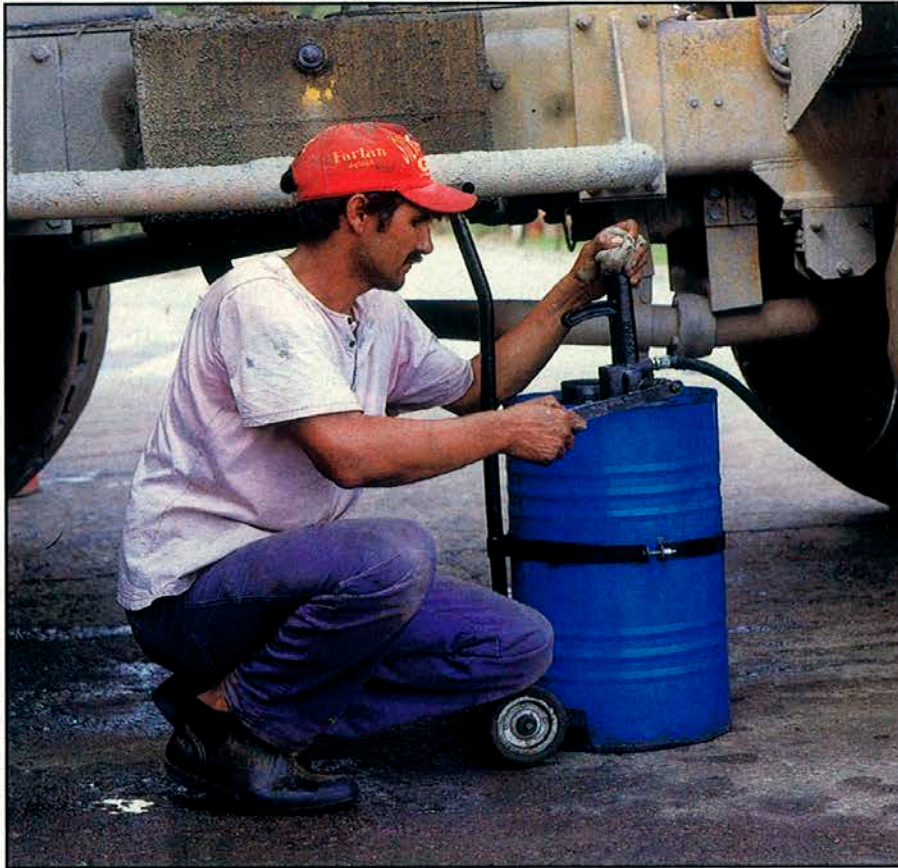
Los aditivos parecen haber la solución encontrada hasta ahora por los diversos fabricantes para atender a las especificaciones tan dispares y rigurosas como las del: American Petroleum Institute (API), Comité de Constructores Europeos de Vehículos (ACEA), Departamento Nacional de

de fluidez (para retardar el congelamiento) y, especialmente, "que mejoran el índice de viscosidad que han provocado el desarrollo de multigrados.

Con estos ingredientes, las más de 50 fábricas de lubricantes actualizan periódicamente sus catálogos de productos, en los que constan, además de aceites y grasas, líquidos para frenos y radiadores. El objetivo de todas ellas es conseguir que sus productos cumplan especificos (alcanzando niveles de

desempeño compatible con determinadas normas y equipos), y al mismo tiempo generar una línea para que su aplicación se limite a las máquinas de una sola marca o una única línea de vehículos. Los aceites disponibles para la lubricación de motores diesel ilustran bien en la medida los nuevos aditivos determinan la evolución de este tipo de producto, "componente", como llaman algunas compañías, como Caterpillar por ejemplo. El último lanzamiento de Ipiranga para motores de equipos pesados (flotas de carretera), por ejemplo, el Brutus Performance 15W/40 es un perfeccionamiento del Brutus T5. La diferencia entre ellos es, justamente

el crecimiento de aditivos para que el nuevo Brutus garantice una mayor protección contra la herrumbre y corrosión y asegure, además, la limpieza del motor por periodos prolongados. "Su fórmula garantiza un arranque más fácil y una lubricación más rápida; reduce tam-



Óleos cada vez mais "personalizados"

Aceites cada vez más "personalizados"

Combustibles, y las de los más diversos fabricantes.

Entre ellos, los aditivos anticorrosivos, antidesgastantes, antioxidantes, los detergentes y los dispersantes, los agentes de reserva alcalina (para contrabalancear el contenido de azufre del gasoil), los que rebajan el grado



desgaste de las partes críticas del motor, minimiza la formación de depósitos en los pistones y disminuye el consumo de aceite; además, ahorra combustible, mejora las emisiones de gases y prolonga la vida útil del motor", afirma Robson Pinheiro, del departamento de desarrollo de productos de Castrol.

El producto de vanguardia de Castrol para motores diesel pesados es el Castrol Dynamax 10W/40, un aceite sintético formulado para operar bajo condiciones severas con temperaturas de alto, mediano y bajo contenido de azufre. Su fórmula incluye, entre otros, varios aditivos detergentes y dispersantes para aumentar la limpieza interna del motor e impedir que las partículas de hollín perjudiquen la eficiencia. "El Castrol Dynamax brinda una protección al motor, evita al máximo el desgaste y extiende los intervalos de cambios de aceite, que varían de los 40/50 mil Km, en aplicaciones de carga pesada, a los 100 ó 120 mil Km para aplicaciones de carga normal y a los 60 mil Km para los motores", asegura el consultor de la empresa, Cláudio Zomignani.

Los nuevos productos integran la línea de lubricantes para maquinaria pesada desarrollada por Petrobrás Distribuidora de Lubricantes para la construcción, la minería, la agricultura y el transporte de cargas. Entre los productos para la lubricación de motores diesel que se comercializan en Brasil es el Lubrax Top Turbo (SAE 15W/40). Está formulado con aditivos cuyo objetivo es el de controlar la formación de depósitos en el motor y en los filtros, reducir el desgaste y la corrosión de las partes lubricadas y prevenir la oxidación. En la misma línea Lubrax también están incluidos el Lubrax Turbo (que tiene elevada reserva de aceite para satisfacer los requisitos de los motores Caterpillar), el Extra Lubrax (que es el predecesor del Top Turbo) y los monogrados "Carga Pesada" MD 400 y MD 300. "Por lo general, los lubricantes multigrados son los recomendados porque mantienen un índice de viscosidad más adecuado en un amplio rango de temperaturas. Sin embargo, hay motores antiguos en los que los detergentes y otros aditivos

contenidos en los multigrados más avanzados pueden ser perjudiciales porque remueven los depósitos de residuos antiguos acumulados, demasiado rápido", explica Arthur Rocco, de Petrobrás.

En la Familia Rímula, de Shell, se destaca, junto con otros, el Rímula X, cuyo objetivo también es la protección del motor y al mismo tiempo la mejora de su desempeño. Está formulado con un conjunto de aditivos para mantener la viscosidad inalterada y ampliar los intervalos de cambios de aceite, que llegan a los 20.000 Km en aplicaciones viales y a las 400 horas en aplicaciones agrícolas. Otro integrante de esta "familia" es el Rímula D Multi (también un multigrado 15 W-40). Entre sus características podemos citar la alta resistencia a la oxidación y a la degradación térmica además de la garantía de un fácil arranque en frío. Shell también ofrece para el segmento de máquinas pesadas el Rímula D monogrado, disponible en los grados SAE 40, 30, 10 W y 20 W-20. Según informa Wilton Serrate Junior, jefe de productos para ciclo diesel y transmisión de Shell, esos lubricantes no han sido desarrollados apenas para maquinaria de construcción y minería, sino para atender también a las exigencias de todos los motores diesel disponibles en el mercado, sean turbocargados y posenfriados, intercooler, o naturalmente aspirados. "En este momento, el éxito tecnológico de Shell es el Rímula Plus, cuya demanda todavía está concentrada en el sector de transporte, en el que ya existe una mayor preocupación con la extensión del intervalo de cambios de aceite".

"Quien determina el lubricante y el intervalo de cambios de aceite es el fabricante de los equipos", dice Antonio Carlos Rosa, consultor técnico de Texaco. Según informa, su compañía desarrolla lubricantes que atienden a las especificaciones del American Petroleum Institute – categoría API-CF4/CG4 – y del Comité de Constructores Europeos de Vehículos – ACEA-D5. "Brasil, en lo que se refiere a lubricantes, tiene lo que hay de mejor

en el mundo y con la misma calidad", garantiza.

Sin embargo, Rosa llama la atención hacia los cuidados que el usuario debe tener con el mantenimiento para evitar que el producto se degrade por disolución con el combustible y los productos ácidos de la combustión, principalmente. "Además de disponer de lugares adecuados de almacenamiento, que deben ser ventilados y protegidos de la intemperie, el usuario necesita equipos apropiados para la lubricación de los diferentes componentes, evitando que los diversos lubricantes se mezclen entre sí".

Para que el lubricante sea más eficiente, afirma, también es fundamental mantener los sistemas de alimentación y combustión siempre bien regulados, lo que es esencial para prolongar la vida útil del motor y para mejorar las emisiones de escape.

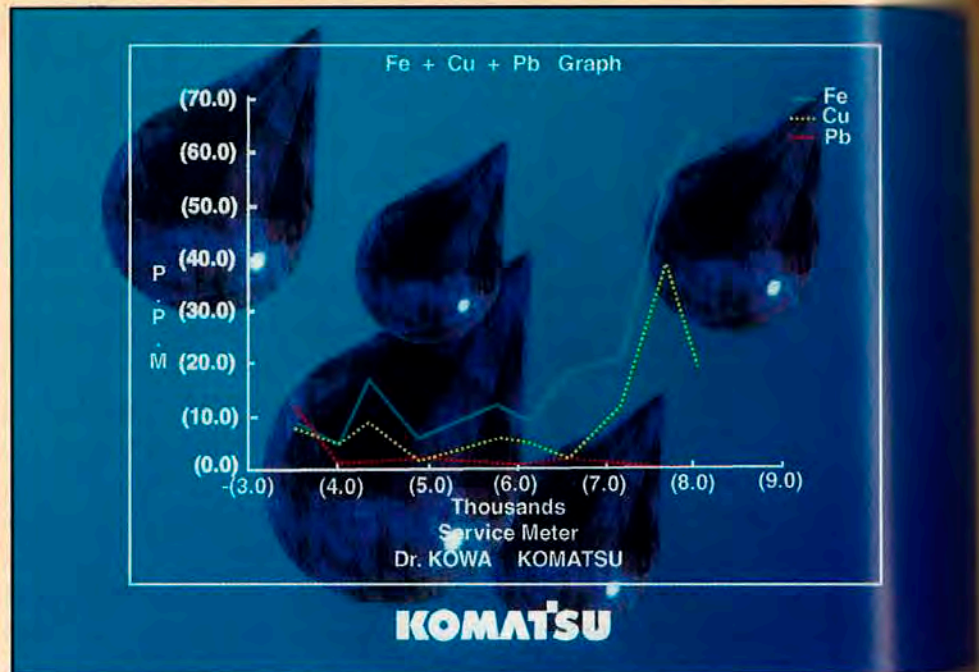
En su opinión, las condiciones en que la máquina o vehículo trabaja también deben ser llevadas en consideración. "La operación en caminos polvorientos, con el uso exagerado de la marcha lenta o en ambientes abrasivos, es crítica", afirma.

Texaco, que es líder de mercado en el segmento de lubricantes para motores diesel, ofrece aceites que atienden a todas las especificaciones, desde el monogrado Ursa LA3 (categoría CD/MB 227.0), pasando por el Ursa Super TD (API-CE/D3/228.1) y el Ursa Super CF4 (CF4/D4/MB 228.1) hasta el Ursa Premium TDX, que satisface las exigentes especificaciones estadounidenses y europeas y las de fabricantes como Mercedes Benz, Volvo, Scania y Caterpillar. Texaco considera el Ursa Premium TDX (15W40) el mejor producto de su línea, ya que, dependiendo de la aplicación, puede soportar hasta 45.000 kilómetros. Su acción se concentra en la limpieza del motor, evitando la formación de lodos, y en conseguir un consumo más bajo de lubricante y de combustible y una disminución del desgaste. Todo esto garantiza una mayor durabilidad del motor.



# Análise de óleo lubrificante: como proceder corretamente (parte I)

Ref. 105



Condições operacionais devem ser checadas antes de qualquer intervenção

*Las condiciones de operación deben ser examinadas antes de cualquier intervención*

Sem dúvida alguma, a análise do óleo lubrificante do motor e de outros componentes das máquinas de construção pode contribuir significativamente para a redução dos custos de reparo, desde que os resultados da análise sejam interpretadas corretamente para a tomada de decisões. É comum observar-se que as amostras do óleo para análise são coletadas sem os cuidados necessários e que os resultados indicados no relatório como “normal” e “anormal” são usados diretamente sem nenhuma outra consideração, levando a decisões incorretas e com consequências onerosas. Vejamos a seguir alguns fatores que influenciam no resultado da análise e como avaliar esse resultado corretamente.

## Precauções na coleta das amostras de óleo.

Se não forem tomados alguns cuidados na coleta das amostras do óleo o resultado da análise pode não ser confiável. Abaixo estão indicados alguns detalhes que afetam diretamente esse resultado.

- 1) A amostra de óleo deve ser coletada com o componente aquecido.
- 2) Preferencialmente, a amostra deve ser coletada através de alguma tomada de pressão. Se isto não for possível a ponta da sonda da bomba de sucção deve situar-se aproximadamente no meio da massa líquida. Ela nunca deve ser introduzida até o fundo do cárter.
- 3) A sonda utilizada para a coleta de uma amostra de óleo de um componente nunca deve ser utilizada para coleta de outra amostra.

4) No caso do uso de bombas de sucção ela deve ser do tipo que não entra em contato com o óleo durante a coleta.

## Interpretação dos resultados da análise do óleo.

O sucesso do serviço da análise do óleo depende da correta avaliação da tendência dos resultados de forma a estimar a condição interna do componente.

A razão do desgaste das peças deslizantes de um componente variará dependendo das condições de operação, das diferenças no meio ambiente, qualidade da manutenção, pequenas diferenças que ocorrem na montagem da máquina, quantidade de óleo que é adicionado entre as trocas e do tempo que o óleo é usado. Normalmente, os valores de concentração de partículas no óleo originados pelo desgaste, concentram-se numa certa faixa enquanto a máquina estiver em condições normais e esses valores podem ser usados como referência para avaliações futuras.

“A chave do sucesso” desse serviço é, portanto, encontrar o valor de referência para cada máquina no espaço de tempo mais curto possível. O resultado das análises do óleo são avaliados em comparação com esse valor de referência para determinar a variação e a tendência do desgaste. A precisão do valor de referência melhora o quanto maior for a quantidade de amostras tomadas.

Além da comparação direta do resultado da análise com o valor de referência, algumas outras partes devem ser consideradas na avaliação:

- 1) Um aumento repentino na concentração de partículas de algum elemento indica necessariamente uma falha no componente. Antes de qualquer decisão de intervenção é necessário examinar outras causas relacionadas, como por exemplo, se a máquina foi recentemente reparada, se houve mudanças na condição de operação ou de carga, erros na coleta ou na análise da amostra. Nesse caso é importante tomar uma 2ª ou até mesmo uma 3ª amostra para confirmação do resultado.
- 2) Trocas de óleo e quantidade de horas de uso do óleo tem uma grande influência na concentração de partículas. Basicamente, a concentração é baixa logo após a troca do óleo e ela aumenta conforme o aumento das horas de operação.
- 3) No caso de análise de óleo de máquinas novas, é necessário considerar o desgaste inicial dos componentes. Normalmente, a concentração de partículas é alta no período de amaciamento.
- 4) Os valores padrão de concentração de partículas no óleo indicado pelo fabricante do equipamento é para um determinado número de horas de uso do óleo como por exemplo 250 horas para motor e 1000 horas para outros componentes ou sistemas. O padrão de concentração



... varia para cada elemento e o ... não é sempre proporcional ao ... de horas.  
 A avaliação dos resultados deve ser feita na combinação dos elementos ... e na razão de aumento ... um.

... análises de óleo isoladas e sem ... não trazem resultados ... e portanto sem benefício algum. ... não é necessário avaliar o ... de cada análise isoladamente.

... importante é executar a avaliação com ... a tendência dos valores e compara- ... o padrão de cada máquina.

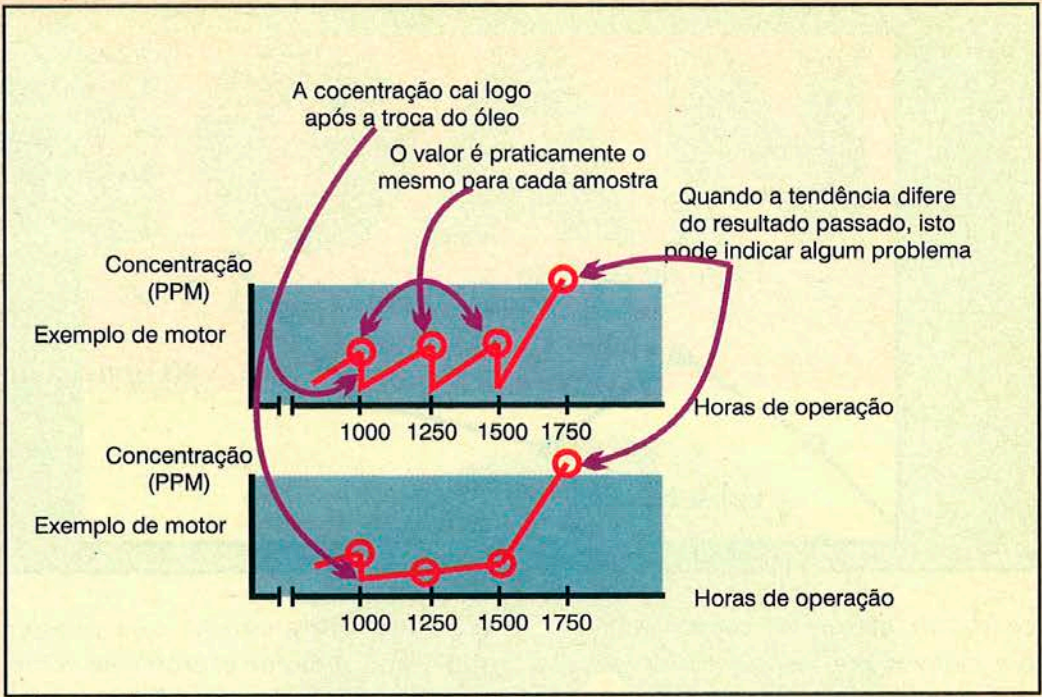
... padrão e método de conversão ... concentração de partículas

... sistema Komatsu, os valores padrão ... indicados para períodos padrão ... para motores e 500 h para ... outro componente ou sistema.

... os valores são divididos em 3 faixas ... como Normal, atenção e ... Basicamente, os valores padrão ... concentração indicam os valores ... e máximo da faixa de atenção.

... os valores padrão indicam a ... concentração permissível em ppm de ... elemento no óleo para o período ...

... para comparar o resultado da análise com ... padrão, ele dever ser convertido



para o valor de concentração para o período padrão de 250h ou 500h.

**Exemplo de conversão**

O resultado da análise do óleo indicou uma concentração de 20 ppm para o óleo hidráulico com 1000 h de uso. Como o período padrão para esse sistema é de 500h, o valor da concentração corrigido é obtido da seguinte forma:

$20 \text{ ppm} \times 500\text{h (período padrão)}$

$1000\text{h (horas de uso do óleo quando a amostra foi coletada)}$

Na 2ª parte deste artigo, abordaremos como avaliar o resultado da análise de forma específica para cada componente.

# Como evaluar correctamente el análisis del aceite lubricante (Parte I)

... afirmar, sin lugar a dudas, ... análisis del aceite lubricante del ... y de los otros componentes de ... máquinas de construcción pueden ... significativamente para que ... de mantenimiento disminuyan, ... y cuando sus resultados sean ... correctamente en el ... de determinar las repa- ...

... afirmamos que, usualmente, no se ... las muestras de aceite con el ... necesario y, de esta forma, los ... "normal" o "anormal" que ... en los informes no reflejan la ... situación, lo que lleva, si no ... otros factores, a tomar ... incorrectas que encarecen la ...

Veamos a continuación algunos de los factores que influyen en el resultado del análisis y como debemos evaluarlos:

**Las precauciones al retirar las muestras de aceite**

Si no se toman algunos cuidados en el momento de retirar las muestras de aceite, el resultado del análisis podrá no ser el correcto. Estos son algunos de los procedimientos que afectan directamente el resultado:

1. La muestra de aceite debe ser retirada del componente en caliente.
2. Es mejor coleccionar la muestra a través de algún sistema de presión. Si esto no fuese posible, se debe situar la punta de la sonda de la bomba de succión,

aproximadamente, en el medio de la masa líquida. Nunca se la debe introducir hasta el fondo del cárter.

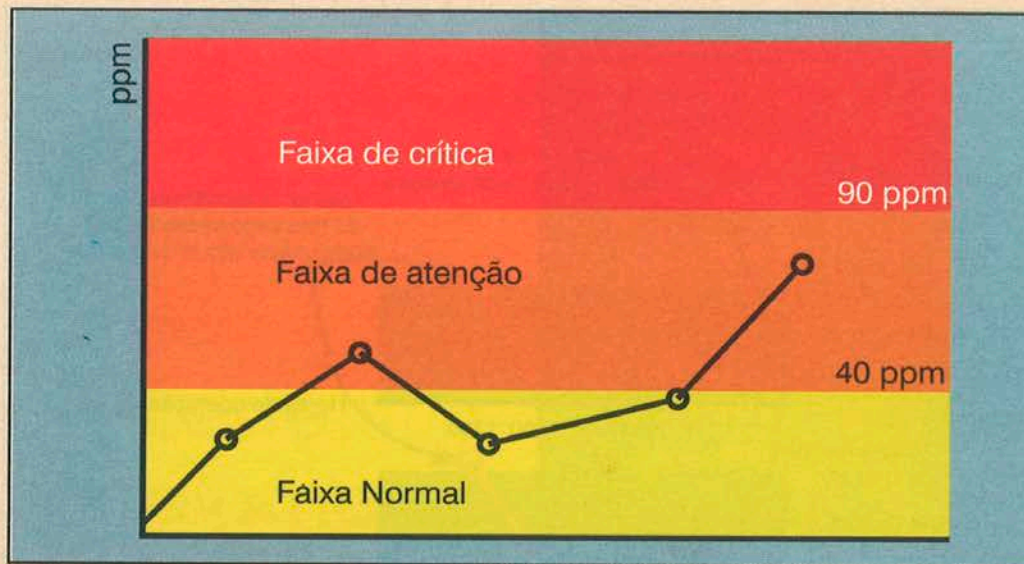
3. La sonda que se utilizó para coleccionar una muestra de aceite de un componente nunca debe ser utilizada para recoger otra muestra.

4. Si se utilizan bombas de succión, las mismas deben ser del tipo que no entra en contacto con el aceite durante la operación.

**Interpretando los resultados del análisis de aceite**

El éxito del servicio del análisis de aceite depende de la correcta evaluación de la tendencia de los resultados, de manera que permita estimar la





condición interna del componente. Los motivos por los cuales las piezas, que deslizan de un componente, se desgastan variarán según las condiciones de operación, las características del medio ambiente, la calidad del mantenimiento, la pequeñas diferencias que ocurren en el momento de montar el equipo, la cantidad de aceite que se coloca durante los intervalos de cambios y el tiempo de uso que el aceite tiene. Habitualmente, los valores de concentración de partículas en el aceite por causa del desgaste están dentro de un cierto rango mientras la máquina está en condiciones normales y se pueden usar estos valores como referencia en evaluaciones futuras.

"La clave del éxito" de este servicio es, por lo tanto, encontrar el valor de referencia para cada máquina lo más rápido posible. El resultado de los análisis del aceite son comparados con los valores de referencia, para determinar la variación y la tendencia del desgaste. Claro que la precisión de los valores de referencia aumenta en función directa de la cantidad de muestras recogidas.

Además de la comparación directa del resultado del análisis con los valores de referencia, se deben considerar otros factores al hacer la evaluación:

1. Un aumento repentino de la concentración de partículas de algún elemento no indica, necesariamente, una avería del componente. Antes de tomar cualquier decisión es necesario

examinar otras causas que pueden estar relacionadas con el problema como, por ejemplo, si el equipo fue reparado recientemente, si hubo un cambio en las condiciones de operación o de carga y los eventuales errores en el momento de colectar la muestra, o de analizarla. En este caso es importante extraer una 2ª, o incluso, una 3ª muestra para confirmar el resultado.

2. Los cambios de aceite y el número de horas de uso del mismo influyen en la concentración de las partículas. Básicamente, la concentración es baja inmediatamente después del cambio y va aumentando a medida que aumenta la cantidad de horas de operación.

3. En el caso de analizar una muestra de aceite de una máquina nueva, es necesario llevar en consideración el desgaste inicial de los componentes. Normalmente, la concentración de partículas es elevada durante el periodo de ablande.

4. Los valores estándar de concentración de partículas en el aceite indicados por el fabricante del equipo son válidos para un determinado número de horas de uso del aceite como, por ejemplo, 250 horas para el motor y 1.000 horas para otros componentes o sistemas. El estándar de concentración también varía de elemento a elemento y el desgaste no siempre es proporcional al número de horas.

5. Se deben evaluar los resultados basándose en la combinación de los elementos de mayor concentración y en

los motivos del aumento de concentración de ellos.

6. Los análisis de aceite efectuados en forma aislada y sin continuidad no muestran resultados confiables y, por lo tanto, no ayudan.

Por otro lado no es necesario evaluar el resultado de cada muestra aisladamente.

Lo importante es evaluar los resultados teniendo como base la tendencia de los valores y comparándolos con el estándar de cada máquina.

### Los valores estándar y el método de conversión de la concentración de partículas

En los sistemas Komatsu, los valores estándar son indicados para periodos tipos de 250 h para el motor y 500 h para cualquier otro componente o sistema. Estos valores están divididos en 3 rangos indicados como Normal, Atención y Crítica. Básicamente los valores estándar de concentración indican los valores mínimo y máximo del rango de atención.

Los valores estándar corresponden a la concentración en ppm de un elemento en el aceite para el periodo que se ha tomado como modelo. Para comparar el resultado del análisis con el valor estándar, se lo debe convertir para el valor de concentración del periodo tipo de 250 h o para el de 500 h.

### Ejemplo de conversión

El resultado del análisis de aceite indica una concentración de 20 ppm para un aceite hidráulico con 1.000 h de uso. Como el periodo tipo para este sistema es de 500 h, el valor de la concentración corregido se obtiene de la siguiente forma:

$$20 \text{ ppm} \times \frac{500 \text{ h (periodo tipo)}}{1.000 \text{ h (horas de uso del aceite cuando se colectó la muestra)}}$$

En la 2ª parte de este artículo abordaremos el tema "Como evaluar el resultado del análisis de aceite para una específica para cada componente".



# REGIGANT

EVOLUÇÃO EM PNEUS FORA DE ESTRADA

**SERVIÇOS:** Consertos em pneus de máquinas com  
seccionais ajustáveis - Recauchutagem de  
pneus em matrizes de 6 partes - Sistemas  
de pneus no Brasil.

**CONSULTORIA:** Assessoria na escolha de  
pneus - Equipe de assistência técnica -  
treinamento.

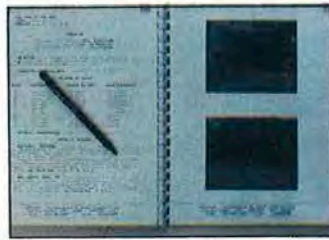
**PRODUTOS:** Pneus novos - Rodas - Acessó-  
rios - Sistema de controle de pneus - Reparos.

**REGIGANT POSSUI AINDA:** Corpo técnico  
permanentemente especializado - Equipamentos de última  
geração - Tecnologia de ponta - Setor de  
logística, dando suporte técnico a todas as  
etapas do processo - Setor de desenvolvimento  
de pessoal para treinamentos internos e externos -

Setor de desenvolvimento de novas técnicas e processos - Setor  
de transporte com frota e manutenção própria.



Ref. 106



 REGIGANT - Recuperadora de Pneus Gigantes Ltda. Rua Rio Hudson, 545 - Contagem - MG - CEP 32280-580  
Fone: (031) 351-2877 - telex: 316252 RGDM - Fax: (031) 351-3425  
II Unidade Industrial - Ilha Solteira, SP - Fone: (0187) 62-2244.



# Contra toda impureza

*Novos motores e componentes requerem filtros cada vez mais eficientes*

Felipe Barros, engenheiro da divisão de Filtros da Feetguard Cummins, costuma dar um exemplo para explicar a evolução dos filtros, em função das novas demandas dos motores. "Há alguns anos, as coisas eram superdimensionadas. Um fusca dava 40 CV e você regulava com uma lixa de unha, e agora, no Palio, você tira o dobro de potência, no mesmo espaço, e precisa de um computador para regular".

O que significa dizer que não existem os mesmos excessos ou tolerâncias de antigamente e que os filtros, por exemplo, têm que ser ainda mais eficientes. Sejam os de ar (no sistema de admissão), diesel (sistema de alimentação), óleo (sistema de lubrificação), água (sistema de arrefecimento) ou os de óleo para o sistema hidráulico.

Em todos os casos a palavra de ordem é uma só: evitar a penetração de impurezas em motores e componentes a cada dia mais

fotos: Marcelo Vigneron



Filtros: relação íntima com a vida do motor

*Filtros: en estrecha relación con la vida útil del motor*

econômicos, compactos e potentes (e, porque não dizer, mais delicados). "As soluções de engenharia para os motores apontam para a utilização de materiais mais leves e sintéticos, tolerâncias mais apertadas, componentes mais duráveis, eletrônica embarcada e maior qualidade", diz Felipe Barros. A evolução dos filtros inevitavelmente vem a reboque de tudo isso.

## Filtros de ar

O mais negligenciado, e nem por isso um dos mais importantes, o filtro de ar guarda uma relação íntima com a vida útil do motor, que é inversamente proporcional à quantidade de poeira que recebe. "Existem testes de fábrica que comprovam que, em apenas 3 horas, se pode perder um motor que receber uma grama de sujeira por minuto", diz o engenheiro da Feetguard

Cummins.

Por isso mesmo, diz Felipe Barros, o sistema de admissão pode ter, em excesso, quatro sequências de filtração: o ciclone, que substitui o chapéu de chuva e aumenta a vida útil do filtro; o pré-filtro incorporado à carcaça, que protege o elemento filtrante; o filtro propriamente dito e o filtro de segurança, que protege contra falhas do filtro primário e condições ambientais de manutenção impróprias. Para Celso Luis Bassan, gerente técnico da Picborg Brasil, empresa prestadora de serviços na área de filtração e que comercializa o sistema de pré filtração de turbina (Turbofil), há ainda grande resistência por parte dos usuários em adotar sistemas completos e alguns hábitos arraigados que acabam comprometendo o funcionamento das máquinas. "Mas ainda preferem "soprar" (com ar comprimido) ou lavar os filtros, em alguns



...gicamente, procedimentos não  
...ntes que aumentam os custos de  
...ção e que podem comprometer o  
... filtrante”.

...es problemas poderiam  
... com o uso de pré-filtros e a  
... constante do funcionamento dos  
... através de medidores externos de  
... Em trabalhos com grande  
... de poeira, como em serviços  
... manutenção, esses cuidados são  
... e mesmo que o usuário  
... limpar os filtros ele poderá  
... intervalos maiores (de 45 dias

... tanto ele quanto Felipe Barros,  
... Feetguard Cummins, lembram que  
... fabricante dá garantia para filtro  
... foi limpo ou lavado.”Garantia  
... que pode ser indicado nesses  
... procedimento básico que não  
... o filtro e onde a restrição de ar  
... comprometa o limite máximo  
... pelos fabricantes”, diz Celso

... a questão cultural, o  
... tecnológico na área de  
... attingir eficiência inicial  
... 99%, maior capacidade de  
... menor restrição à passagem de  
... (enta de cola fixando as  
... do elemento filtrante), tampas de  
... e selagem radial.

## Filtros de diesel

No caso do sistema de alimentação, em que o objetivo dos filtros é impedir que impurezas ou água passem para o sistema de injeção, há várias tecnologias envolvidas e em permanente aperfeiçoamento. Explica-se: esse sistema de filtragem lida com um componente (o óleo diesel) de qualidade suspeita e nem sempre acondicionado devidamente. Talvez por isso uma das máximas dos fabricantes de filtros de combustíveis é a seguinte: “quanto mais eficiente, mais cedo ele entope”.

A sua maior ou menor eficiência, no entanto, será vital para garantir, por exemplo, menor desgaste da bomba de transferência, assim como dos bicos e da bomba injetora. E é nesse sentido que tem caminhado a evolução desses componentes, assim como no de garantir maior separação de água, vida estendida, maior transparência, visualização do combustível, acessibilidade e facilidade de manutenção.

“O que buscamos são filtros cada vez mais eficientes, de maior capacidade, meios filtrantes sintéticos de melhor desempenho, separadores de água, componentes plásticos, canecas transparentes e indicadores de restrição”,

diz Felipe Barros, da Feetguard Cummins. No caso do filtro de lubrificante, não há tanta dúvida em relação à qualidade do óleo quanto no caso do diesel, mas, por outro lado, é preciso um cuidado redobrado porque o lubrificante está em contato direto com as partes móveis do motor. Nesse “circuito fechado”, ele sofre contaminação (pelos restos da combustão do diesel, por exemplo) e entope o filtro. Daí a necessidade, em muitos casos, de um “filtro de desvio”, que filtra o óleo que retorna ao cárter.

O avanço do sistema de lubrificação como um todo tem levado à adoção de meios filtrantes sintéticos, de maior capacidade, eficiência e com vida estendida em relação aos convencionais de celulose. Além do desenvolvimento de filtros combinados e incineráveis.

O raciocínio é válido para a filtragem do sistema hidráulico, há muitas similaridades com o do óleo lubrificante, com um agravante: o sistema, nesse caso, trabalha sob alta pressão.

Por último, poderiam se citados os filtros para os sistemas de arrefecimento, que “carregam” aditivos para proteger o motor em substituição a componentes líquidos. A tendência, nesse caso, é a adoção pelos diversos fabricantes, de aditivos semi-orgânicos menos tóxicos e filtros de manutenção reduzida.

Ref. 108

**OCURANDO PELA  
UÇÃO DEFINITIVA  
ENGENHARIA DE  
QUIPAMENTOS E  
MANUTENÇÃO?**

- ✓ Organização da Manutenção
- ✓ Especificação de Equipamentos
- ✓ Sistemas Informatizados
- ✓ Perícias e Avaliações
- ✓ Propostas Técnicas
- ✓ Traduções

**VRM**  
**N. VELOSO**



# Contra cualquier impureza

Los motores y componentes nuevos necesitan filtros que sean cada vez más eficientes.

Felipe Barros, Ingeniero de la División de Filtros de Feetguard Cummins, tiene por hábito dar un ejemplo para explicar la evolución de los filtros en función de las nuevas necesidades de los motores. "Hace algunos años, se construían todas las cosas con grandes dimensiones. El coche más popular de la VW sólo alcanzaba 40 CV y lo podíamos regular con una lima para las uñas. Actualmente, el Palio, de Fiat, tiene el doble de potencia, ocupa el

mismo espacio y necesita de equipos computadorizados para regularlo".

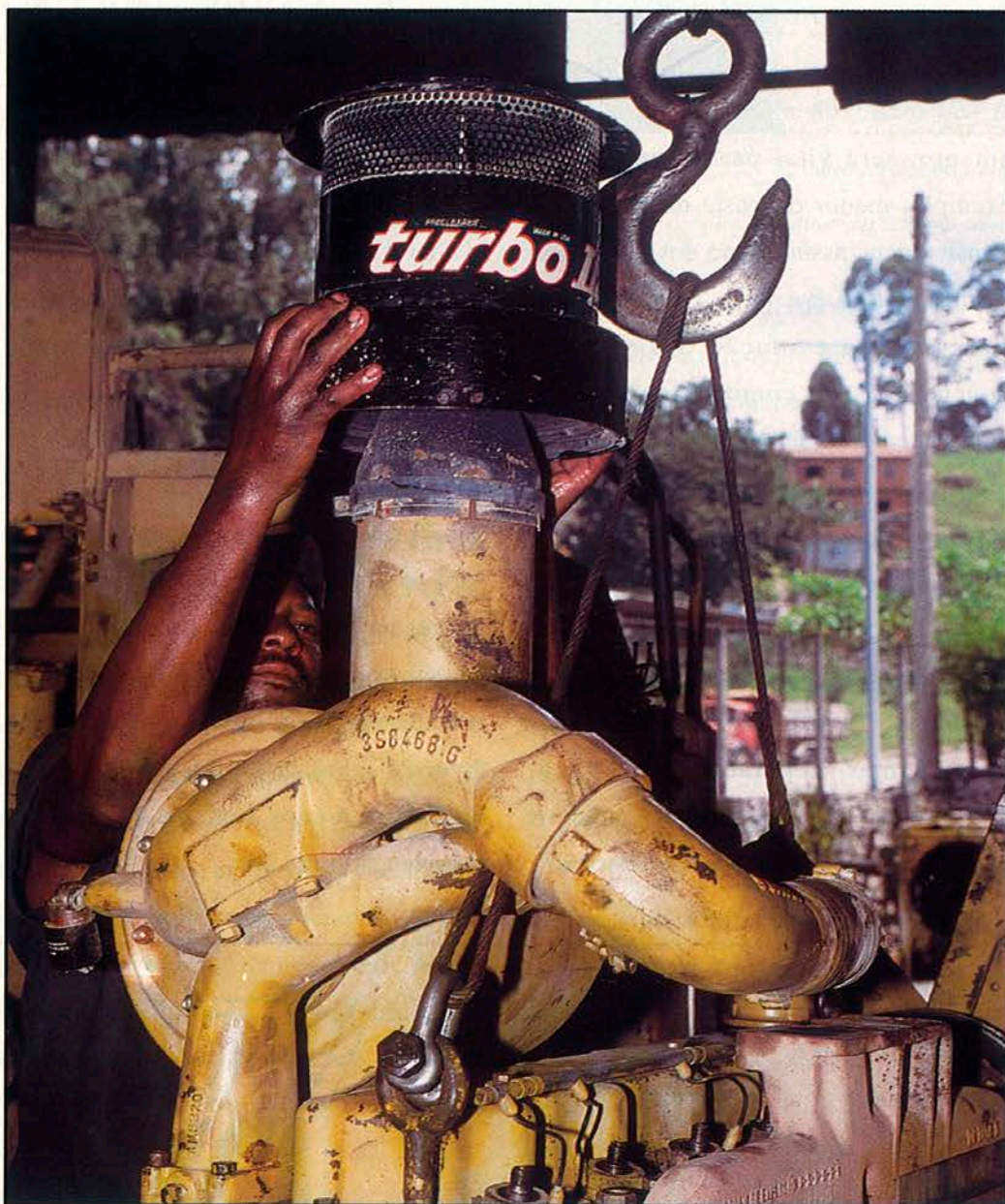
Esto quiere decir que no tenemos los mismos excesos o límites de tolerancia que en el pasado y que los filtros, por ejemplo, tienen que ser aún más eficientes, ya sean de: aire (en el sistema de admisión), gasoil (sistema de alimentación), aceite (sistema de lubricación), agua (sistema de refrigeración) o los de aceite para el sistema hidráulico.

Para todos los casos la palabra orden es una sola: impedir la penetración de impurezas en los motores y componentes, ya que cada vez más económicos, compactos y potentes y, de cierta manera, más delicados. "Las soluciones de ingeniería para los motores nos llevan al uso de materiales más livianos y sistemas de tolerancias más justas, componentes más durables, electrónica incorporada y mayor calidad", dice Felipe Barros. La evolución de los filtros es una consecuencia de todo esto.

## Filtros de aire

A pesar de ser el más olvidado y, sin embargo uno de los más importantes, el filtro de aire tiene una relación estrecha con la vida útil del motor. Es inversamente proporcional a la cantidad de polvo que recibe. "En pruebas de fábrica que comprueban que, en sólo 3 horas, se puede poner un motor que reciba un gramo de suciedad por minuto", explica el ingeniero de Feetguard Cummins. Por este motivo, añade Felipe Barros, el sistema de admisión puede tener, exagerar, 4 secuencias de filtración: ciclónica, que reemplaza el antiguo medio húmedo y aumenta la vida útil del filtro; prefiltración, realizada por un prefiltro incorporado a la carcasa, que protege el papel, que es el medio filtrante; filtración propiamente dicha, efectuada por el filtro primario; y filtración de seguridad, que protege contra las fallas del filtro primario en ambientes inadecuados.

Para Celso Luis Bassan, gerente técnico de Picborg Brasil, empresa que presta servicios en el área de filtración y comercializa el sistema de prefiltro de turbina (Turbofil), hay todavía gran resistencia por parte de



Pré-filtragem: a primeira barreira contra as impurezas

*Prefiltración: primera barrera contra las impurezas*



en adoptar sistemas completos  
malas costumbres enraizadas  
terminan por comprometer el  
de las máquinas.  
personas aún prefieren  
con aire comprimido o lavar los  
en ciertos casos diariamente,  
elementos no recomendables que  
aumentan los costos del mantenimiento  
comprometen el elemento filtrante".  
En conclusión, estos problemas podrían  
evitarse con la utilización de  
filtros y la verificación constante del  
estado de los filtros con los  
elementos externos de restricción. "En  
casos con gran concentración de  
partículas como en los servicios de  
cultivo de tierras, estos cuidados  
son fundamentales y, si el usuario  
deja de continuar limpiando los filtros,  
debe hacerlo a intervalos mayores, de  
seis a un año".

Además, tanto Celso Luis Bassan  
como Felipe Barros, de Feetguard  
Cummins, nos hacen recordar que  
el fabricante mantiene la garantía  
de los filtros de aire que fueron  
correctos o lavados. "Garantía no hay,  
pero se puede aconsejar para estos  
casos un procedimiento básico que  
es lavar el filtro y con el cual la  
presión de aire no comprometa el  
estado máximo admisible por los  
elementos", explica Celso Bassan.

El desarrollo tecnológico en el área de  
filtración tiene como objetivo conseguir un  
rendimiento inicial mayor que el 99%,  
mayor capacidad de filtración con  
menor restricción al pasaje del aire,

además ha generalizado el uso de hot  
melt (un adhesivo que sella los pliegues  
del elemento filtrante), de tapas de  
poliuretano y del sellado radial.

### Filtros de Gasoil

Para el sistema de alimentación, en el  
que el objetivo de los filtros es impedir  
que las impurezas o el agua pasen al  
sistema de inyección, hay varias  
tecnologías involucradas que son  
perfeccionadas constantemente. Esto se  
explica porque este sistema de filtración  
trata con un componente, el gasoil, de  
calidad sospechosa y no siempre  
almacenado de manera adecuada. Tal  
vez por eso, una de los proverbios de  
los fabricantes de filtros de combustibles  
es el siguiente: "cuando más eficiente  
es, más rápido se tranca".

Sin embargo, el grado de eficiencia del  
filtro será fundamental para garantizar,  
por ejemplo, el menor desgaste de la  
bomba de transferencia, así como el  
de los picos y de la bomba inyectora. Y  
es por este camino que ha transitado  
la evolución de estos componentes,  
como por ejemplo, el de garantizar una  
mayor separación del agua, la  
extensión de la vida útil de los mismos,  
una mayor transparencia, la  
visualización del combustible, un fácil  
acceso y un mantenimiento sencillo.

"Lo que buscamos son filtros cada vez  
más eficientes, de mayor capacidad,  
medios filtrantes sintéticos de mejor  
desempeño, separadores de agua,  
componentes plásticos, recipientes

transparentes e indicadores de  
restricción", dice Felipe Barros, de  
Feetguard Cummins.

En el caso del filtro de lubricante, no hay  
tanta duda con respecto a la calidad del  
aceite como en el caso del gasoil pero,  
por otro lado, es necesario reforzar los  
cuidados porque el lubricante está en  
contacto directo con las partes móviles  
del motor. En este "circuito cerrado" se  
contamina con los residuos de la  
combustión del combustible, por  
ejemplo, y obstruye el filtro. Por eso es  
necesario, en muchos casos, el uso de  
un "filtro de desvío", que filtra el aceite  
que vuelve al cárter.

El desarrollo del sistema de lubricación  
en general, nos ha llevado a adoptar  
elementos filtrantes sintéticos de mayor  
capacidad, eficiencia y vida útil, en  
relación a los convencionales de celulosa.  
También se dio un paso adelante en  
rubro de filtros combinados e  
incinerables.

La explicación anterior tiene utilidad  
cuando se habla sobre el filtrado del  
aceite del sistema hidráulico ya que hay  
mucha similitud con el del aceite  
lubricante, sin olvidarnos que el sistema,  
en este caso, trabaja bajo alta presión.  
Para terminar, citaremos además los  
filtros para los sistemas de refrigeración,  
que contienen aditivos para proteger el  
motor, reemplazando los componentes  
líquidos. La tendencia de los diversos  
fabricantes, en este caso, es adoptar el  
uso de aditivos semiorgánicos menos  
tóxicos además de filtros de  
mantenimiento reducido.

Ref. 109

## ROLINK TRACTORS

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

Técnicos altamente especializados  
•  
Trinta anos de experiência  
•  
Riguroso controle de qualidade

Telefone ou Visite-nos  
Fone 601-3680 / Fax 601-0296  
R.Sta Angelina nº611 B  
Guarulhos - SP  
cep 07053-120

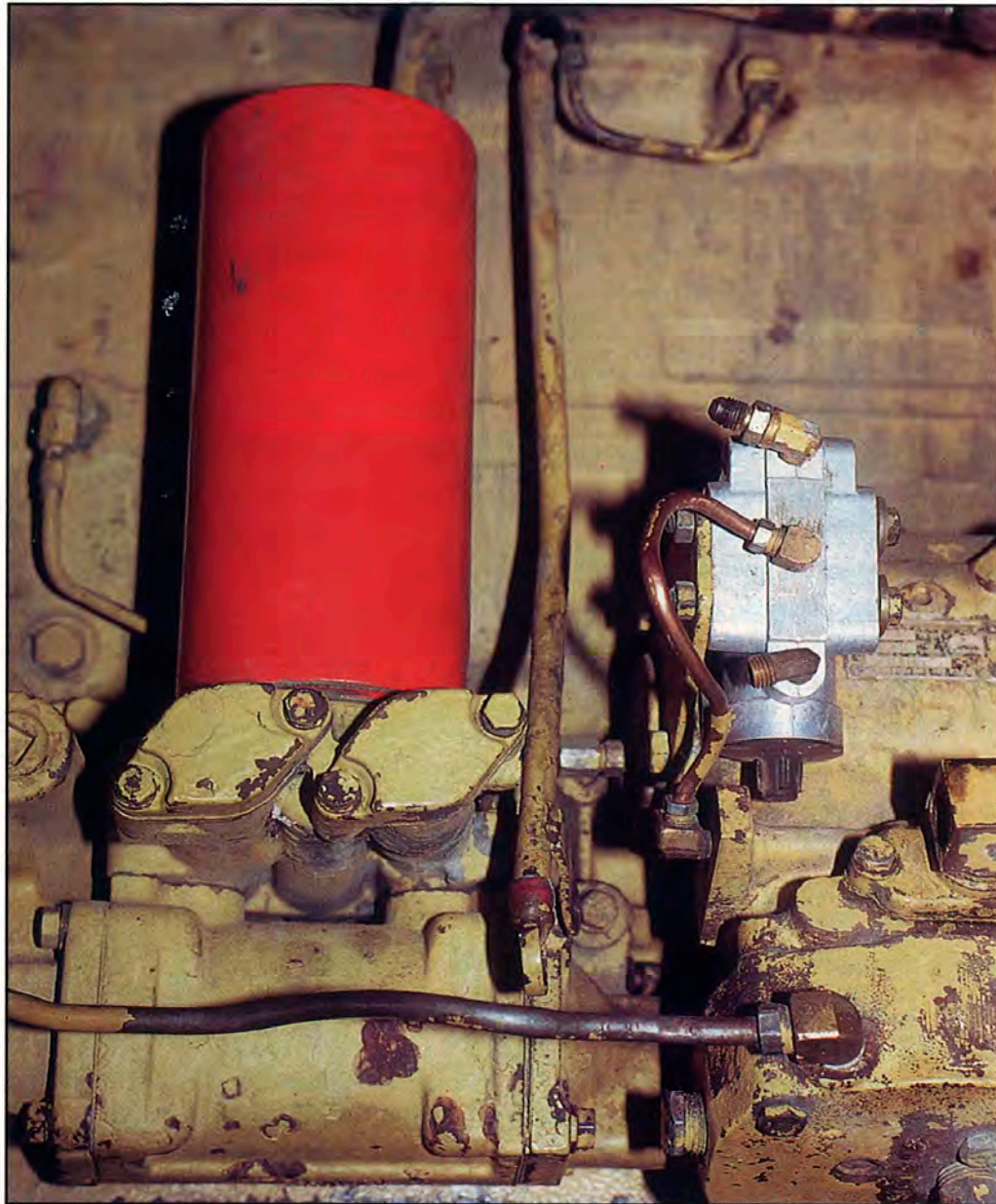
Matéria prima de primeira qualidade  
•  
Orçamento sem compromisso  
•  
Rapidez na execução do serviço



# A evolução dos filtros

Como os componentes determinam a filtragem adequada a cada sistema hidráulico.

Fernando Coutinho\*



Evolução implica em filtros e controles mais rigorosos

*El camino de la evolución lleva a filtros y controles más rigurosos*

Se partirmos do princípio que os componentes de um determinado sistema hidráulico estão trabalhando com fluido adequado e dentro dos limites de pressão, rotação e viscosidade especificado pelo fabricante dos mesmos, só há uma forma de garantir vida útil e confiabilidade a níveis aceitáveis: a manutenção do adequado nível de contaminação do óleo hidráulico. A necessidade de controles, cada vez mais rigorosos, dos níveis de contaminação tem crescido em função da

constante evolução dos componentes hidráulicos.

Nas últimas décadas os equipamentos hidráulicos tiveram uma evolução marcante na busca da redução de peso e tamanho de seus componentes. Válvulas de mesmo tamanho nominal tiveram sua capacidade de vazão duplicada ou triplicada e as pressões de trabalho aumentaram em 50% ou mais. Atualmente existem bombas de engrenagens com capacidade de pressão

de 250 à 300 bar. Essa evolução foi alcançada através de grandes investimentos em máquinas mais produtivas, que fabricam componentes com alta precisão dimensional e geométrica, permitindo o uso de peças menores e melhor balanceamento hidráulico. Como resultado obtiveram-se menores vazamentos internos, maior precisão e maior velocidade de movimentos, além do uso de pressões de trabalho mais altas. Os controles eletrônicos associados aos equipamentos hidráulicos acrescentaram novas exigências de qualidade e precisão, decorrência das menores folgas. Os equipamentos hidráulicos tornaram-se mais sensíveis aos contaminantes em suspensão nos fluidos e o controle dessa contaminação passou a ser indispensável para assegurar o funcionamento e a longa vida de válvulas, bombas e motores hidráulicos.

Uma das conseqüências dessa evolução é a necessidade de desenvolvimento de filtros com meios filtrantes cada vez mais eficientes na retirada de contaminantes do fluido e com maior capacidade de retenção em peso, além da criação de sistemas de controle e verificação dos níveis de contaminação. Desde quando as aplicações óleo-hidráulicas passaram a ser utilizadas em larga escala na indústria e em outros setores produtivos verificamos a importância dos filtros hidráulicos para manter a operacionalidade dos componentes dos sistemas. Diversos estudos mostram que até 80% das falhas em sistemas hidráulicos ocorrem em função de utilização de fluido com nível de contaminantes inadequado, sendo que o uso de filtros hidráulicos é esperado que seja capaz de reter os contaminantes insolúveis, partículas sólidas e sólidos do mesmo.

O meio filtrante é o componente do elemento filtrante que tem a capacidade de reter os contaminantes, geralmente plissado (em forma de dobras) a fim de aumentar a área útil de passagem do fluido e também a capacidade de retenção



No mercado nacional os meios filtrantes mais conhecidos e utilizados nos sistemas hidráulicos são as telas metálicas e a celulose, apesar do desempenho dos primeiros deixar a desejar em algumas situações. As telas são construídas com metais (aço, bronze e outras ligas) e são produzidas de diversas maneiras a fim de obter-se uma malha uniforme e com tamanho bem definido e constante. Esse tipo de meio filtrante apresenta a chamada filtragem de superfície, que tem como limitação o fato de permitir que partículas de diâmetro menor que de um orifício da tela metálica, e de maior comprimento (tais como fibras de fibra), atravessem o meio filtrante tornando a filtragem ineficaz. Os meios filtrantes de papel (celulose) são produzidos a partir de fibras de celulose, adicionadas de resinas (epóxi) que lhes conferem a necessária estrutura e resistência mecânica para serem utilizados nos sistemas filtrantes. A celulose proporciona a chamada filtragem em profundidade uma vez que é formada por canais capilares e poros. Os capilares são as aberturas que vão de uma face à outra do meio filtrante e são repletos de líquido formando caminhos tortuosos que permitem que o fluxo de fluido seja realizado através do meio filtrante resultando em significativo aumento de eficiência da filtragem. Devido à irregularidade como tamanho e forma das fibras de celulose esse meio filtrante apresenta variações significativas do grau de retenção (micragem) sendo classificado como nominal. Geralmente são encontrados no mercado elementos filtrantes de celulose com grau de retenção entre 25 e 1000  $\mu\text{m}$  (microns ou milésimos de metro).

Devido ao baixo custo e da melhoria de desempenho que representa a sua utilização (principalmente em relação aos meios filtrantes em tela metálica) os meios filtrantes em celulose não apresentam desempenho suficiente para atender às exigências de grande parte dos sistemas e equipamentos hidráulicos atuais. As variações significativas na eficiência dos meios hidráulicos começaram a ser obtidas com a utilização de meios filtrantes em fibras inorgânicas. Mais conhecidos

como fibras de vidro, esses meios filtrantes são formados por fibras de pequeno diâmetro e com formato e dimensões bastante uniformes, possibilitando arranjos de fibras que proporcionam um número de poros muitas vezes maior que o de meios filtrantes convencionais (celulose), além de poros significativamente menores e mais regulares. São meios filtrantes mais eficientes, mais confiáveis e com maior capacidade de retenção. Assim como a celulose, a fibra de vidro proporciona a filtragem em profundidade, porém devido a uniformidade de suas fibras são meios filtrantes muito mais homogêneos.

A evolução dos meios filtrantes foi acompanhada pelo surgimento de métodos e processos para quantificar a performance dos mesmos. A norma ISO 4572 propõe o Teste de Múltipla Passagem (Multi-Pass) para avaliar o desempenho de elementos filtrantes, definindo o diferencial de pressão, a capacidade de retenção em peso de contaminantes e a eficiência de filtragem ou Razão Beta ( $\beta$ ) dos mesmos. A Razão Beta ( $\beta$ ) é a relação entre o número de partículas maiores que um tamanho (em  $\mu\text{m}$ ) no fluxo de entrada do filtro e o número de partículas maiores que o mesmo tamanho no fluxo de saída. Um filtro com Razão Beta 10 igual a 25 é, sob condições de teste, 96% eficiente na remoção de partículas de 10  $\mu\text{m}$ . Os filtros de alta eficiência, usualmente chamados absolutos devem atender à especificação de no mínimo Beta ( $\beta$ ) igual a 75, correspondendo à uma eficiência de 98,67%.

Razão Beta ( $\beta$ )	Eficiência (%)
1	0
2	50,00
5	80,00
10	90,00
25	96,00
75	98,67
100	99,00
200	99,50
1000	99,90
5000	99,98

A Razão Beta é considerada uma importante referência para a avaliação de desempenho de elementos filtrantes, que

altera-se significativamente sob condições reais de utilização em função das variações de pressão, vazão e viscosidade dos sistemas hidráulicos.

Diversas organizações como NFPA, ASTM, SAE, ISO, NAS, entre outras têm estabelecido critérios para determinar o nível de contaminação dos fluidos. Atualmente as normas internacionais mais aceitas e utilizadas são a NAS 1638 e ISO 4406 que classificam o fluido conforme a quantidade de partículas encontrada por faixa de tamanho das mesmas. Os contadores de partículas são equipamentos ópticos de grande sensibilidade que classificam o fluido conforme as normas acima e permitem monitorar a condição do fluido para que seja mantido em níveis de contaminação adequados.

Inúmeros usuários de equipamentos hidráulicos de diversos ramos de atividades têm comprovado os indiscutíveis benefícios conseguidos com o adequado controle da contaminação, tais como o aumento da vida útil dos componentes, redução dos custos de manutenção, significativa redução das máquinas paradas (perda de produção), entre outros. Um programa de monitoramento de fluido deve começar por estabelecer o nível de contaminação objetivo baseado nas recomendações dos fabricantes de componentes hidráulicos. Assegurar que o sistema de filtragem utilizado é adequado para alcançá-lo. Filtrar o fluido que abastece o reservatório para garantir que esteja no nível de contaminação adequado. Eliminar os pontos de ingresso de contaminantes tais como vazamentos, retentores e raspadores danificados. Utilizar proteções sanfonadas para hastes de cilindros trabalhando em ambientes muito contaminados e adaptação de filtros de ar de alta eficiência também são medidas que trazem excelentes resultados além de representar baixo investimento. Promover a substituição dos elementos filtrantes assim que estejam saturados. E, finalmente, monitorar o sistema através da contagem de partículas para garantir que o nível de contaminação desejado está sendo atingido.

*\*Fernando de A. Coutinho é Engenheiro da HDA Acessórios e Equipamentos LTDA.*



# La evolución de los filtros

Cómo los componentes determinan la filtración adecuada para cada sistema hidráulico.

**\*Fernando Coutinho**

Si partimos del principio de que los componentes de un determinado sistema hidráulico están trabajando con los fluidos adecuados, dentro de los límites de presión, rotación y viscosidad especificados por el fabricante de los mismos, sólo existe una manera de garantizar la vida útil y la confiabilidad en niveles aceptables y es controlando el nivel de contaminación del aceite del sistema hidráulico.

En las últimas décadas, los equipos hidráulicos evolucionaron mucho, en especial en lo que se refiere a la reducción del peso y del tamaño de sus componentes. Se aumentó el caudal, al doble o al triple, y la presión de trabajo en más del 50%, sin modificar las dimensiones de las válvulas. Actualmente existen bombas de engranajes con capacidad de presión que va desde los 250 a los 300 bar. Se alcanzó este nivel de desarrollo gracias a las grandes inversiones que se hicieron en maquinaria más precisa y productiva que, lógicamente, fabrica componentes y piezas de gran precisión dimensional y geométrica. El resultado es: un mejor ajuste y un mejor balanceo hidráulico. De esta forma, se obtienen menos pérdidas internas, mayor precisión y velocidad de los movimientos, además de soportar presiones de trabajo más elevadas. Los equipos hidráulicos que cuentan con mandos electrónicos son de mejor calidad y más precisos. Al tener mejores ajustes, los equipos hidráulicos son más sensibles a los contaminantes sólidos que están en suspensión en los fluidos, por esta razón, controlar la con-

taminación pasó a ser fundamental para garantizar el buen funcionamiento de las válvulas, las bombas y los motores eléctricos al mismo tiempo que se les prolonga sus vidas útiles.

Como consecuencia de esta evolución, surgió la necesidad de desarrollar filtros con medios filtrantes cada vez más eficientes en retirar los contaminantes del fluido y que retengan más peso, además de crear nuevos sistemas de control y verificación de los niveles de contaminación. A partir del momento que comenzó a usarse intensamente el aceite en los sistemas hidráulicos, tanto de la industria como de los sectores productivos en general, se comprobó la importancia que tienen los filtros hidráulicos para mantener operando los componentes de los sistemas. Diversos estudios muestran que hasta un 80% de las fallas de los sistemas hidráulicos son consecuencia del uso de un fluido con altos niveles de contaminación, a pesar de que se espera que los filtros hidráulicos sean capaces de retener los contaminantes insolubles, las partículas sólidas y las pastosas del mismo.

El medio filtrante es el componente de un elemento filtrante que tiene la capacidad de retener los contaminantes. Es generalmente plisado para que el área útil por donde pasa el fluido aumente además para retener más peso. En el mercado nacional los medios filtrantes más conocidos y utilizados en los sistemas hidráulicos son las telas metálicas y la celulosa, a pesar de que, en algunos casos, sus desempeños no sean muy eficientes. Las

telas son confeccionadas con metales (acero, bronce y aleaciones) entrelazados de diversas maneras con el propósito de obtener una malla uniforme con orificios de tamaño perfectamente bien definido. Este tipo de medio filtrante conocido como la llamada filtración de superficie, su desventaja es la de permitir el paso de partículas de diámetro menor que el orificio de la tela metálica y hoy como es el caso de las fibras sintéticas invalidando de esta forma la acción del medio filtrante. Los medios filtrantes de papel (celulosa) consisten de fibras fabricadas de fibras de celulosa a las que se les adiciona resinas (fenólicas, epoxi) que les dan la rigidez estructural y la resistencia mecánica necesarias para que puedan ser usadas en elementos filtrantes. La celulosa es responsable de la llamada filtración profunda, ya que es formada por una infinidad de capilares y poros. Los capilares son canales o aberturas que van de una superficie a la otra del medio filtrante, repletos de poros que forman caminos tortuosos por donde el fluido fluye indirectamente a través del medio filtrante lo que resulta en una filtración más eficaz. Dadas las diferentes características de tamaño y forma de las fibras de celulosa, los medios filtrantes presentan variaciones significativas del grado de retención. Estos filtros son clasificados de acuerdo con el grado de retención nominal. Generalmente se encuentran en el mercado elementos filtrantes de celulosa con un grado de retención nominal entre los 25  $\mu\text{m}$  y los 10  $\mu\text{m}$ .



del bajo costo y de la eficiencia incrementada, que se obtiene con los medios filtrantes principalmente con relación a los medios filtrantes de tela metálica), los medios filtrantes de celulosa no son tan eficientemente eficiente para responder a las exigencias de la gran mayoría de los sistemas y componentes hidráulicos actuales. Se está mejorando la eficiencia de los filtros hidráulicos con el uso de medios filtrantes de fibras inorgánicas, más conocidos como fibras de vidrio. Estos medios filtrantes son formados por fibras de pequeño diámetro y de formas y disposiciones bastante uniformes, lo que permite que se consiga una disposición de las fibras con mayor cantidad de fibras que la de los medios filtrantes tradicionales (celulosa). Los poros, al ser más numerosos, tienen un tamaño y son más regulares. Los medios filtrantes más eficientes, más confiables y con mayor capacidad de retención. De la misma forma que la celulosa, la fibra de vidrio filtra eficientemente, pero ya que sus fibras más uniformes son medios filtrantes más homogéneos.

Al mismo tiempo que los medios filtrantes evolucionaban, surgían métodos y procesos para cuantificar su desempeño. La norma ISO 4572 describe la prueba de Pasaje Múltiple (Multi Pass) para evaluar el desempeño de los elementos filtrantes, definiendo la diferencial de presión, la capacidad de retención en peso de contaminantes y la eficiencia de la filtración o Relación Beta ( $\beta$ ) de los mismos. La Relación Beta ( $\beta$ ) es la relación entre el número de partículas mayores que un  $\mu\text{m}$  en el flujo de entrada del filtro y el número de partículas mayores que un  $\mu\text{m}$  en el flujo de salida. Un filtro con Relación Beta ( $\beta$ ) igual a 25 es, en condiciones

de prueba, 96% eficiente en la remoción de partículas de 10  $\mu\text{m}$ . Los filtros de alta eficiencia, usualmente llamados de absolutos, deben estar de acuerdo con las especificaciones de, como mínimo, Beta ( $\beta$ ) igual a 75, lo que corresponde a una eficiencia del 98,67%.

Relación Beta ( $\beta$ )	Eficiencia (%)
1	0
2	50,00
5	80,00
10	90,00
25	96,00
75	98,67
100	99,00
200	99,50
1000	99,90
5000	99,98

Se considera la Relación Beta una importante referencia en el momento de evaluar el desempeño de los elementos filtrantes, pero ella se modifica significativamente bajo condiciones reales de utilización por la influencia de las variaciones de la presión, el flujo y la viscosidad de los sistemas hidráulicos.

Diversas organizaciones como ser: NFPA, ASTM, SAE, ISO y NAS, entre otras, han establecidos criterios para determinar el nivel de contaminación de los fluidos. Actualmente las normas internacionales que más se aceptan y se utilizan son: NAS 1638 e ISO 4406, que clasifican a los fluidos de acuerdo con la cantidad de partículas encontradas por rango de tamaño de las mismas. Los contadores de partículas son equipos ópticos de gran sensibilidad que clasifican el fluido de acuerdo con las normas citadas

anteriormente y que permiten monitorizar el estado del fluido de tal forma a mantenerlo con un nivel de contaminación adecuado.

Un sinnúmero de usuarios de equipos hidráulicos de diversos sectores de actividades han comprobado los indiscutibles beneficios conseguidos cuando se controla, de manera seria, la contaminación. Entre ellos podemos citar el aumento de la vida útil de los componentes, la reducción de los costos de mantenimiento, la reducción significativa de paradas de las máquinas (momento en que deja de producir), entre otros. Un programa de monitoreo de fluido debe comenzar por establecer cual será el nivel de contaminación objetivo, basándose en las recomendaciones de los fabricantes de componentes hidráulicos; garantizar que el sistema de filtrado utilizado sea el adecuado para alcanzarlo; filtrar el fluido que abastece el depósito para tener la seguridad que está en el nivel de contaminación permitido; eliminar los puntos de entrada de contaminantes a través de pérdidas, retenes y raspadores dañados; utilizar protecciones plegadas para los vástagos de los cilindros que trabajan en ambientes muy contaminados, además de adaptar los filtros de aire de gran eficiencia. Hacer con que se substituyan los elementos filtrantes en el momento en que estén saturados y, finalmente, monitorizar el sistema contando el número de partículas para tener la seguridad de que el nivel de contaminación deseado está siendo alcanzado. Estas son medidas que dan excelentes resultados y no requieren grandes inversiones.

**Fernando de A. Coutinho** es Ingeniero de la HDA Acessórios y Equipamentos LTDA.



# Os vibratórios do mercado

*O que os fabricantes recomendam para a compactação de solos*



Compactação: objetivo é obter maior densidade com menor número de passadas.

*Compactación: el objetivo es obtener la mayor densidad con el menor número de ciclos*

Dentre todos os fabricantes consultados pela revista M&T a respeito de novas tecnologias disponíveis para a compactação de solos, todos, sem exceção, destacaram as suas linhas de rolos compactadores vibratórios. Ou seja, equipamentos em que a compactação é executada por um rolo que se movimentam rapidamente para cima e para baixo (amplitude) com muita rapidez (frequência) e à frente (velocidade) sobre material não homogêneo.

Na dinâmica da compactação vibratória, a eficiência será determinada pelo tamanho do chassi, peso total, distância entre eixos, relação entre o peso suportado pelo rolo dianteiro e o rolo ou pneus traseiros e o equilíbrio da máquina do lado direito ao esquerdo. A lista aumenta, segundo os manuais técnicos da Caterpillar, com fatores como o diâmetro, comprimento e massa do rolo, isoladores de amortecimento, massa dos pesos excêntricos e a distância entre o centro de gravidade dos pesos excêntricos e o eixo

do rolo. Não podem ser desconsiderados também no projeto do operador o peso do combustível e do operador.

O objetivo da compactação vibratória, em sua definição clássica, é encontrar um ponto de força máxima transmitida ao material a compactar. Isso acontece quando a soma de todos os elementos — características dos materiais e dos rolos, amplitude, frequência e velocidade têm máxima contribuição para o esforço de compactação.

A Dynapac aposta na eficiência dos modelos CC 222, CC422 e CC522, fabricados na Suécia, e que se destinam prioritariamente à compactação de solos granulares e também misturas asfálticas. Cada um desses modelos possui a versão de rolo combinado, que faz com que em uma só máquina se associe a eficiência da compactação vibratória efetuada pelo cilindro dianteiro com a alta capacidade de selagem de superfícies asfálticas realizadas pelo conjunto de pneus lisos na parte traseira. Os modelos CC 222 e CC

422, de 8 e 11 t respectivamente, possuem sistema exclusivo de direção pivoteante no cilindro traseiro, o que permite deslocamento lateral em 500 mm em relação ao cilindro dianteiro, o que representa um considerável aumento de largura de rolagem.

A Caterpillar, por outro lado, considera sua série C como o que há de mais moderno em termos de compactação de solo com sistema vibratório. A empresa destaca os modelos CP-431C (107 HP) e CP-533 C (145 HP) equipados com motores. Os dois trabalham com plataformas motor inclinadas e compartimento especial para operador. Os controles são os mesmos em cada modelo, bem como os sistemas de medição e aviso. Outras suas principais características são a excelente visibilidade que proporciona ao operador no tambor, e a configuração dos tambores, indicada para a compactação de material aderente. No modelo CP-431C os tambores são utilizados em trabalhos que requerem o máximo de força de tração. Trabalhando em amplitude alta, o modelo produz no tambor mais de 25 quilos de força, o que garante a máxima densidade com menor número de passadas. Sete modelos básicos (e um total de pelo menos 11 versões diferentes) integram a linha de compactadores vibratórios de solo da Ingersoll Rand, em uma faixa de trabalho que vai de 4,2 a 18 t de peso operacional. A largura do cilindro é de 1370 mm no modelo menor (o SD-40) e chega a 2.540 mm no maior da série (o SD-180). A empresa garante que essa linha de compactadores está up-to-date e que não existe de mais avançado nos Estados Unidos (transmissão hidrostática, diferencial no-spin), inclusive em termos de design. Em todos os modelos, há opção rolo liso ou "pé de carneiro". No caso dos modelos menores (o SD-40, o SD-70 e o SD-100) existe também uma opção opcional de transformação para pé de carneiro que leva aproximadamente



... para ser instalado.

Os vibratórios da Muller, o VAP 70 e o VAP 55, respectivamente nas faixas de 1,5 a 2,5 t, são equipados com direção e suspensão hidrostática e sistema de transmissão independente para o vibrador (frequência de 1740 vpm no VAP 70 e de 1800 vpm na versão VAP 55 A). Nas outras versões, os dois modelos de vibradores Muller são indicados para compactação de solos e revestimentos asfálticos em bases e subbases.

O modelo Equipamentos, por sua vez, possui o rolo compactador SG 801 também, autopropelido, com tambor vibratório e tambor dianteiro. Gustavo Ferrareso, diretor da empresa, diz que esse modelo é indicado para trabalhos de conservação e manutenção de pavimentos, acostamentos de estradas e canais, com baixo custo operacional. O equipamento, com 2,1 t de peso operacional e impacto dinâmico de 1,5 t a 3.300 vpm, possui sistema de distribuição de água por gravidade com capacidade de 170 litros e tanque de combustível.

#### Soquetes vibratórios

Esses equipamentos de fundamental importância para obras civis, como complemento para equipamentos pesados, em locais de difícil acesso ou em atendimento a requisitos de compactação, os soquetes vibratórios, ou "tamper" (vulgo utilizado para compactar-se no mercado de obras civis como os mais versáteis e leves para



Os "suecos" da Dynapac: rolos combinados e deslocamento lateral do cilindro traseiro

*Los "suecos" de Dynapac: los rodillos combinados y el deslizamiento lateral del cilindro trasero*

compactação, tendo ampla aceitação e aplicabilidade em todos os tipos de obras, especialmente em solos granulares e coesivos.

Segundo Nelson Batistucci, gerente de produto da linha Dynapac leve, esse tipo de equipamento, além de grande resistência e durabilidade, deve ter um mínimo de partes móveis. Os principais problemas que ocorrem com os "sapos", segundo ele, são a baixa durabilidade, o grande consumo de combustível, e a alta emissão de poluentes e do nível de ruídos

de seus motores dois tempos."Justamente por isso lançamos agora em parceria com a Honda dois modelos (os soquetes vibratórios LT52 e Lt62) acionados por motores 4 tempos", diz. Segundo Batistucci, esses equipamentos não necessitam de mistura de óleo com gasolina, possuem maior vida útil e apresentam menor emissão de poluentes, inclusive sonora. "Isso tudo, associado a menor necessidade de manutenção, resulta em menor custo operacional e maior segurança ao operador", garante ele.

## Los vibradores del mercado

Equipos de compactación de suelos que los fabricantes recomiendan

Los diversos fabricantes con- sultados por la revista M&T a respecto de las nuevas tecnologías disponibles para la compactación de suelos, todos de acuerdo al distinguir sus líneas de productos compactadores vibradores. Los equipos con los que la compactación es ejecutada por un tambor que se mueve repetidamente hacia arriba y para abajo (amplitud) con una gran rapidez (frecuencia) y se desplaza para adelante (velocidad) sobre el material no homogéneo.

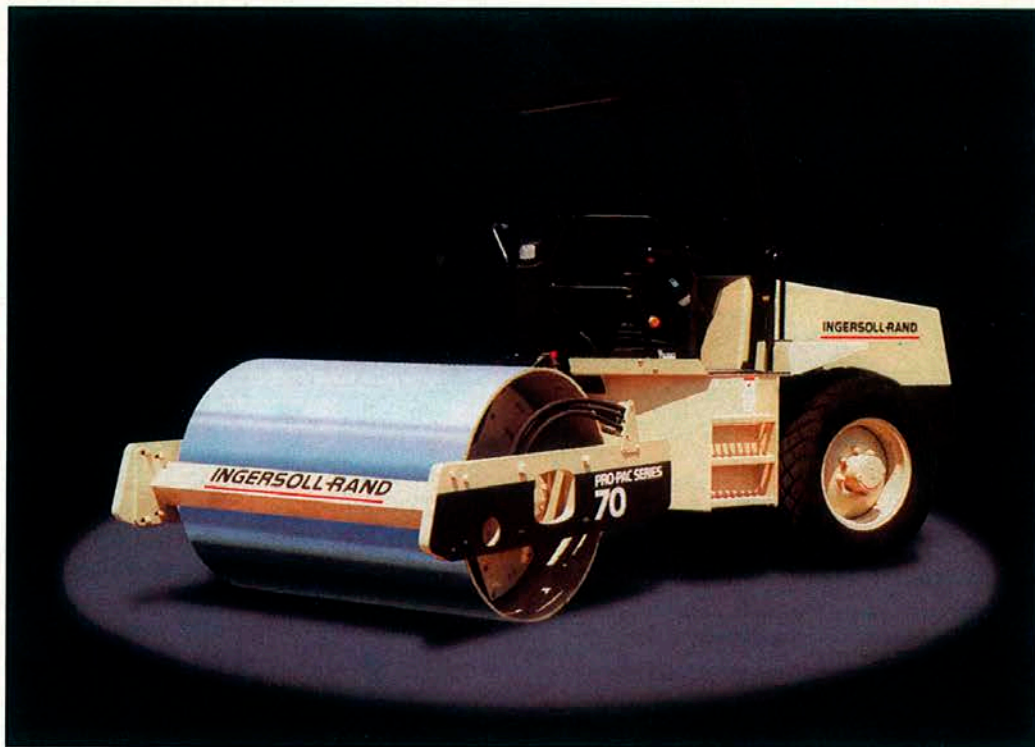
El éxito de este método de compactación, la eficiencia es determinada por diversos factores: el peso del chasis, el peso total, la

distancia entre los ejes, la relación entre el peso soportado por el rodillo delantero y el peso soportado por el rodillo o los neumáticos traseros y el equilibrio lateral de la máquina. Esta lista crece, según los manuales técnicos de Caterpillar, con factores como las dimensiones (diámetro, ancho y masa) del cilindro, el sistema de aislamiento, la masa de los pesos excéntricos y la distancia entre el centro de gravedad de los pesos excéntricos y el eje del rodillo. El proyecto del usuario también debe llevar en consideración el peso del combustible y el del propio operador. El objetivo del sistema de compactación por vibración, en su definición clásica,

es encontrar el punto de fuerza máxima que se aplica sobre el material a ser compactado. Esto sucede cuando todos los elementos del conjunto – características de los materiales y de los rodillos, amplitud, frecuencia y velocidad – ejercen su máxima contribución para el esfuerzo de la compactación.

Dynapac está apostando en la eficiencia de los modelos CC 222, CC422 y CC522, que son fabricados en Suecia y se destinan, principalmente, a la compactación de suelos granulosos y también de mezclas asfálticas. Cada uno de estos modelos viene también en la versión de rodillos combinados. Este





Rolos Ingersol: transmissão hidrostática e diferencial no spin

Rodillos Ingersol: la transmisión hidrostática y el diferencial no-spin

tipo de máquina combina la eficiencia de la compactación por vibración, realizada por el cilindro delantero, con la elevada calidad del sellado de las superficies asfálticas ejecutado por el conjunto de neumáticos lisos en la parte trasera. Los modelos CC 222 y CC 422, de 8 t y 11 t respectivamente, cuentan con un sistema exclusivo de dirección pivotada en el cilindro trasero, que le permite desplazarse lateralmente 500 mm en relación con el cilindro delantero, lo que representa un aumento considerable del ancho de alcance.

Caterpillar, por su vez, considera que su serie C es lo que existe de más moderno en sistemas vibradores de compactación de suelos. La empresa pone de relieve el modelo CP-431C (107HP) y el CP-533 C (145 HP) equipado con lámina. Ambos trabajan con las plataformas del motor inclinadas y tienen un compartimiento especial para el operador. Los controles y los sistemas de medición y aviso son iguales en los dos modelos. Algunas de sus principales características son: la excelente visibilidad que proporcionan del tambor y la configuración de los mismos, que es adecuada a la compactación de material adherente. En el modelo CP-533C, los tambores son utilizados en tareas que requieran el máximo de fuerza de tracción. Trabajando en amplitud alta, el tambor de este modelo ejerce más de 22.700

kilos de fuerza, lo que garantiza una mayor densidad con un número menor de ciclos.

Siete modelos básicos y un total de, por lo menos, once versiones diferentes integran la línea de compactadores vibradores para suelos de Ingersol Rand, en un rango de trabajo de 4,2 a 18 t de peso operativo. El ancho del rodillo es de 1.370 mm en el modelo menor, el SD-40, y llega a 2.540 mm en el modelo mayor de la serie, el SD-180. La empresa asegura que esta línea de compactadores está al día con lo que existe de más avanzado en los Estados Unidos (transmisión hidrostática y diferencial no-spin, incluso en lo que se refiere al diseño. Todos los modelos están disponibles también en la versión con rodillo liso o pata de cabra y, en el caso de los modelos menores SD-40, SD-70 y SD-100, existe un juego opcional para realizar la transformación en pata de cabra, que puede ser ejecutada en aproximadamente 30 minutos.

Los rodillos vibradores de Muller, el VAP 70 y el VAP 55, para la categoría de 10 t y 7 t respectivamente, son equipados con dirección y transmisión hidrostáticas y con un sistema hidráulico independiente para el vibrador (la frecuencia es de 1.740 vpm en el VAP 70 y alcanza hasta 2.400 vpm en la versión VAP 55 A). Los dos modelos de compactadores vibradores Muller, en sus varias versiones, son

indicados para compactación de materiales granulosos, carpetas asfálticas general, y también para bases y subbases.

Segecal Equipamentos, por su parte, ha desarrollado el rodillo compactador tándem SG 801 V.T.E., que es autopropulsado y tiene rodillo trasero vibrador y rodillo delantero bipunto. Gustavo Ferrareso, director de ventas de la empresa, informa que este modelo es indicado para tareas de conservación y restauración de pavimentos, así como de carreteras y canales, con bajos costos de operación. La máquina tiene un peso operativo es de 2,1 t y un impacto dinámico es de 4.200 kg. Cuenta con un sistema de aspersión de agua por gravedad y un tanque de polietileno de 170 litros de capacidad.

#### Apisonadora vibratoria

Son equipos de importancia fundamental en las obras civiles, como complemento de la maquinaria pesada en locales de acceso difícil o para atender a exigentes requisitos de compactación. Las apisonadoras vibratorias, o "tamper", se han consagrado en el mercado de construcción civil como los equipos más versátiles y eficientes para compactación y tienen una gran aceptación en las más diversas aplicaciones en todos los tipos de obras, especialmente en suelos granulosos y cohesivos.

De acuerdo con Nelson Batista, gerente de producto de la línea de equipos Dynapac, este tipo de equipo, además de gran resistencia y durabilidad, debe tener la menor cantidad posible de piezas móviles. Los principales problemas que estas apisonadoras pueden presentar, afirma, son la baja durabilidad, el alto consumo de combustible, la elevada emisión de gases contaminantes y el nivel de ruido de sus motores de dos tiempos. "Justamente por eso estamos lanzando ahora, en cooperación con Honda, nuevos modelos (las apisonadoras vibratorias LT52 y LT62) equipados con motores de cuatro tiempos", informa Batista. Estos equipos no utilizan la mezcla de combustible, tienen una vida útil prolongada y emisiones menores de gases de escape y de ruidos molestos. "Todo esto, sumado a la menor necesidad de mantenimiento, resulta en un menor costo de operación y la mayor seguridad del operador", garantiza.



# Ultra Coolant \*

*desenvolvido especialmente para compressores rotativos de parafuso*

Atualmente, os compressores de ar de alta capacidade trabalham sob condições mais elevadas e dentro de limites mais rígidos que antigamente.

Isso significa que os fluídos que garantem a vedação, refrigeração e lubrificação dos compressores são chamados a atender exigências cada vez mais elevadas.

A Ingersoll Rand e a Dow Chemical responderam a tais desafios de desempenho e confiabilidade através da pesquisa e desenvolvimento em tecnologia de refrigeração e lubrificação. O Ultra Coolant, resultado desse trabalho, é um lubrificante especialmente desenvolvido para assegurar aos compressores rotativos de parafuso o desempenho máximo, especialmente nas altas temperaturas de trabalho.

**vedação, vedação e lubrificação**

O Ultra Coolant não é um óleo. Não tem nenhuma semelhança com outros tipos de lubrificantes para compressores. Ele contém óleos minerais ou sintéticos à base de hidrocarbonetos e um sintético diéster.

O Ultra Coolant é um produto patenteado único em sua categoria; desenvolvido em milhares de pesquisas e testado em milhares de horas de campo.

O Ultra Coolant é o resultado de um agente trocador de calor altamente eficaz (polipropileno glicol) com um lubrificante utilizado em turbinas a jato que operam sob elevadas temperaturas (pentaeritritol

parafusos rotativos. Absorve o calor gerado durante o ciclo de compressão e lubrifica os mancais e os rotores, vedando a câmara contra vazamentos de ar.

Quando um lubrificante convencional à base de hidrocarbonetos atinge seu ciclo final de vida, começa a se deteriorar, oxidando. A oxidação forma verniz no interior do compressor, provocando a elevação da temperatura, aumentando a potência absorvidas e entupindo o separador. O verniz pode até destruir a unidade compressora de ar. O mesmo tipo de dano ocorre com a utilização de lubrificantes sintéticos à base de diésteres. O Ultra Coolant resiste à ação química resultante da oxidação, já que seu componente de base é mais estável. O Ultra Coolant não forma verniz ou sedimentação em qualquer circunstância.



tetraéster). Juntos, estes componentes formam um produto com propriedades de vedação, refrigeração e lubrificação inseparáveis, ideal para a utilização em compressores industriais.

### Sem verniz, nem sedimentação

O lubrificante inunda a câmara de compressão nos compressores de ar de

### Maior durabilidade

Sob condições adequadas, ar de boa qualidade e manutenção programada de forma sistemática, recomenda-se uma troca a cada três meses para lubrificantes hidrocarbonados.

O intervalo recomendado para troca da maioria dos lubrificantes sintéticos à base de diésteres, é de 1 (uma) vez ao ano. Por



outro lado, o intervalo de troca para o Ultra Coolant é de 2 (dois) anos ou 8.000 horas: o que ocorrer primeiro.

### Menores custos operacionais

O tempo de vida mais longo do Ultra Coolant reduz custos operacionais. Durante seus 24 meses de vida útil, o Ultra Coolant virtualmente elimina as despesas com trocas e mesmo os custos de manutenção do lubrificante.

Os separadores de lubrificantes funcionam com maior eficiência, reduzindo-se o consumo do líquido arrefecedor. Desta forma, reduzem-se também de forma acentuada, os custos com mão-de-obra e líquido arrefecedor, devido à redução do consumo.

### Compatibilidade

O Ultra Coolant é altamente compatível com mangueiras, diafragmas, bem como com a maioria dos plásticos normalmente utilizados em instrumentação pneumática ou de fluídos. O Ultra Coolant também pode ser utilizado sem preocupação na maioria das aplicações de pintura.

### Baixa temperatura e troca de calor mais eficiente

O Ultra Coolant possui uma vasta faixa

de temperaturas de operação. Ele retém suas propriedades de fluidez sob temperaturas extremamente baixas. O Ultra Coolant é um lubrificante para o ano todo, que flui nas mais rígidas condições, quando as partidas a frio são mais difíceis. Em ambientes de altas temperaturas, o Ultra Coolant mantém seu nível de viscosidade e proteção de lubrificação. Proporciona ainda uma capacidade superior de troca de calor. Em períodos de calor extremo, os compressores trabalham dentro dos limites operacionais, sem necessidade de lubrificantes especiais. Em ambientes de temperaturas moderadas, os compressores trabalham mais frios com o Ultra Coolant.

### Segurança

O Ultra Coolant é um produto mais seguro. Seu ponto de fulgor é de 271 ° C (520 ° F) comparado aos 204 ° C (400 ° F) para óleos hidrocarbonados típicos e aos 252 ° C (485 ° F) para os lubrificantes à base de diésteres, reduzindo de forma sensível a possibilidade de incêndio nos equipamentos.

### Confiabilidade

Ambientes com alta concentração de ácido

hidroclorídrico, cloro ou outros ácidos podem reduzir a vida de qualquer óleo. Com a maioria dos lubrificantes, apenas a adivinhação para determinar se o equipamento está seguro operando seu equipamento. Com o Ultra Coolant, você saberá sempre através de um teste simples e fácil de executar, enquanto se disponível no seu representante Ingersoll-Rand para monitorar as condições em que se encontra o Ultra Coolant nos seus compressores. O teste é executado no local e leva apenas alguns minutos, permitindo que você saiba imediatamente se as condições locais estão afetando a performance do lubrificante.

### Compromisso da Ingersoll-Rand

O compromisso da Ingersoll-Rand com o Ultra Coolant é de tal ordem que todos os compressores rotativos já saem de fábrica abastecidos com o Ultra Coolant. Para maiores detalhes ou assistência técnica detalhada, os clientes podem consultar o representante local da Ingersoll-Rand.

*\* Material técnico promovido e elaborado pela Assessoria de Comunicação da Ingersoll-Rand Compressors*

# Ultra Coolant\*

*Actualmente, los compresores de gran capacidad trabajan a temperaturas más elevadas y dentro de rangos de tolerancias menores que los de antes. Esto significa que los fluidos que garantizan el sellado, el enfriamiento y la lubricación de los equipos tienen que atender a exigencias cada vez mayores.*

*Ingersoll-Rand y Dow Química han*

*respondido a estas exigencias de desempeño e eficiencia con tecnología pionera de enfriamiento y lubricación a través de formulaciones experimentales en el laboratorio.*

*El resultado es el Ultra Coolant, un lubricante desarrollado especialmente para garantizarles a los compresores rotativos de tornillo el desempeño máximo, independiente de las elevadas*

*temperaturas de operación.*

## **CUALIDADES INSUPERABLES EN ENFRIAMIENTO, SELLADO Y LUBRICACIÓN**

*El Ultra Coolant no es un aceite. No asemeja a ningún otro tipo de lubricante para compresores. Contiene aceites minerales o*



**INGERSOLL-RAND.**

**LIDERANÇA MUNDIAL CONQUISTADA DIA A DIA.**

*Procurar soluções mais eficientes.*

*Desenvolver novas tecnologias.*

*Pesquisar formas de melhorar a eficiência em todos os setores envolvidos. Oferecer o melhor serviço, treinamento e atendimento a clientes e distribuidores.*

*Essa é a receita Ingersoll-Rand para ser líder mundial em compressores de ar.*

*E dia a dia estaremos realizando novas conquistas para manter essa posição. Palavra de líder.*



**PHE**

Compressor de pistão de 100 a 350 HP

• Ideal para sopradoras P.E.T.

• Versões lubrificadas e não lubrificadas

• Painel microprocessado



**Tipo 30 Dois Estágios**

Compressor de pistão de 2,5 a 30 HP

- Fácil instalação/manutenção
- Lubrificante sintético T 30 Select
- 2 anos de garantia



**HBR**

Compressor de parafuso lubrificado de 8 a 450 HP

• Temperatura ambiente máxima 40°C

• Lubrificante Ultracoolant® - 8.000 horas de operação

• Projeto isento de vazamentos



**CENTAC**

Compressor centrífugo de 100 a 6000 HP

- Alta Eficiência
- Ar isento de óleo
- Poucas peças móveis - Baixa manutenção

**Distribuidores Autorizados**

ARC - (031) 442-9144 • HBR - (011) 815-6299 - (021) 240-7307 • Fluidotécnica - (071) 362-3502

Martin Blanco - (011) 756-1344 • Pneumax - (051) 593-1055 - (047) 435-3057 • Valbrás - (081) 424-4333

**INGERSOLL-RAND®**

**AIR COMPRESSORS**

[www.air.ingersoll-rand.com](http://www.air.ingersoll-rand.com)



**A Ingersoll-Rand adverte: os piratas podem deixar você com falta de ar.**

Ref. 113



componentes a base de hidrocarburos ni es un sintético diéster.

El Ultra Coolant es un producto patentado, es único en su categoría, su desarrollo es el resultado de 10 años de investigaciones y ha sido probado en miles de unidades en campo.

El Ultra Coolant es la combinación de un agente intercambiador de calor altamente eficiente (polipropileno glicol) con un lubricante utilizado en turbinas a reacción que funcionan a elevadas temperaturas (pentaeritritol tetraéster). Juntos, estos componentes forman un producto con propiedades selladoras, enfriadoras y lubricantes insuperables, ideal para ser utilizado en compresores industriales.

### **SIN BARNIZ NI SEDIMENTACION**

El lubricante inunda la cámara de compresión de los compresores de aire rotativo de tornillo. Absorbe el calor generado durante el ciclo de compresión y lubrica los cojinetes y los rotores, sellando la cámara contra las pérdidas de aire.

Cuando un lubricante convencional a base de hidrocarburos llega a su ciclo final de vida comienza a deteriorarse oxidándose.

La oxidación forma un barniz en el interior del compresor, provocando la elevación de la temperatura, aumentando la potencia absorbida y obstruyendo el separador. El barniz puede hasta destruir la unidad compresora de aire. El mismo tipo de daño ocurre con la utilización de lubricantes sintéticos a base de diésteres.

El Ultra Coolant resiste a la acción química resultante de la oxidación, ya que su componente base es más estable. El Ultra Coolant no forma barniz o sedimentación en ninguna circunstancia.

### **EL ULTRA COOLANT DURA MÁS TIEMPO**

Bajo condiciones adecuadas, tales como aire de buena calidad y mantenimiento programado de forma

sistemática, se recomienda un cambio cada tres meses para los lubricantes hidrocarbonados. El intervalo de cambios recomendado de la mayoría de los lubricantes sintéticos a base de diéster es de una vez por año. Por otro lado, el intervalo de cambio del Ultra Coolant es de 8.000 horas o dos años, lo que ocurra primero.

### **COSTOS DE OPERACIÓN MAS BAJOS**

El tiempo de vida más prolongado del Ultra Coolant reduce los costos de operación. Por causa de sus 24 meses de vida útil, el Ultra Coolant, prácticamente, elimina los gastos con cambios y con el mantenimiento del lubricante.

Los separadores de lubricantes funcionan con más eficiencia, reduciendo el consumo de líquido enfriador. De esta manera, disminuyen también, de forma acentuada, los costos con mano de obra y líquido enfriador, ya que baja el consumo.

### **COMPATIBILIDAD**

El Ultra Coolant prolonga la vida útil de las mangueras, diafragmas, así como también de la mayoría de los plásticos que son normalmente utilizados en instrumentación neumática o de fluidos.

El Ultra Coolant puede utilizarse, también, sin ningún problema, en la mayoría de las aplicaciones de pintura.

### **DESEMPEÑO SUPERIOR A BAJAS TEMPERATURAS Y DE INTERCAMBIO DE CALOR**

Se puede usar el Ultra Coolant en un gran rango de temperaturas de operación ya que conserva su fluidez en temperaturas sumamente bajas.

El Ultra Coolant es un lubricante que puede ser utilizado todo el año, que circula en las más extremas condiciones, cuando los arranques a frío son muy difíciles.

En ambientes de altas temperaturas, el Ultra Coolant mantiene su viscosidad y características lubricantes. Otra de

sus ventajas es la de tener una mayor capacidad de intercambio de calor.

En períodos de calores extremos los compresores trabajan dentro de los límites de operación sin que exista la necesidad de usar lubricantes especiales. En ambientes de temperaturas moderadas, los compresores trabajan más fríos con el Ultra Coolant.

### **SEGURIDAD**

El Ultra Coolant es un producto seguro. Su punto de inflamación es de 271 °C (520 °F). En comparación con los puntos de los hidrocarburos típicos, 204 °C (400 °F) y con los puntos de los lubricantes a base de diésteres, 211 °C (485 °F), se reduce, significativamente, la posibilidad de incendio en los equipos.

### **CONFIABILIDAD**

Ambientes con alta concentración de ácido clorhídrico, cloro u otros gases ácidos pueden reducir la vida útil de cualquier aceite.

Con el uso de la mayoría de los lubricantes, sólo adivinando se puede saber si es seguro operar el equipo con el Ultra Coolant, Ud. lo sabrá si prueba el Ultra Coolant. Su representante Ingersoll-Rand puede a través de una prueba sencilla y monitorizar las condiciones en las que se encuentra el Ultra Coolant en los compresores. La prueba es realizada en campo y lleva apenas 5 minutos permitiéndole a Ud. saber rápidamente si las condiciones del local están afectando el desempeño del lubricante.

### **EL COMPROMISO DE INGERSOLL-RAND**

La confianza que Ingersoll-Rand deposita en el Ultra Coolant es de tal magnitud que todos los compresores rotativos salen de su fábrica cargados con el Ultra Coolant. Para mayores y más detalladas informaciones, los clientes pueden consultar al representante local de Ingersoll-Rand.



**Agradecimentos**

agradecemos a atenção que Vossas Senhoras tiveram conosco, ao enviar a solicitação de um cliente que necessitava de ajuda. Esperamos poder continuar contando com esse profissionalismo.

Atenciosamente,

Carlos de **Vendas da Robrasa**  
Londrina (PR)

Atenciosamente,

A Robrasa e a revista M&T colocam-se à disposição para quaisquer solicitações futuras necessárias à Robrasa e seus clientes.

**Agradecimientos**

agradecemos la cordial atención que Vossas Señoras tuvieron con nosotros, enviando las solicitudes solicitadas a un cliente que necesitaba ayuda. Esperamos poder continuar contando con ese profesionalismo.

Atenciosamente,

Carlos de **Vendas de Robrasa**  
Londrina (PR)

Atenciosamente,

A Robrasa y la revista M&T se ponen a disposición para proporcionarles Robrasa y sus clientes cualquier asistencia que vengan a necesitar en el futuro.

**Próximas Edições**

Prezados Senhores,

Trabalho na área de motores para veículos destinados ao transporte de cargas e, sendo que a revista "M&T" há cerca de seis meses, gostaria de saber da possibilidade de publicação de uma matéria acerca da recuperação de radiadores, com a exposição das técnicas disponíveis, custos praticados e empresas autorizadas.

**Paulo Lins Salles,**  
**Representante comercial**  
**Londrina (PR)**

Prezado Senhor,

*Em atenção à sua solicitação, informamos que o tema Recuperação de Radiadores está pautado para publicação nesta revista, em sua edição de nº 46, com circulação em abril próximo. Outros temas de eventual interesse, como o Gerenciamento Eletrônico de Motores, Blindagem de Pneus e Suspensão Pneumática Aplicada a Caminhões têm suas publicações previstas para as edições nº 47 (Junho) e nº 49 (Outubro), respectivamente.*

**Próximas Ediciones**

Estimados Señores:

Trabajo en el área de motores para vehículos destinados al transporte de cargas y, en la calidad de suscriptor de la revista "M&T" desde hace aproximadamente seis meses, me gustaría saber si hay posibilidades de que se publique un artículo sobre la recuperación de radiadores, que describiese las técnicas disponibles, los precios practicados y las empresas autorizadas.

**Paulo Lins Salles,**  
**Representante Comercial**  
**Londrina (PR)**

Estimado Sr. Salles:

Respondiendo a su pedido, tenemos el agrado de informarle que el tema Recuperación de Radiadores será tratado por esta revista en su edición de nº 46, que circulará en el próximo mes de abril. Otros temas de interés correlativo, como La Administración Electrónica de Motores, Protección de Neumáticos y Suspensión Neumática Aplicada a Camiones, están programados para ser publicados en nuestras ediciones de nº 47 (junio) y de nº 49 (octubre), respectivamente.

**Planejamento Estratégico**

De fundamental interesse e muito bem elaborada a matéria "A Administração Estratégica da Frota e os Objetivos da Empresa", constante da edição de nº 43 da revista "M&T". O exemplo da DH Blattner serve de referência a empresas que estão enfrentando ou poderão vir a enfrentar situações semelhantes, ou ainda, que visem, com base na experiência relatada, antecipar eventuais problemas e/ou corrigir possíveis distorções.

**Claúdio Augusto Boschetti**  
**Gerente Financeiro**  
**São José dos Campos (SP)**

Prezado Senhor,

A revista "M&T" agradece seu incentivo e espera manter suas publicações sempre direcionadas aos interesses e expectativas de seus leitores.

**Planificación Estratégica**

La materia "La Administración Estratégica de la Flota y los Objetivos de la Empresa", parte integrante de la edición de nº 43 de la revista "M&T", me ha parecido muy bien elaborada y de interés fundamental. El ejemplo de DH Blattner puede servir de referencia a las empresas que están enfrentando, o podrán enfrentar en el futuro, situaciones similares, o inclusive a las que pretendan, con base en la experiencia relatada, prevenir eventuales problemas y/o corregir posibles distorsiones.

**Claúdio Augusto**  
**Gerente Financiero**  
**São José dos Campos (SP)**

Estimado Sr. Boschetti:

La revista "M&T" le agradece su incentivo y espera que los artículos publicados continúen siempre atendiendo a los intereses y expectativas de sus lectores.



# Estimativas de custos de equipamentos

Com informações práticas e seguras sobre custos de uso corrente, esta tabela permite que o usuário possa municiar-se de dados suficientes para defender uma posição realista na determinação de um pré-orçamento de uma máquina ou de um grupo delas.

Não encontrando sua máquina na relação, você poderá dirigir-se à nossa redação, solicitando a inclusão da mesma. Caso o equipamento seja de fabricação especial, isto é, não seja de linha, envie-nos informações sobre o peso, potência, valor de aquisição e capacidade para estudarmos

a inclusão na lista ou fornecermos os elementos que permitirão o cálculo.

Esta tabela reúne as seguintes colunas:

**PESO:** o peso aproximado do equipamento, em ordem de marcha em Kg.

**POTÊNCIA:** a potência total instalada em Hp.

**CATEGORIA:** número representativo do equipamento. Pode ser a capacidade de caçamba, potência gerada, vazão, etc.

**VIDA:** a vida útil do equipamento em horas.

**HS ANO:** o número de horas trabalhadas estimadas por ano

**D. MEC.:** disponibilidade mecânica em %.

**REPOSIÇÃO:** o valor do equipamento novo em R\$.

**DEPRECIÇÃO:** a perda de valor do equipamento por hora em R\$.

**RESID.:** o valor residual em %.

**JUROS:** a remuneração do valor monetário

do equipamento por hora trabalhada em R\$.

**TAXA:** de juros anual em %.

**MOBRA:** o valor médio da mão-de-obra de manutenção por hora trabalhada em R\$.

**PEÇAS:** valor médio de peças de manutenção e material rodante por hora trabalhada em R\$.

**MAT. DESG.:** valor médio de consumíveis como bordas cortantes, dentes, cabos de aço, etc. por hora trabalhada. em R\$.

**PNEUS:** o valor médio de gastos com pneus em R\$

**VIDA:** a vida dos pneus em horas.

**COMBUST.:** o valor médio de gastos com combustível em R\$

**CONS.:** o consumo de combustível em litros por hora.

**LUBRIF.:** o valor médio de gastos com lubrificantes em R\$

**CUSTO/H:** a somatória dos valores dos custos por hora. em R\$.

DESCRIÇÃO	PESO	POTÊNCIA	CATEGORIA	VIDA	HS ANO	CUSTO/H
DESCRIPCIÓN	PESO	POTENCIA	CATEGORIA	VIDA	HS AÑO	COSTO/H
ACABADORA DE ASFALTO / ACABADORA DE PAVIMENTO	12.300	85	3.03 M	6.600	820	0,14
BATE ESTACAS DIESEL / EQUIPO PARA HINCAR PILOTES	4.900	51	2.2 TON	6.350	600	0,10
CAMINHÃO ABASTECEDOR / CAMIÓN TANQUE SUMINISTRO	5.400	127	6.0M3	10.000	1.600	0,10
CAMINHÃO BASCULANTE / CAMIÓN VOLCADOR	4.550	127	5.00 M3	8.500	1.150	0,10
CAMINHÃO CARROCERIA / CAMIÓN CAJA DE MADERA	4.100	127	11 TON	1.500	1.250	0,10
CAMINHÃO FORA DE ESTRADA / CAMIÓN FUERA DE CARRETERA	16.000	271	25 TON	2.500	1.400	0,10
CAMINHÃO GUINDAUTO / CAMIÓN GRUA	4.700	127	11 TON	10.000	950	0,10
CAMINHÃO PIPA / CAMIÓN TANQUE AGUA	5.400	127	6.0 M3	11.500	1.100	0,10
CARREG. DE RODAS / CARGADORA DE RUEDAS	9.400	100	1.7 M3	9.680	1.575	0,10
CARREG. DE RODAS / CARGADORA DE RUEDAS	15.900	170	3.0M3	9.680	1.575	0,10
COMPACTADOR DE PNEUS / COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS	9.800	145	27 TON	6.000	950	0,10
COMPACTADOR VIBRADOR / VIBRO COMPACTADOR	6.500	83	23 TON	7.560	850	0,10
COMPACTADOR VIBRADOR / VIBRO COMPACTADOR	10.100	126	32 TON	10.100	850	0,10
COMPRESSOR DE AR / COMPRESOR DE AIRE	1.800	85	250 PCM	10.000	640	0,10
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA / EXCAVADORA HIDRAULICA	17.000	104	0.70 M3	9.125	1.225	0,10
MOTO SCRAPER / MOTO TRAILLA	27.900	270	15.0 M3	12.000	1.450	0,10
MOTONIVELADORA / MOTONIVELADORA	11.800	115	115 HP	11.385	1.530	0,10
MOTONIVELADORA / MOTONIVELADORA	13.900	150	150 HP	11.385	1.530	0,10
RETROESCAVADEIRA / RETROEXCAVADORA	5.800	73	0.64 M3	8.900	890	0,10
TRATOR DE ESTEIRAS / TRACTOR DE ORUGA	9.200	80	80 HP	9.750	1.345	0,10
TRATOR DE ESTEIRAS / TRACTOR DE ORUGA	14.200	140	140 HP	9.750	1.345	0,10
TRATOR DE ESTEIRAS / TRACTOR DE ORUGA	39.900	335	335 HP	11.470	1.560	0,10
TRATOR DE RODAS / TRACTOR DE RUEDAS	4.100	118	118 HP	8.325	1.035	0,10



# Estimativas de custos de los equipos

Informaciones prácticas y seguras sobre los costos usuales, esta tabla le permite al usuario conocer los datos necesarios para tener una posición clara cuando prepare el estudio del presupuesto de una máquina o de un equipo de ellas.

Si no encuentra la máquina que le interesa en la relación, podrá contactar a la redacción para que la investigue.

Si se trata de fabricación especial, esto no hace parte de la línea, pero se requiere las siguientes informaciones: potencia, valor de adquisición y vida útil para que analicemos su costo en la lista o para que le

suministremos los elementos que le permitirá hacer el cálculo.

La segunda línea de cada equipo se refiere a los parámetros utilizados en el cálculo de los diferentes ítems que componen el costo por hora del equipo.

Esta tabla reúne las siguientes columnas:

**PESO:** el peso aproximado del equipo, en operación

**POTENCIA:** la potencia total instalada

**CATEGORÍA:** número representativo del equipo. Puede ser la capacidad de la caja, potencia generada, caudal, etc

**VIDA:** la vida útil en horas

**HS AÑO:** la estimativa del número de horas trabajadas por año

**D. MEC.:** el desempeño mecánico en %

**REPOSICIÓN:** el valor del equipo nuevo en real.

**DESVALORIZA.:** la pérdida del valor del equipo con referencia a las horas trabajadas

**INTERES.:** la rentabilidad del valor monetario del equipo con referencia a

las horas trabajadas en real

**TASA:** la tasa de intereses anual en %

**M.OBRA:** el valor promedio horario de la mano de obra del mantenimiento en real

**PIEZAS:** valor promedio de las piezas de mantenimiento y material rodante aplicado, referente a las horas trabajadas en real

**MAT. DESG.:** valor promedio de consumo horario de los bordes cortantes, dientes, cables de acero o sea, de las

piezas en situación de trabajo en real

**RESID.:** el valor residual en %

**NEUMÁT.:** el valor promedio horario de gastos con neumáticos en real

**VIDA:** la vida de los neumáticos en horas

**COMBUST.:** o valor promedio horario de gasto con combustible en real

**CONS.:** el consumo de combustible en litros/hora en real

**LUBRIC.:** el valor promedio horario de gastos con lubricantes en real

**COSTO/H:** la somatoria de los valores de las columnas, totalizando el valor del costo horario en reais.

	JUROS	TAXA	M.OBRA	PEÇAS	MAT DESG.	PNEUS	P VIDA	COMBUST	CONS.	LUBRIF	CUSTO/H
	REAIS	TASA	M. OBRA	PIEZAS	MAT DESG.	NEUMAT.	N. VIDA	COMBUST	CONS.	LUBRIC.	CUSTO/H
14.00	13,74	12,00	1,02	20,99	2,62	0,00	0	3,59	8,35	0,37	64,34
17.00	15,25	12,00	1,36	16,68	2,09	0,00	0	3,55	8,26	0,23	57,2
18.00	2,48	12,00	0,34	4,37	0,55	0,87	1.488	2,50	5,81	0,4	16,22
21.00	2,85	12,00	1,02	3,30	0,41	1,11	1.162	3,10	7,21	0,48	16,59
24.00	2,46	12,00	0,89	2,41	0,30	1,41	915	2,50	5,81	0,39	13,66
26.00	10,82	12,00	0,68	13,94	1,74	3,41	2.917	5,41	10,90	0,84	51,46
28.00	4,20	12,00	0,34	4,69	0,59	0,49	2.625	3,10	7,21	0,48	18,92
27.00	3,70	12,00	0,54	3,79	0,47	0,98	1.323	3,59	8,35	0,54	17,94
21.30	4,14	12,00	1,02	6,09	0,76	3,15	1.575	5,34	11,19	0,8	28,41
26.00	9,76	12,00	1,36	15,76	1,97	13,40	726	9,09	21,14	1,36	69,82
24.00	8,83	12,00	0,48	16,37	2,05	0,53	5.001	4,10	9,53	0,39	49,6
24.00	9,70	12,00	0,95	13,67	1,71	0,00	0	2,34	5,06	0,29	43,28
24.00	11,69	12,00	0,82	12,80	1,60	0,00	0	4,42	17,13	0,54	45,49
21.70	3,43	12,00	0,82	1,37	0,23	0,09	5.001	4,45	10,34	0,45	13,95
27.10	8,44	12,00	0,96	12,85	1,61	0,00	0	5,46	12,68	2,11	45,24
26.20	21,33	12,00	1,02	29,79	3,72	24,87	627	14,43	33,57	2,32	128,29
21.30	7,26	12,00	1,02	10,02	1,25	1,14	2.625	6,65	15,45	1,00	39,38
21.30	10,49	12,00	1,02	15,03	1,88	2,57	1.162	8,67	20,15	1,3	57,01
24.70	5,12	12,00	1,03	5,54	0,69	0,42	2.392	3,15	6,81	0,61	23,13
21.90	5,63	12,00	1,23	7,65	0,96	0,00	0	5,57	12,96	0,90	30,82
21.80	9,81	12,00	1,23	14,25	1,78	0,00	0	8,67	20,16	1,4	25,62
26.00	18,87	12,00	1,29	29,99	3,75	0,00	0	20,74	48,24	3,34	109,26
26.00	2,74	12,00	0,89	3,17	0,40	0,70	2.363	7,31	16,99	1,03	20,3



# Recuperação de sistemas hidráulicos

fotos: Marcelo Vigneron

*Prestadores de serviço prometem qualidade, atendimento local e atualização tecnológica*

De um modo geral, a recuperação de sistemas hidráulicos requer o serviço de especialistas e de equipamentos que não são mantidos mais nas oficinas próprias, cada vez mais enxutas, de construtoras, mineradoras e de usuários de grandes frotas de veículos. “Nesse tipo de atividade, mais do que nunca, a tendência é que cada um concentre-se em sua atividade fim e delegue os serviços para especialistas”, diz Celso Cafquel, diretor da Cafquel, CML e Assistência Técnica, ele próprio uma “vítima” e um beneficiário direto da temível terceirização, pois sua empresa foi formada por ex-funcionários da Codema (concessionária Scania, Randon e Demag) para prestar serviços de manutenção aos usuários dessas marcas.

“Hoje há uma gama muito grande de equipamentos e marcas e por isso o investimento em suprimentos e treinamento de mecânicos é muito alto e

só pode ser absorvido por empresas especializadas”.

Maior prova disso, diz ele, é que a sua própria empresa se concentra unicamente na manutenção de sistemas hidráulicos de caminhões e tratores florestais Randon, escavadeiras Demag e em motores Scania. “Desse modo, nós podemos oferecer menores custos e garantir a qualidade do serviço e ir além da simples reforma, ao partirmos para o repotenciamento dos vários equipamentos”.

O melhor exemplo, segundo ele, se dá na manutenção dos caminhões fora-de-estrada Randon. A pedido do cliente, a sua empresa substituiu o antigo sistema de direção TRW ou ZF pela direção hidráulica Danfoss. “É na verdade uma

Componentes básicos: recuperação terceirizada.

Componentes básicos: se los puede recuperar en campo.

atualização técnica, pois com o sistema, com válvula anti-choque de direção fica mais leve e todos os componentes são poupados quando o equipamento opera em terrenos acidentados”.

Outra empresa especialista nessa área é a Fluid Power, que se concentra na manutenção de bombas e motores, pistões axiais Eaton e Sundstrand e na instalação de transmissões hidrostáticas nos mais diversos equipamentos. “Nós fazemos a hidráulica convencional e trabalhamos naquilo em que temos experiência de reposição, pessoal capacitado e equipamentos apropriados, diz o diretor



Marciano. A instalação de equipamentos hidrostáticos, segundo ele, depende de alguns pré-requisitos. "O que fazemos limita-se à manutenção que elimina, por exemplo, os problemas de subvaragem em acabadoras operadas por conversores e também nos rolos compactadores".

A Hidros, empresa há 30 anos no mercado, não existe limitação de marcas. Por outro lado, a empresa fabrica equipamentos para todas as linhas de manutenção e utiliza essas instalações para reposição de cilindros, bombas, válvulas e outros componentes básicos de manutenção. "Temos condições de reparar um cilindro, que não requeira a troca de peças novas, em dois ou três dias com um custo de cerca de 40% de uma peça nova", garante o gerente da Center Hidros S/A.

Segundo ele, a empresa, que trabalha também para algumas concessionárias, conta com equipe volante de técnicos e com componentes a base de troca para garantir a disponibilidade dos equipamentos no campo. "Com a terceirização cada vez maior das oficinas de construtoras e mineradoras, nós também estamos sendo bastante procurados como parceiros em contratos de manutenção preventiva e corretiva", diz ele.

"A tendência é realmente essa, acrescenta Jorge Dutra, diretor da Hidrosistemas, outra empresa que presta serviços de reparação de componente-----s hidráulicos e motores Mitsubishi." "Todos os nossos clientes querem trabalhar com estoque zero ou próximo disso e por isso temos que ter peças de reposição e equipes de técnicos em prontidão". A empresa, como as outras, se compromete a retirar a peça no local de trabalho e apresentar um

orçamento sujeito à aprovação.

"O ideal é mantermos todos os grandes componentes disponíveis (a base de troca), reduzir o tempo de parada do equipamento e dar ao cliente uma opção ao recondição, que pode não ser viável economicamente", diz Celso Cafquel.

Segundo ele, a disponibilidade total do equipamento só pode ser garantida pelas empresas prestadoras de serviço com a presença de mecânicos em regime full time e com o estrito cumprimento das regras do manual de assistência técnica do fabricante por parte do usuário. "De nossa parte, estamos preparados para montar bases de apoio próximas às obras, oferecer um estoque de peças consignado e trabalhar em regime de SOS programado ou de emergência".

Ref. 117

## **Por que tantos preferem CIBER para soluções completas em equipamentos para construção e manutenção de estradas?**

**Porque a CIBER oferece uma qualificada e completa linha de máquinas rodoviárias. São vibro acabadoras, fresadoras, usinas de asfalto (fixas ou móveis), filtros, aquecedores e espargidores. As soluções são fornecidas sob medida para o tamanho e características de sua exata necessidade.**



**Chame agora mesmo e solicite um projeto completo para obter o máximo de resultados em seus negócios.**

**CIBER**  
Empresa Membro do Grupo Wirtgen

**Ciber - Cia. Indl. Bras. de Equip. Rodoviários**  
Rua Senhor do Bom Fim, 177  
Cep: 91140-380 - Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (051) 364-5099 • Fax: (051) 364-5360

uma linha completa e qualificada de máquinas rodoviárias.



# Contratos de Manutenção

Uma realidade para atender os interesses dos clientes

Jair Machado \*

Com a crescente filosofia da terceirização que se abateu sobre todos os setores de nossa sociedade, surge uma nova tendência de mercado para os equipamentos de movimentação de terra, é claro que seguindo ainda dentro desse mesmo conceito de trabalho, que são os contratos de manutenção. Cabe-nos esclarecer a grande preocupação por parte dos clientes no tocante à qualidade da mão-de-obra e das peças empregadas e, o que é mais importante, com custo compatível com a realidade da obra.

Assim, o que se procura fazer atualmente é envolver o fabricante de equipamento, detentor da tecnologia de fabricação e por consequência de uma técnica mais apurada, na condução deste trabalho.

Para atender tal tendência de mercado, a Liebherr procura deixar à disposição de seus clientes basicamente três tipos de contrato de manutenção. São eles:

- Contrato de assistência técnica com absorção de serviços de manutenção preventiva e inspeções;
- Contrato de assistência técnica com absorção total de serviços de manutenção (preventiva, corretiva e inspeções);
- Contrato Full-Service.

A diferença básica entre cada um deles está no escalonamento da mão-de-obra e por último no fornecimento de peças. É claro que nos dois últimos modelos ainda existe a possibilidade da mão-de-obra residente na própria obra, executando um acompanhamento diário com uma consequente garantia de disponibilidade.

No tocante às vantagens para nossos clientes, podemos citar as seguintes:

1º) Custos fixos e conhecidos;

2º) Os equipamentos são inspecionados e vistoriados periodicamente por mão-de-obra especializada;

3º) A manutenção preventiva e corretiva é executada da mesma forma citada anteriormente;

4º) Existe a possibilidade da constatação antecipada de defeitos, ou seja, na iminência de ocorrerem, sejam eles por ruídos ou outros indícios;

5º) Com a constatação dos defeitos iminentes os reparos poderão ser efetuados em tempo hábil e por isso com mais economia;

6º) Garantia de disponibilidade;



Contratos de manutenção: fabricantes oferecem técnica e mão-de-obra

*Contratos de mantenimiento: fabricantes ofrecen técnica y mano de obra*

7º) O cliente não necessita de pessoal próprio para manutenção;

8º) O cliente não necessita de investimento em ferramental especializado;

9º) O cliente não necessita de investimento em treinamento com pessoal próprio;

10º) Redução dos custos administrativos em função da redução de pessoal próprio;

11º) A aplicação de peças genuínas;

12º) Eliminação do estoque de peças.

Não podemos ainda nos esquecer também das vantagens para o fabricante do equipamento, afinal de contas, para que o

referido contrato tenha bom resultado existe a necessidade de ser um negócio para ambas as partes. Das vantagens para o fabricante, podemos citar:

1º) Ocupação constante do pessoal de assistência técnica;

2º) Contato permanente com o cliente;

3º) Contato permanente com os equipamentos;

4º) A garantia de sua fatia de mercado;

5º) A garantia de que o equipamento será bem operado e mantido, apresentando todos os parâmetros previstos.

De uma forma geral, o contrato mais procurado por nossos clientes é o de assistência técnica com absorção de serviços de manutenção preventiva e inspeções e garantia de disponibilidade.

Temos alcançado excelentes resultados com os contratos atualmente em vigor. Atualmente temos algumas máquinas trabalhando em regime pesado (cerca de 22 horas por dia) e com cerca de 10.000 horas de operação apresentaram no último ano cerca de 94% de disponibilidade. Esta é uma verdade irrefutável e significativa, pois o

regime dessa natureza normalmente o índice de manutenção é muito alto. Não nos ainda dizer o que é mais importante: tudo isso com um custo compatível com a realidade da obra em que está operando.

Pois bem, podemos dizer que tais condições de manutenção são, sem dúvida, as ferramentas muito importantes para a condução de nossos trabalhos de manutenção e com certeza são economicamente vantajosas.

\* Jair Machado é engenheiro responsável pelas vendas da Liebherr.



# Recuperación de sistemas hidráulicos

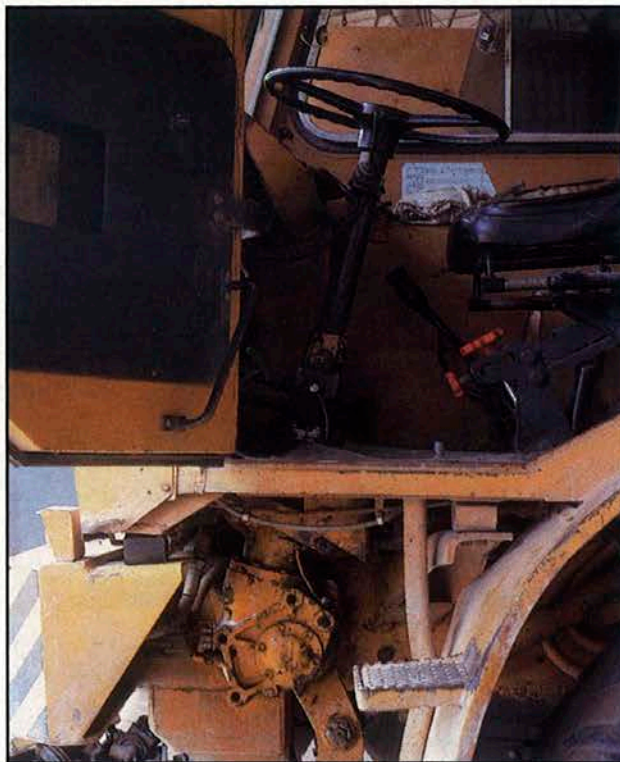
Empresas de servicio prometen calidad, atención en el local y actualización tecnológica

La recuperación de sistemas hidráulicos requiere el servicio de talleres y de equipos que ya no existen en los talleres propios, cada una de las empresas constructoras, y de los usuarios de los vehículos. "En estas condiciones, ahora más que nunca la tendencia dominante es que el usuario se concentre en su actividad específica y delegue los trabajos a especialistas", afirma el ingeniero jefe de Cafquel, empresa técnica, él mismo usuario y un beneficiado de la asustadora tendencia es que su empresa ha sido por ex funcionarios de la concesionaria Scania, trabajando con el objetivo de recuperar sistemas de mantenimiento preventivo de esas marcas. Siempre hay una variedad de marcas de equipos y por eso la inversión en capacitación y otros servicios es muy alta y sólo puede ser cubierta por empresas especializadas.

En cuanto a esto, asegura el ingeniero que su propia empresa se dedica únicamente al mantenimiento de sistemas hidráulicos de camiones y tractores forestales, excavadoras Demag y de otros tipos. "Esta especialización permite ofrecer menores costos y mantener la calidad de los servicios. Pero nos podemos ir más allá de la reparación", afirma, ya que tenemos la capacidad de potenciar nuevamente los equipos.

En cuanto a su opinión, es el del ingeniero de los camiones fuera de carretera de la marca. A pedido del cliente, puede sustituir el antiguo sistema de dirección por el IRW o ZF por la dirección de los camiones. "En realidad es una decisión técnica, ya que con el

nuevo sistema, que cuenta con una válvula antiimpactos, la dirección se vuelve más liviana y todos los componentes son protegidos cuando el camión opera en terrenos escabrosos". Otra empresa especialista en esta área, es Fluid Power, que se dedica al



Oficinas también pueden actualizar equipamentos

*Los talleres también pueden actualizar sus equipos*

mantenimiento de bombas y motores de pistones longitudinales Eaton y Sundstrand y a la instalación de transmisiones hidrostáticas en las más diversas máquinas. "No hacemos el servicio de hidráulica convencional y, además, sólo nos dedicamos a los servicios para los que tenemos partes y repuestos, mano de obra capacitada y equipos adecuados", afirma el director Mauro Mançano. La instalación de transmisiones hidrostáticas, según informa, también atiende esas condiciones predeterminadas. "El retrofit que hacemos se limita a la transmisión, lo que elimina, por ejemplo, los problemas de embrague en las

acabadoras o los causados por invertidores e inversores en los rodillos compactadores".

Center Hidra, empresa que está hace 30 años en el mercado, atiende a todas las marcas, sin excepciones. La diferencia con las anteriores es que esta empresa fabrica cilindros hidráulicos para todas las líneas de equipos y aprovecha las instalaciones de su fábrica para ejecutar la recuperación de cilindros, bombas, mandos y otros componentes básicos para el mantenimiento. "Tenemos condiciones de recuperar un cilindro, que no necesite piezas nuevas, en dos o tres días y a un costo de cerca del 40% del precio del repuesto nuevo", garantiza el director de Center Hidra, Odair Sims.

Según informa, la empresa, que también trabaja para algunas concesionarias, cuenta con un equipo volante de técnicos y con componentes suministrados a base de cambio para garantizar la disponibilidad de la maquinaria en el campo. "Debido a que las compañías constructoras y las mineras están tercerizando cada vez más sus servicios de taller, nuestra empresa está siendo bastante solicitada para realizar contratos de mantenimiento preventivo y correctivo", cuenta Odair Sims.

"La tendencia es esa realmente", agrega Jorge Dutra, director de Hidrosistemas, otra empresa que presta servicios de reparación de componentes hidráulicos y motores Mitsubishi. "Todos nuestros clientes prefieren trabajar sin repuestos en inventario, o con la menor cantidad posible, y por esta razón, debemos mantener piezas de reemplazo y equipos de técnicos a disposición". Esta empresa, al igual que las anteriores, se compromete a retirar la pieza del sitio de trabajo y a presentar un presupuesto para ser



sometido a la aprobación del cliente. "Nuestra idea es mantener disponibles todos los componentes importantes (a base de cambio), reducir el tiempo de parada de la máquina y darle al cliente la opción, que a veces no es económicamente viable, de la refacción de las piezas",

aclara Celso Cafquel.

En su opinión, la disponibilidad total de la maquinaria sólo puede ser garantizada por las empresas prestadoras de servicio, con mecánicos trabajando en régimen de dedicación exclusiva en la obra y con la estricta obediencia, por parte del usuario, a

las reglas del manual de asistencia técnica del fabricante. "Por otro lado, estamos preparados para montar bases de apoyo próximas a las obras, para ofrecer piezas a consignación y para trabajar en régimen de SOS programado y emergencia".

## Contratos de Mantenimiento

Una realidad al servicio de los intereses de los clientes

Jair Machado, Ingeniero de posventa de Liebherr

Debido a la cada vez más intensa filosofía de tercerización que se introdujo en todos los sectores de nuestra sociedad, surge, actualmente, una nueva tendencia de mercado en el rubro de la máquinas para movimiento de tierras y siguiendo, como es lógico, este mismo concepto de trabajo, en los denominados contratos de mantenimiento. Queremos destacar que los clientes están muy preocupados con la calidad de la mano de obra y de los repuestos utilizados y, lo que es más importante, con los costos, que tienen que ser compatibles con la realidad de la obra. Por eso, lo que se intenta hacer en este momento es involucrar también al fabricante de equipos, dueño de la tecnología y por consecuencia de la técnica más avanzada, en la obra.

Para atender a esta tendencia del mercado, Liebherr les ofrece a sus clientes básicamente tres tipos de contratos de mantenimiento. Son ellos:

Contrato de asistencia técnica que incluye los servicios de mantenimiento preventivo y las inspecciones.

Contrato de asistencia técnica que incluye todos los servicios de mantenimiento (preventivo, correctivo e inspecciones).

### Contrato Full-Service.

La diferencia básica entre cada uno de ellos está en el escalonamiento de la mano de obra y en el suministro de los repuestos en el caso del último.

Por supuesto, que en el caso de los dos

últimos tipos de contrato, es posible contar con personal especializado que reside en el obrador realizando el acompañamiento diario para garantizar la disponibilidad.

Con respecto a las ventajas con que cuentan nuestros clientes podemos citar las siguientes:

1º - Costos fijos y conocidos,

2º - Los equipos son inspeccionados y revisados periódicamente por una mano de obra especializada,

3º - El mantenimiento preventivo y correctivo es ejecutado de la forma que citamos anteriormente,

4º - Existe la posibilidad de prever los defectos con antelación, es decir cuando sea inminente que ocurrirán, por los ruidos y otros indicios,

5º - Al constatarse que los defectos son inminentes se podrán hacer las reparaciones en tiempo hábil y, por eso, con más economía,

6º - La garantía de disponibilidad,

7º - El cliente no necesita tener un personal propio para el mantenimiento,

8º - El cliente no necesita invertir en un herramental especializado,

9º - El cliente no necesita invertir para entrenar un personal propio,

10º - La reducción de los costos administrativos como consecuencia de la reducción del personal propio,

11º - El uso de repuestos genuinos,

12º - La eliminación de la existencia de repuestos.

Claro que no podemos olvidarnos de las ventajas que también obtiene el fabricante de equipo, al final de cuentas, para que los referidos contratos tengan buenos resultados deben ser un buen negocio para ambas

partes. Entre las ventajas por parte del fabricante podemos citar:

1º - El personal de la asistencia técnica está permanentemente ocupado,

2º - El contacto permanente con el cliente,

3º - El contacto permanente con los equipos,

4º - La garantía de estar siempre presente en el mercado,

5º - La garantía de que la operación y el mantenimiento de los equipos seguirán los parámetros previstos.

De manera general, el contrato solicitado por nuestro clientes y el contrato de asistencia técnica incluye los servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y las inspecciones con garantía de disponibilidad.

Hemos conseguido buenos resultados con los contratos que se encuentran actualmente en vigor, ya que tenemos algunas máquinas trabajando en régimen pesado, alrededor de 20 horas por día y con casi 10.000 horas de operación, que presentaron en el último mes el 94% de disponibilidad.

Esta es una marca verdadera y significativa porque, generalmente con un régimen de este tipo el tiempo de mantenimiento es muy alto.

Queda además añadir lo que es importante, todo esto tiene un costo compatible con la realidad de la obra en que se está operando.

Sin lugar a dudas podemos decir que los contratos de mantenimiento de herramientas muy importantes y la ejecución de nuestros trabajos de mantenimiento con la ventaja de ser viables económicamente.



## "Terceirização na Área de Equipamentos: A busca pela redução de custos. Sucessos e Insucessos"

### Palestrante

Eduardo Rienzo Najjar  
Pós-graduado em Administração de Empresas pela FEA-USP

Professor dos cursos de Pós-Graduação em Administração e Marketing da ESPM-SP. Professor da Fundação Dom Cabral. Coordenador do Centro de Estudos em Gestão fundado com a parceria entre a ESPM / FIA-USP / FIPECAFI-USP e Fundação Vanzolini, cujo objetivo é o de aproximar Universidade Empresa visando o desenvolvimento de projetos de interesse mútuo.

Conferencista da FGV, de instituições públicas e privadas. Assessor de grandes empresas tais como Goodyear, Xerox do Brasil, Brastemp, etc. Membro da WBA- World Business Academy e da AMA - American Management Association.

### Data

24 de março de 1998

### Programa

**14h** Terceirização em 1998: breve histórico; o que está em jogo na opção pela terceirização; a busca de redução de custos, evolução e revolução; obtendo vantagens competitivas através da terceirização; como conduzir corretamente seus processos; pontos fortes e dificuldades a considerar.

### 16h coffee-break

**16h30** Terceirização e desenvolvimento de parcerias: como selecionar parceiros; relação "ganha-ganha"; fundamentos gerenciais; qualidade da tecnologia requerida, indicadores qualitativos e quantitativos; qualidade da gestão dos processos. Casos de sucessos nos mercados brasileiro e internacional

### 17:30 Perguntas e respostas

### 18h às 19h cocktail

### Local

Auditório do SINDUSCON  
Rua Dona Veridiana, 55 - Santa Cecília

### Informações e reservas

tel.: (011) 3662.4159, com Magali

## "La tercerización en el Área de Equipos: La reducción de los costos como meta.

## Éxitos y Fracajos"

### Conferencista

Eduardo Rienzo Najjar  
Máster en Administración de Empresas por la FEA-USP

Profesor de los cursos de postgrado de Administración y Marketing de la ESPM-SP. Profesor de la Fundación Dom Cabral. Coordinador del Centro de Estudios en Gestión fundado en asociación con la ESPM / FIA - usp y la Fundación Vanzolini, cuyo objetivo es aproximar la Universidad a la Empresa para que se desarrollen proyectos de interés mutuo. Conferencista de la FGV y de instituciones públicas y privadas. Asesor de grandes empresas como: Goodyear, Xerox do Brasil, Brastemp, etc. Miembro de la WBA - World Business Academy y el AMA - American Management Association.

### Fecha

24 de marzo de 1998

### Programa

**14:00 hs.** - Terceirización en 1998: Repaso breve de los antecedentes; lo que entra en juego cuando se opta por la tercerización; la reducción de los costos como meta, la evolución y la revolución; consiguiendo ventajas competitivas a través de la tercerización; cómo manejar correctamente sus procesos; los puntos fuertes y las dificultades a llevar en consideración.

### 16:00 hs. - Coffe-break

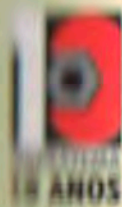
**16:30 hs.** - La tercerización y el desarrollo de las asociaciones: cómo seleccionar los colaboradores; la relación "ganar-ganar"; fundamentos de gestión; calidad de la tecnología solicitada; indicadores cualitativos y cuantitativos; calidad del manejo de los procesos. Casos de éxito en los mercados brasileño e internacionales.

### 17:30 hs. - Preguntas y respuestas

### De 18:00 hs. a 19:00 hs. - Cocktail

Auditorio del SINDUSCON  
Rua Dona Veridiana, 55 - Santa Cecília

Informaciones y reservas en San Pablo, Brasil  
tel.: (011) 3662.4159, contactar Magali





**MOTOR NISSAN NOVAMENTE PREMIADO**

O motor VQ V-6 da Nissan, usado no Maxima e no Infinit 130 sedan foi escolhido, pelo quarto ano consecutivo, um dos 10 melhores motores do mundo. O motor de 3 litros de DOHC produz 192 C.V. e 26,3 kgf-m, que entrou no mercado norte-americano em 1995, foi novamente premiado por suas características de potência, suavidade e eficiência.

O prêmio "Melhores Motores de 1998", patrocinado pela Ward's Communications Inc., grupo especializado em publicações de revistas e newsletters da indústria automobilística nos Estados Unidos, foi apresentado em janeiro pelos editores da Ward's Auto World e Ward's Engine and Vehicle Technology Update, no North American International Auto Show, em Detroit.

**MOTOR NISSAN RECIBE UN NUEVO GALARDON**

*El motor VQ V-6 de Nissan, usado en el Maxima y en el Infinit 130 sedán, ha sido elegido, por cuarta vez consecutiva, uno de los diez mejores motores del mundo. El premio "Mejores Motores de 1998", concedido por Ward's Communications Inc., grupo especializado en la publicación de revistas y boletines informativos de la industria automotriz en los Estados Unidos, ha sido anunciado en enero por los editores de Ward's Auto World y Ward's Engine and Vehicle Technology Update, en el North American International Auto Show, en Detroit.*

Ref. 120

**RETIFORT**  
RETÍFICA DE MOTORES

Retífica de Motores Diesel-Gasolina-Alcool

Mercedes Benz, MWM, Perkins, Caterpillar Scania, Cummins, Volvo, VW, Fiat, GM, Ford



Rua Sassaki, 40 - C. Ademar - CEP 04403-000 - SP  
PABX: (011) 5563-4373

**INFRA-ESTRUTURA DEVE CONCENTRAR RECURSOS ESTATAIS**

Até o ano 2002, o Estado de São Paulo deverá investir US\$ 41 bilhões no setor de infra-estrutura. A afirmação é da Associação Brasileira da Infra-Estrutura e Indústrias de Base (Abdib), com base em estudo realizado por seu departamento de Economia em janeiro passado.

Outros quatro grandes investidores deverão ser os estados do Rio de Janeiro, Pará, Minas Gerais e Paraná, que aplicarão no setor recursos da ordem de US\$ 28 bilhões, US\$ 18,1 bilhões, US\$ 16 bilhões e US\$ 12,5 bilhões, respectivamente.

Essas projeções fazem parte do Infra, programa de demanda por infra-estrutura e banco de dados desenvolvido pela Abdib. A associação já reúne cerca de 100 empresas no Brasil que, em 1996, somaram um faturamento de US\$ 44,5 bilhões e exportaram US\$ 6,8 bilhões. Em todo o mundo, as companhias associadas possuem ativos totais de US\$ 400 bilhões e capacidade anual de investimentos de US\$ 40 bilhões.

**LAS INVERSIONES SE CONCENTRAN EN INFRAESTRUCTURA**

*El Estado de San Pablo planea invertir US\$ 41.000 millones en el sector de infraestructura hasta el año 2002. Esta afirmación es de la Asociación Brasileña de la Infraestructura e Industria de Base (Abdib), resultado de un estudio realizado por su departamento de Economía. Los Estados de Río de Janeiro, Pará, Minas Gerais y Paraná podrán ser otros cuatro grandes inversores, con aplicaciones previstas del orden de los US\$ 28.000 millones, US\$ 18.100 millones, US\$ 16.000 millones y US\$ 12.500 millones, respectivamente. Estas proyecciones constan en el Infra, programa de demanda de infraestructura y banco de datos, desarrollado por Abdib. Esta asociación reúne en Brasil, hasta el momento, alrededor de 100 empresas que, en 1996, obtuvieron una facturación conjunta de US\$ 44.500*

*millones y que exportaron, en conjunto, US\$ 6.800 millones al mundo entero, las compañías asociadas detienen activos totales de US\$ 400.000 millones y una capacidad anual de inversión de US\$ 40 millones.*

**LICITADAS MAIOR CONCESSÃO DE RODOVIAS PAULISTAS**

Com um lance de R\$ 133 milhões, o consórcio formado pela S.A. Paulista e Senpar, ganhou a licitação para exploração do trecho 11 do Programa de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo.

A concessão abrange um trecho de 238 quilômetros de estrada, ligando a Casa Branca, incluindo a duplicação de 38 quilômetros e a implantação de terceira faixas em trechos de 129 quilômetros, num investimento de cerca de R\$ 350 milhões.

Também o lote 12, trecho de 129 quilômetros entre Coturu e Fazenda, cuja licitação vencida pela Consórcio Castello-Raposo com um lance de R\$ 182 milhões contra R\$ 182 milhões pelo segundo colocado.

O Consórcio, formado pela S.A. Paulista, Cowan, Queiroz Galvão, D.O. Carioca Christiani-Nielsen e D.O. Campos, detém os direitos de exploração por 20 anos e deverá investir R\$ 350 milhões na melhoria do sistema.

**LICITADAS OTRAS OBRAS DE CONCESIONARIAS DE CARRETERAS DE SAN PABLO**

*Con una propuesta de R\$ 133 millones el consorcio integrado por S.A. Paulista y Senpar se ha adjudicado la licitación para la explotación del lote 11 del Programa de Concesiones Rodoviarias del Estado de San Pablo. La concesión abarca un trecho de 238 kilómetros de carretera, entre Casa Branca, e incluye la duplicación de 38 kilómetros y la implantación de terceras vías en tramos alternados de 129 kilómetros, lo que implica inversiones de aproximadamente R\$ 350 millones. Fue licitado también*



## CSN E INEPAR FAZEM FUSÃO

A fusão entre a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a Inepar S/A deverá constituir a Inepar/FEM, maior empresa de bens de capital do país.

A intenção das empresas é formar uma joint venture entre a Sade Vigesa, incorporada pela Inepar em 1996 e a FEM - Projetos, Construções e Montagens S.A., subsidiária da CSN, que entrarão com suas carteiras de encomendas, num total de R\$ 370 milhões e um patrimônio líquido da ordem de R\$ 90 milhões.

A Inepar/FEM tem um faturamento previsto para este ano de R\$ 300 milhões, chegando a R\$ 450 milhões no terceiro ano de operação, atuando na área de execução de projetos de engenharia e montagem, principalmente nos setores de infra-estrutura e telecomunicações. A empresa deverá contar com o Bradesco como terceiro acionista, com um aporte de capital entre R\$ 20 e R\$ 30 milhões.

### FUSION DE CSN CON INEPAR

*La fusión entre la Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e Inepar S/A deberá tener como resultado la fundación de la mayor empresa de bienes de capital del país: Inepar/FEM. La intención de las compañías es firmar un acuerdo de riesgo compartido entre Sade Vigesa, incorporada por Inepar en 1996 y FEM - Projetos, Construções e Montagens S.A., subsidiaria de CSN, que aportarán sus carteras de pedidos, que totalizan R\$ 370 millones, y un patrimonio líquido del orden de los R\$ 90 millones.*

*La previsión del volumen de negocios de Inepar/FEM es de R\$ 300 millones para este año y de que alcanzará los R\$ 450 millones en su tercer año de operación, actuando en el área de ejecución de proyectos de ingeniería y montaje, especialmente en los sectores de infraestructura y telecomunicaciones. La empresa tendrá como tercer accionista al banco Bradesco, que aportará entre R\$ 20 y R\$ 30 millones de capital.*

### RECURSOS DO FGTS VÃO PARA SANEAMENTO

Dos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), R\$ 241,8 milhões serão usados pela Sabesp em 22 projetos de saneamento básico no Estado de São Paulo.

O investimento visa alcançar a meta da concessionária de promover 100% de abastecimento de água no estado, 85% de coleta de esgotos e 60% de tratamento de esgotos.

Segundo a Sabesp os R\$ 2,2 bilhões aplicados entre 1995 e 1997 já permitiram reduzir a população em rodízio de abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo de 5,2 milhões, em dezembro de 1994, para 900 mil em dezembro de 1997.


### SE DESTINAN RECURSOS DEL FGTS PARA SANEAMIENTO

*El Fondo de Garantía por Tiempo de Servicio (FGTS) aportará a Sabesp R\$ 241,8 millones para financiar 22 proyectos de saneamiento básico en el Estado de San Pablo. La inversión tiene como objetivo alcanzar la meta de la concesionaria de proveer 100% de abastecimiento de agua en el estado, 85% de servicio de alcantarillado y 60% de tratamiento de efluentes cloacales. De acuerdo con informes de Sabesp, los R\$ 2.200 millones aplicados entre 1995 y 1997 ya han propiciado la disminución del número de pobladores que participaban de los turnos de racionamiento de agua en la Región Metropolitana de San Pablo, de 5,2 millones en diciembre de 1994 para 900 mil en diciembre de 1997.*

### RODOANEL METROPOLITANO COMEÇA EM MAIO

Acordo firmado entre os governos federal,

Ref. 121



**Retífica de Motores Penhense**

Retífica de Motores Diesel em Geral, Mercedes Benz, Caterpillar, MWM, Perkins, Scania, Fiat, Volvo, Tratores e Motores Estacionários.

Rua São Florêncio, 149/161 - Penha - São Paulo  
CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688



estadual e municipal, em janeiro passado, deverá permitir que as obras do primeiro trecho do Rodoanel Metropolitano de São Paulo sejam iniciadas ainda em maio deste ano.

O projeto está orçado em R\$ 2,8 bilhões e compreende 161 quilômetros de vias expressas. O governo deve investir 49% e espera que o restante venha da iniciativa privada.

A licitação será realizada pela Dersa - Desenvolvimento Rodoviário S/A - também executora do projeto, para a contratação do consórcio responsável pela primeira etapa das obras, entre a rodovia Régis Bittencourt e Perus.

Os consórcios poderão ser formados por três empresas, no máximo e o custo previsto para as obras do primeiro trecho são de R\$ 600 milhões, com prazo de conclusão de 2 anos.

Depois do trecho Oeste, será licitado o trecho Norte, que liga Perus à Via Dutra, com 39 quilômetros de extensão e R\$ 976,4 milhões. O trecho Leste ligará as vias Dutra e Anchieta, com 50,5 quilômetros e custo de R\$ 720 milhões e o trecho Sul ligará a via Anchieta à Régis Bittencourt, com 40,5 quilômetros e orçamento de R\$ 646 milhões.

O término do Rodoanel está previsto para 2005, quando estima-se um tráfego de 150 mil veículos/dia, o dobro do registrado atualmente no sistema Anchieta/Imigrantes.

### EN MAYO COMIENZA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CIRCUNVALACION METROPOLITANO

*Un acuerdo firmado en enero último, entre los gobiernos nacional, del estado y del municipio, abre el camino para que las obras del primer tramo del Sistema de Circunvalación Metropolitano sean iniciadas ya en el mes de mayo próximo. El presupuesto del proyecto es de R\$ 2.800 millones y contempla 161 kilómetros de autopistas. El sector público aportará el 49% de la inversión y el gobierno espera que el sector privado se haga cargo del resto. Dersa - Desenvolvimento Rodoviário S/A (Desarrollo Vial), que también será la responsable de la ejecución del proyecto, hará el llamado a licitación*

*para la contratación del consorcio que realizará las obras del trecho occidental, el tramo entre la carretera Régis Bittencourt y Perus. Los consorcios podrán ser integrados por tres empresas como máximo, el presupuesto de las obras del primer trecho es de R\$ 600 millones, y el plazo de término es de dos años. Después del trecho Oeste, se la licitará el trecho Norte, entre Perus y la Via Dutra, que tiene 39 kilómetros de extensión y cuyo presupuesto es de R\$ 976,4 millones. En seguida, el trecho Este, que unirá las autopistas Dutra y Anchieta, tendrá 50,5 kilómetros de extensión y cuyo coste previsto es de R\$ 720 millones. Por último, el trecho Sur, cuyo presupuesto es de R\$ 646 millones, tendrá 40,5 kilómetros de largo, entre la autopista Anchieta y la autopista Régis Bittencourt. El término del Sistema de Circunvalación Metropolitano está previsto para 2005, cuando se estima que tendrá un volumen de tránsito de 150 mil vehículos por día, que equivale al doble del que se registra actualmente en el sistema de autopistas Anchieta/Imigrantes.*

### CHEGA AO BRASIL CALÇADO CATERPILLAR

Concebidos originalmente como calçados de segurança industrial, os calçados Caterpillar chegam ao Brasil após terem conquistado jovens e esportistas de 91 países.

Trazida pela Forum Brasil, uma joint venture entre a Forus S.A., empresa chilena que licencia, representa e distribui mais de 100 marcas de sapatos para vários países, e a West Cost, fabricante do Rio Grande do Sul, a coleção Caterpillar será lançada na Couromoda.

Com preços entre R\$ 100 e R\$ 140, os calçados, botinas e tênis feitos em couros rústicos resistentes à água e com solados antiderrapantes e resistentes a produtos corrosivos prometem uma durabilidade quatro a cinco vezes maior que a de calçados semelhantes.

### LLEGAN A BRASIL LOS CALZADOS CATERPILLAR

Los calçados Caterpillar, que fueron originalmente diseñados como cal-

zados de seguridad industrial, llegaron a Brasil tras haber conquistado a la preferencia de jóvenes y deportistas de 91 países. Forum Brasil, una joint venture entre la Forus S.A., compañía chilena que licencia, representa y distribuye más de 100 marcas de zapatos para varios países, y West Cost, fabricante de Rio Grande do Sul, lanzará la colección Caterpillar. Los calzados, botines y zapatillas fabricados en cueros rústicos impermeables y antiderrapantes y resistentes a productos corrosivos prometen una duración de cuatro a cinco veces mayor que la de los calzados comunes. Sus precios varían entre R\$ 100 y R\$ 140.

### ABIMAQ VIRA FEDERAÇÃO

As empresa de bens de capital, desde dezembro passado, transformou-se em uma federação para defesa de seus interesses. A Federação Brasileira de Máquinas e Equipamentos foi criada durante uma votação realizada na Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos, onde compareceram 90 indústrias, com votos favoráveis à medida.

Um novo estatuto foi elaborado e os principais departamentos de segmentos de maior porte da Abimaq serão transformados em departamentos de menor porte e reformulados e modernizados.

### ABIMAQ SE TRANSFORMA EM UMA FEDERAÇÃO

Desde el último mes de diciembre, la empresa de bienes de capital se ha transformado en una federación para defender sus intereses. La creación de la Federación Brasileña de Máquinas y Equipamentos tuvo lugar durante una asamblea de la Asociación Brasileña de las Industrias de Máquinas y Equipos (Abimaq) en la que participaron 90 industriales, con votos favorables a la medida. Se elaborará un nuevo estatuto y los principales departamentos de mayor porte de la Abimaq serán reformulados y modernizados.

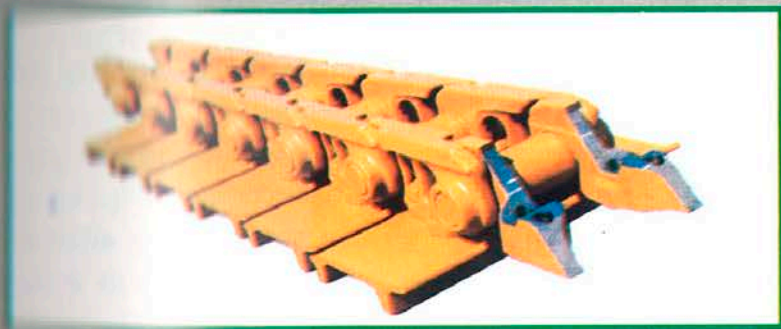
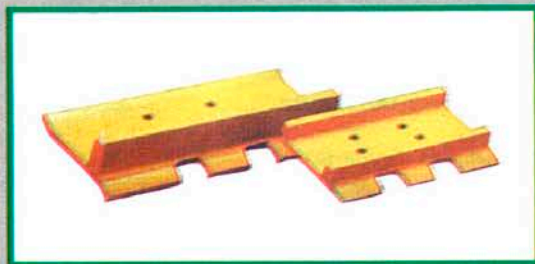


**LANDRONI**

&amp;

**ITALTRACTOR itm**

**EM NO BRASIL, UMA ALIANÇA DE ALTA TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO  
DE MATERIAL RODANTE PARA TRATORES DE ESTEIRAS E EQUIPAMENTOS  
DE TERRA.**

**MATRIZ****SÃO PAULO**

FONE (011) 291-0155

FAX (011) 693-2511

**FILIAIS****SÃO PAULO**

FONE (011) 292-4411

FAX (011) 693-2962

**BELO HORIZONTE**

FONE (031) 464-4442

FAX (031) 464-4179

**PORTO ALEGRE**

FONE (051) 342-5399

FAX (051) 343-6609

**RECIFE**

FONE (081)-339-4104

FAX (081) 471-2971

**RIO DE JANEIRO**

FONE (021) 590-2629

FAX (021) 590-2629

**CURITIBA**

FONE (041) 376-3929

FAX (041) 276-3754

**CAMPO GRANDE**

FONE (067) 742-2221

FAX (067) 742-2582

**GOIANIA**

FONE (062) 207-1358

FAX (062) 264-1546

**CUIABÁ**

FONE (065) 685-2035

FAX (065) 682-1211

**SALVADOR**

FONE (071) 392-2262

FAX (071) 246-4220

**BELÉM**

FONE (091) 235-4817

FAX (091) 245-1448

**LANDRONI e ITM, há mais de 40 anos especializadas na produção,  
montagem e venda de peças de reposição com qualidade equivalente  
aos equipamentos originais.**



# ALAVANQUE O SEU INVESTIMENTO EM EQUIPAMENTO\*

O seu revendedor Cat oferece uma grande variedade de serviços aos que você pode ter acesso através de um Contrato de Suporte ao Cliente ao adquirir um equipamento.



Caterpillar propõe atendimento permanente ao usuário

*Caterpillar propone la atención permanente al usuario*

Você quer que o seu dinheiro trabalhe de forma tão árdua quanto você trabalhou para ganhá-lo. Principalmente quando se trata de máquinas.

Você precisa de um plano de suporte cuja cobertura da seleção, compra, operação, manutenção e substituição, o ajude a decidir a escolha do equipamento e dos serviços de manutenção adequados para conseguir o rendimento máximo do dinheiro que você investiu de maneira tão inteligente.

## PRIMEIRO PASSO: SELEÇÃO

Colete informações, converse com outros

proprietários de máquinas semelhantes e trabalhe em conjunto com os revendedores. Faça uma comparação detalhada entre as máquinas que está pensando em comprar e confronte-as também com o tipo de tarefas para as quais as precisa. Lembre-se que os equipamentos custam dinheiro tanto quando estão trabalhando como quando estão parados.

Informe-se sobre os custos que enfrentará depois da compra: qual é o consumo por hora de combustível?; qual é a durabilidade das peças?; qual é o custo da manutenção preventiva? e, qual será o

custo por hora, em receita perdida, da máquina ficar parada por falhas? Essas informações influenciar muito a sua decisão. Finalmente, consiga, se possível, uma unidade de demonstração do equipamento operar na sua obra para poder conhecer a sua potência, os controles e comandos. O rendimento da máquina, o conforto do operador é um fator importante considerado, porque um operador descansado é, normalmente, um operador mais produtivo.

## SEGUNDO PASSO: A COMPRA

Neste momento é necessário olhar para a etiqueta do preço porque esse não representa o custo total da máquina. Na realidade, representa só o custo dos gastos. Considere as opções de financiamento que melhor lhe convierem, também os custos diários de operação. O seu revendedor Cat está preparado para ajudá-lo com esses cálculos, através de simulações de diversas situações potéticas. Também é hora de considerar o custo extra dos serviços oferecidos pelo revendedor que melhor corresponde às suas necessidades e que podem resultar em menores custos de propriedade durante a operação.

## TERCEIRO PASSO: OPERAÇÃO

Se você melhorar o seu desempenho operacional, você pode aumen-



quantidades de informações de campo sobre as tendências de desgaste dos equipamentos Cat. Por isso, consegue prever o momento conveniente para modificar ou recondicionar componentes, antes que ocorra alguma falha. Dessa maneira, muitas peças podem ser reutilizadas para reduzir os seus gastos de reparação. Os programas de reparos antes que ocorram as falhas, podem ser contratados no momento da compra da máquina.

#### INSPEÇÕES NO CAMPO:

Mesmo que você inspecione diariamente a sua máquina, um profissional capacitado e experiente fará periodicamente uma revisão detalhada visando descobrir os problemas antes de que se tornem grandes problemas. Esse profissional especializado está preparado para recomendar estratégias de reparação, assim como, oferecer sugestões em campo a fim de ajudá-lo a aumentar a sua produtividade e reduzir o desgaste dos componentes do seu equipamento. Suas necessidades determinaram a periodicidade dessas inspeções.

#### ANÁLISE DESGASTE S-O-S:

S-O-S é um serviço que analisa a composição química e as partículas em suspensão dos fluídos da sua máquina, com o objetivo de identificar nas amostras elementos que indiquem problemas de desgaste ou de contaminação. Os resultados das suas amostras são comparados com milhares de outros resultados, de máquinas semelhantes às suas com aproximadamente o mesmo número de horas de serviço. Se aparecer alguma indicação fora do normal, você será imediatamente informado e, também, receberá orientações sobre a solução mais econômica para o problema.

#### SERVIÇO ESPECIALIZADO DE MATERIAL RODANTE (SEMR):

Um especialista em material rodante do seu revendedor Cat pode medir o desgaste

das suas esteiras e oferecer sugestões para ajudá-lo a conseguir o menor custo operacional aliado à maior vida útil do seu material rodante. E, quando chegar a hora de reparar o seu material rodante, o seu revendedor Cat conta com as ferramentas, as peças de reposição e a experiência necessárias para realizar a reparação de forma rápida e correta.

#### KITS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA:

Esses kits contêm todos os componentes necessários para você fazer a manutenção da sua máquina. Com base no número de horas de serviço da sua máquina, o seu revendedor Cat montará um kit com todos os componentes que você precise — óleos, filtros, etc. — para a execução do serviço. Esses componentes incluirão as planilhas de checagem e impressos e formulários para que você possa manter os seus arquivos atualizados.

#### CONTRATOS DE SERVIÇO E DE REPAROS:

O seu negócio são as escavações e não os reparos de equipamentos. Estar informado sobre os programas de manutenção e lembrar-se também de programar os reparos das pequenas falhas, antes que se tornem grandes problemas, de toda uma frota de máquinas pode ser um trabalho de tempo integral, ou até mais. Provavelmente, a maior parte do serviço pode ser executada no seu próprio local de trabalho. E mais ainda, o seu revendedor Cat pode elaborar um programa computadorizado de manutenção na medida das suas necessidades.

#### FERRAMENTAS DE PENETRAÇÃO NO SOLO:

As bordas cortantes e os dentes das caçambas sofrem desgaste, mas seu projeto prevê a sua fácil e rápida substituição. Utilize unicamente as ferramentas de penetração no solo Cat para garantir uma longa vida útil à sua caçamba, além da



maior produtividade. Durante uma inspeção de campo, o seu revendedor Cat poderá verificar o desgaste da caçamba, das bordas cortantes ou dos dentes. Isso evitará a substituição prematura da caçamba devido à simples perda de um dente, ou desgaste irregular da borda cortante ou da borda de proteção.

#### **PROGRAMAS DE DISPONIBILIDADE GARANTIDA:**

Se você prefere eliminar toda e qualquer possibilidade de não poder utilizar a sua máquina na ocorrência de falhas, você pode fazer um contrato de serviço completo, que garantirá que o seu revendedor Cat mantenha a sua máquina em condições permanentes de operação. Esse programa oferece diversas opções, que você deverá discutir e definir com o seu revendedor.

#### **TREINAMENTO DO OPERADOR:**

O fato da máquina ser operada apropriadamente desde o primeiro momento em que for utilizada, contribui para aumentar a sua produtividade. O seu revendedor Cat oferece o serviço de treinamento tanto para você mesmo, como para os seus operadores. Considere também o treinamento posterior para melhorar a sua técnica e o seu conhecimento da máquina.

#### **QUINTO PASSO: SUBSTITUIÇÃO**

Toda máquina, transcorrido um certo tempo, fica ultrapassada, seja porque surge uma nova tecnologia, seja porque se desgasta e quebra, ou ainda porque muda o tipo de aplicação à qual você a destina. Se você seguiu à risca todos os passos, do primeiro ao quarto desta listagem, o momento de substituir a máquina coincidirá com o momento em que seja atingido o custo operacional mais baixo com essa máquina. Isto acontece quando se torna impossível operar mais horas com a máquina sem acarretar custos mais elevados, seja por causa da menor

produtividade ou por causa das maiores despesas com reparação.

O seu revendedor Cat dispõe dos arquivos detalhados da Caterpillar, que permitem calcular e prever os custos de operação e de reparos quando a máquina ultrapassar um determinado número de horas de serviço.

Além disso, o seu revendedor Cat pode ajudá-lo a planejar os reparos e a substituir componentes desgastados antes que os mesmos provoquem falhas importantes. Essa é uma das melhores formas de manter baixos os custos de reparação. Além disso, se a máquina falhar, diminuirá o seu valor de troca, quando for usada como parte do pagamento na compra de uma máquina nova; tudo isso sem levar em consideração o custo de produção perdido por causa do tempo que a máquina permanece parada, e a dificuldade de se encontrar uma máquina de substituição.

O seu revendedor Cat oferece diversas possibilidades de substituição. Se os testes de manutenção preventiva indicarem que uma peça deve ser substituída, mas você prefere reduzir os custos de reparação, considere a possibilidade de utilizar peças remanufaturadas Caterpillar. Essas peças têm a mesma garantia que as peças novas, embora custem menos da metade do seu preço.

Quando chegar o momento de considerar a compra de uma nova máquina, o seu revendedor Cat estará à sua disposição para ajudá-lo, através desses cinco passos, para que você tenha a garantia de conseguir o melhor rendimento possível do seu investimento em equipamento. Porque, afinal esse é o objetivo mais importante.

#### **NOVIDADE EXCLUSIVA DO SEU REVENDEDOR CAT!**

Mesmo com a aplicação de programas de manutenção preventiva, as máquinas se desgastam e, às vezes, quebram. Por causa disso e visando mantê-las em funcionamento permanente com os menores custos operacionais possíveis, o seu

revendedor Cat põe à sua disposição vantagens a seguir:

**A MELHOR EQUIPE PROFISSIONISTA:**  
Toda a equipe de serviço mantém constantemente o seu conhecimento atualizado. A sua familiaridade com todo o equipamento Cat garante que você esteja sempre preparado para identificar os problemas necessários e para realizá-los de maneira completa, rápida e acertada.

**OS MELHORES LUBRIFICANTES, BATERIAS E OUTROS PRODUTOS:**  
Caterpillar põe à sua disposição uma variedade de lubrificantes, baterias e outros componentes de alta categoria, com resistência a condições duras e exigências. Quando você submete o equipamento, você sempre adquire os melhores componentes para serem aplicados nas máquinas de todos os fabricantes e, inclusive, no seu próprio passeio.

**PEÇAS REMANUFATURADAS:**  
Adquirindo uma peça remanufaturada Caterpillar, você recebe a mesma garantia que você teria se comprasse uma peça nova, com a vantagem de pagar a metade, no máximo, do seu preço.

#### **A MELHOR DISPONIBILIDADE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO:**

Praticamente qualquer peça de reposição que você precisar estará disponível no estoque do seu revendedor Cat. Se eventualmente não estiver, o prazo de 24 horas.

#### **AMPLA DIVERSIDADE DE PRODUTOS PARA A SUA OFICINA:**

De ferramentas a sabões especiais, tudo tem à sua disposição equipamento e produtos de alta qualidade para manter a sua própria oficina.

**\* Texto elaborado pela Caterpillar**



# Analique su inversión en maquinaria

Caterpillar le ofrece amplio menú de servicios que pueden obtenerse bajo un Contrato de Respaldo al Cliente cuando usted adquiere un equipo.

... que su dinero trabaje tan  
... usted trabajó para ganarlo.  
... especialmente cierto cuando se  
... máquinas. Usted necesita un  
... extra: selección, compra,  
... mantenimiento y reemplazo,  
... que le ayude a elegir el  
... servicios de mantenimiento  
... para obtener el máximo  
... de ese dinero que usted ha  
... los inteligentemente.

## PRIMERO PASO: SELECCIÓN

... información, hable con otros  
... de máquinas similares y  
... con los distribuidores. Haga  
... comparación detallada entre las  
... que está considerando  
... y compárelas también con los  
... trabajos para los que las  
... Recuerde que las máquinas  
... están dineros tanto si están  
... como si están paradas.

... acerca de los gastos que  
... después de la compra: ¿Cuál es  
... por hora de combustible? ¿  
... duran las piezas? ¿Cuánto  
... el mantenimiento preventivo?  
... el costo por hora en ingresos  
... cuando la máquina no pueda  
... debido a averías? Estos gastos  
... influir mucho en su decisión de  
... Finalmente, obtenga si es  
... una unidad de demostración.

... trabajar en su obra y conozca  
... y sus controles. Además del  
... de la máquina, la  
... del operador debe ser un  
... importante porque un operador  
... suele ser un operador

## SEGUNDO PASO: LA COMPRA

... paso debe mirar más allá de la  
... del precio porque esa etiqueta  
... representa el costo total de la  
... En realidad, representa solo  
... Considere las opciones de  
... a su alcance y también los  
... diarios de operación. Su  
... Cat puede ayudarle con los



Parceria antecede compra e vai até o final da vida útil do equipamento

*La asociación se consolida antes de la compra y se extiende hasta el final de la vida útil de la máquina*

... cálculos llevándolo a considerar varias  
... situaciones hipotéticas. Este es también  
... el momento de considerar el costo extra  
... de los servicios ofrecidos por el  
... distribuidor que respondan a sus  
... necesidades y pueden resultar en  
... menores costos de posesión y de  
... operación.

## TERCER PASO: OPERACIÓN

Si mejora su forma de operar puede  
... aumentar los beneficios que obtiene de  
... la máquina. Calcule el tiempo promedio  
... que tarda por ciclo y entienda cómo  
... las condiciones de la obra afectan su  
... productividad. El manual de Ren-  
... dimiento Caterpillar le dará una idea  
... sobre los niveles de productividad bajo,  
... medio y alto para su máquina. Si quiere  
... aumentar su productividad, su  
... distribuidor Cat le puede brindar ayuda  
... con entrenamiento, videos de  
... capacitación, literatura y otras ideas  
... que le ayuden a obtener ciclos de  
... trabajo más rápidos y a aumentar su  
... productividad.

## CUARTO PASO: MANTENIMIENTO

Cada día más y más contratistas  
... planifican un mantenimiento efectivo  
... antes de comprar las máquinas y no  
... después de hacerlo. Esto tiene sentido  
... ya que los gastos de mantenimiento  
... pueden afectar de forma dramática sus  
... costos de operación. Su distribuidor Cat  
... ofrece una amplia gama de servicios  
... que pueden organizarse bajo un  
... Contrato de Respaldo al Cliente al  
... mismo tiempo que usted compra la  
... máquina. O también puede obtener un  
... contrato que cubra los equipos que  
... usted ya tiene en la obra. Con un  
... Contrato de Respaldo al Cliente usted  
... selecciona de antemano los servicios  
... que necesita para llevar a cabo sus  
... operaciones. Es totalmente flexible y su  
... distribuidor Cat trabajará con usted  
... para garantizar que sus necesidades  
... de mantenimiento están resueltas,  
... incluso antes de que la máquina haya  
... movido el primer metro de tierra. A  
... largo plazo, estos servicios le ayudarán  
... a disminuir sus costos de operación en  
... lugar de aumentarlos. Lo que sigue es  
... una lista de algunos de los muchos



servicios disponibles en de su distribuidor CAT.

#### PROGRAMAS DE REPARACIÓN ANTES QUE HAYA AVERÍAS:

Caterpillar recibe y tabula muchos datos del campo acerca de cómo se desgasta el equipo Cat. Por eso le es posible prever cuándo debe usted modificar o reacondicionar componentes antes de que éstos se averíen. De esta forma, muchas piezas pueden reutilizarse reduciendo sus gastos de reparación. Los programas de reparación antes de que haya averías pueden obtenerse al mismo tiempo que compra la máquina.

#### INSPECCIONES EN EL CAMPO:

Incluso si usted lleva a cabo las inspecciones diarias caminando alrededor de la máquina, si un profesional capacitado y con experiencia le hace periódicamente una revisión a su máquina, puede descubrir problemas pequeños antes de que se conviertan en problemas grandes. Este profesional le puede recomendar estrategias de reparación e incluso ofrecer sugerencias a pie de obra que le ayuden a aumentar su productividad y disminuyan el desgaste de los componentes de la máquina. Estas revisiones pueden hacerse cada mes con la periodicidad que usted desee.

#### ANÁLISIS PROGRAMADO DE ACEITE (APA):

APA es un servicio que analiza la composición química de los fluidos de su máquina. Puede identificar elementos en estas muestras que indiquen problemas de desgaste o de contaminación. Los resultados de estas muestras se comparan con los otros miles de otras máquinas Cat similares con aproximadamente el mismo número de horas de servicio. Se le notifica inmediatamente si aparece algún resultado irregular y a la vez, se le dan consejos sobre la forma más económica de arreglar el problema.

#### SERVICIO DE CADENAS A MEDIDA:

Un experto en trenes de rodaje de su distribuidor Cat puede comprobar el desgaste de sus cadenas y ofrecer

sugerencias que le ayuden a conseguir el menor gasto de operación junto con la mayor vida útil de su tren de rodaje. Cuando llegue el momento de reparar su tren de rodaje, su distribuidor Cat tiene las herramientas, los repuestos y la experiencia para llevar a cabo la reparación de forma rápida y correcta.

#### JUEGOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS:

Estos juegos contienen todos los elementos que usted necesita para dar servicio a su máquina. Basándose en el número de horas de servicio de su máquina, su distribuidor Cat reunirá todos los componentes necesarios - aceites, filtros y otros - para complementar el servicio. Entre estos componentes se incluirán listas de comprobación e impresos y formas para que quede constancia en sus archivos.

#### CONTRATOS DE SERVICIO Y DE REPARACIONES:

Usted está en el negocio de excavaciones, no en el de reparaciones de maquinaria. Estar al tanto de los programas de mantenimiento y recordarse de programar pequeñas reparaciones, antes de que se conviertan en problemas grandes, para una flotilla de máquinas puede ser un trabajo a tiempo completo, o todavía más. Es probable que la mayor parte del servicio se pueda realizar en su propio sitio de trabajo. Además su distribuidor Cat le puede establecer un programa computadorizado de mantenimiento a la medida de sus necesidades.

#### HERRAMIENTAS DE CORTE:

Las cuchillas y las puntas de los cucharones se desgastan pero están diseñadas para que sea fácil reemplazarlas. Use sólo herramientas de corte Cat para asegurar una larga vida útil a su cucharón y mayor productividad. Como parte de una inspección de campo su distribuidor Cat puede comprobar si hay desgaste del cucharón o de los dientes, lo que ayudará a evitar la necesidad de reemplazar el cucharón antes de tiempo porque haya perdido un diente o

porque tenga una cuchilla con un nivel de desgaste demasiado alto.

#### PROGRAMAS DE TIEMPO DE SERVICIO GARANTIZADO:

Si quiere eliminar toda posibilidad de no poder utilizar su máquina por averías, puede obtener un programa de servicio completo que garantiza que su distribuidor Cat le garantiza que su máquina estará en estado de funcionamiento permanente de trabajo. Este programa tiene muchas opciones que puede tratar con su distribuidor.

#### CAPACITACIÓN DEL OPERADOR:

Si se acostumbra a utilizar la máquina adecuadamente la máquina durará más tiempo. El primer momento en que le capacitan contribuirá a aumentar la productividad. Su distribuidor Cat puede ofrecer este servicio tanto a usted como a sus operadores. Considere la capacitación posterior para su técnica y su conocimiento de la máquina.

#### QUINTO PASO: REEMPLAZO:

Toda máquina, al cabo de un tiempo se vuelve anticuada, bien por el avance de una nueva tecnología, por el desgaste y estropea o por los tipos de trabajos que usted necesita. Cuando usted ha completado apropiadamente los pasos, desde el primero hasta el último de esta lista, el momento de reemplazar la máquina llegará cuando usted haya alcanzado el mínimo tiempo de operación con esa máquina. Esto es cuando sea imposible trabajar más horas con la máquina sin incurrir en costos más altos, bien en términos de menor productividad o de mayores gastos de reparación. Su distribuidor Cat tiene acceso a los datos más detallados de Caterpillar que le ayudarán a predecir los gastos de operación y de reparaciones de un determinado número de horas de servicio. Además su distribuidor le puede ayudar a planear reparaciones o a reemplazar partes desgastadas antes de que se produzcan averías. Esta es una de las mejores formas de mantener bajos los costos de reparación. Y si la máquina tiene una avería, disminuye su valor de



parte del pago en la  
nueva; sin mencionar  
la producción que tiene  
en que la máquina  
y el problema de  
máquina de reemplazo.  
Cat le puede ofrecer  
de reemplazo. Si las  
mantenimiento preventivo  
una pieza debe substituirse  
para reducir los gastos de  
considere la posibilidad de  
remanufacturadas  
Estas piezas tienen la  
que las piezas Cat  
cuestan menos de la  
el momento de pensar  
el distribuidor Cat  
para ayudarle, a  
los mismos cinco pasos,  
que usted conseguirá  
de su inversión  
ésta es la meta más

### PRIMICIA EXCLUSIVA DE SU DISTRIBUIDOR CAT!

Incluso con programas de mantenimiento preventivo, las máquinas se desgastan y a veces se averían. Por esta razón su distribuidor Cat, con el objetivo de mantenerlas en funcionamiento permanente, con los menores gastos de operación posible, le ofrece lo siguiente:

#### EL MEJOR PERSONAL

Todo el personal de servicio actualiza constantemente su conocimiento técnico. Su familiaridad con toda la maquinaria Cat los convierte en los mejores en el momento de identificar las reparaciones que son necesarias y de realizarlas rápida y correctamente.

#### LO MEJOR EN LUBRIFICANTES, BATERÍAS Y OTROS PRODUCTOS

Caterpillar ofrece una amplia gama de lubricantes, fluidos, baterías y otros componentes de primera categoría que tienen capacidad de resistir las condiciones y demandas

a que se somete la maquinaria de construcción. Usted puede obtener estos componentes también para máquinas de la competencia e incluso para su automóvil familiar.

#### COMPONENTES REMANUFACTURADOS

Obtenga una garantía igual a la del nuevo para cada componente remanufacturado Cat, y a mitad de precio o menos, que el componente nuevo.

#### LO MEJOR EN DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS

Prácticamente cualquier repuesto que usted necesite está disponible en el establecimiento de su distribuidor. Y si no lo está, llegará en 24 horas.

#### AMPLIA GAMA DE ARTÍCULOS PARA SU TALLER:

Desde herramientas a jabones especiales, usted puede obtener equipos de alta calidad para usar en su propio taller.

Ref. 123

**EDIÇÃO DE MARÇO/ABRIL DA "M&T" É INFORMAÇÃO ATUALIZADA PARA O PROFISSIONAL ATUANTE. Confira os temas que estarão sendo abordados com riqueza de informações:**

**Sistema de arrefecimento de motores à combustão  
Recuperação de radiadores  
Posenfriadores: ganho de potência**



Essa é necessária a todos que acompanham a evolução técnica mundial do setor de equipamentos e serviços.

ANUNCIAR NA "M&T" É A GARANTIA DE BONS NEGÓCIOS. LIGUE AGORA PARA NOSSO DEPARTAMENTO COMERCIAL. TEL.: (011) 3662.4159

**LA EDICIÓN DE MARZO/ABRIL DE LA "M&T" BRINDARÁ INFORMACION ACTUALIZADA AL PROFESIONAL ACTIVO. Los temas que serán tratados detalladamente son:**

**Sistema de enfriamiento de motores de combustión  
Recuperación de radiadores  
Posenfriadores: más potentes aún**



La revista imprescindible para todos aquellos que acompañan la evolución de la tecnología mundial del sector de equipos y servicios.

ANUNCIAR EN LA "M&T" ES GARANTÍA DE BUENOS NEGOCIOS. LLAME AHORA MISMO A NUESTRO DEPARTAMENTO COMERCIAL. TEL: (011) 3662.4159



fotos: Márcia Minillo



tuvo lugar el día 13 de diciembre en la discoteca London Tavern, del Hilton Hotel, en San Pablo.

### CONFRATERNIZAÇÃO

Como ocorre anualmente, no final de 1997, a Sobratema reuniu amigos e associados em sua tradicional Festa de Confraternização. O evento ocorreu no dia 13 de dezembro, na boite London Tavern, no Hilton Hotel, em São Paulo. A festa, que foi seguida de um jantar para convidados, também deu nova oportunidade para que diretores de empresas participantes da M&T Expo 97 fizessem um novo balanço — extremamente positivo mais uma vez — daquela que foi considerada a feira do ano no segmento de construção. Tudo ocorreu em meio a um clima descontraído, como costuma

acontecer nos encontros de final de ano promovidos pela entidade. Ao final, todos foram unânimes em parabenizar a Sobratema pelo esforço realizado em 1997 em prol de toda a comunidade de equipamentos, e pela eleição da nova diretoria, agora presidida por Afonso Mamede. A expectativa de todos é de continuidade em relação à gestão Carlos Pimenta e do início, o quanto antes, dos preparativos para a M&T Expo 99.

### FIESTA DE FIN DE AÑO

Como suele hacer todos los años, a fines de 1997 Sobratema congregó amigos y asociados en su Fiesta para que todos se confraternizasen. El evento

### REVISTA M&T

A revista M&T - Manutenção e Tecnologia, publicação oficial de divulgação tecnológica da Sobratema, a única do setor em versão bilingue (português e espanhol), tem sua programação anual de assuntos que são objeto de reportagem. Os diversos temas foram levantados junto aos associados e empresas associadas à entidade.

### REVISTA M&T

La revista M&T - Mantenimiento y Tecnología, la publicación oficial de Sobratema para divulgación tecnológica, la única bilingüe en el sector, tiene ahora un programa anual de temas que son objeto de reportaje. Los diversos temas fueron levantados junto a los asociados y empresas asociadas a la entidad.



serán asunto de los  
la relación de los temas es  
de una consulta realizada  
los socios y las empresas  
de la entidad.

## FERTIFICAÇÃO

Programa de Certificação de  
Sobratema revalidou em  
passado as certificações das  
IRMAC - Motores e Trans-  
Comercial e Mecânica Ltda. E  
Retífica de Motores Penhense

certificações se efetivaram após a  
de qualidade feita nas referidas  
e ficou constatado que as  
continuam aptas a permanecer  
dentro dos padrões da

certificados têm validade para

## FERTIFICACION

dentro pasado, dentro del

Programa de Certificación de  
Proveedores, Sobratema ha revalidado  
por otros dos años las certificaciones  
de las empresas IRMAC - Motores e  
Transmisiones Comercial e Mecânica  
Ltda. y REMOPE - Retífica de Motores  
Penhense Ltda.

Fueron realizadas auditorías de la  
calidad de los servicios en cada una  
de las referidas empresas y, como se  
constató que continúan en condiciones  
de permanecer como certificadas  
dentro de los estándares de  
Sobratema, las revalidaciones han sido  
efectuadas.

## ESTATUTO

O estatuto da Sobratema está sendo  
revisado a fim de se tornar mais

atualizado e poder melhor atender seus  
associados. Até o final de janeiro, o Grupo  
de Trabalho responsável pela revisão, já  
havia realizado seis reuniões para a  
discussão do assunto.

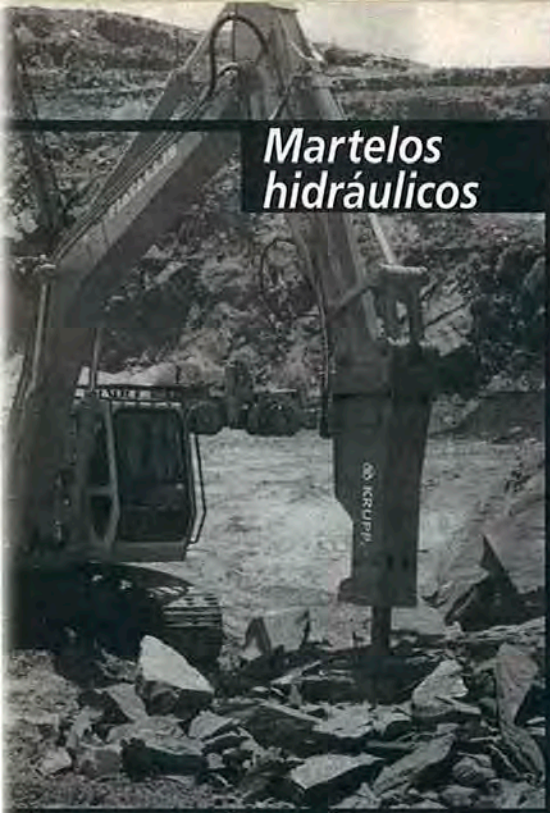
## ESTATUTO

El estatuto de Sobratema está siendo  
revisado con el objetivo de actualizarlo  
de modo que atienda mejor a sus  
asociados. Hasta el final del mes de  
enero, el Grupo de Trabajo responsable  
por esta tarea, ya se había reunido en  
seis ocasiones para considerar el  
asunto.

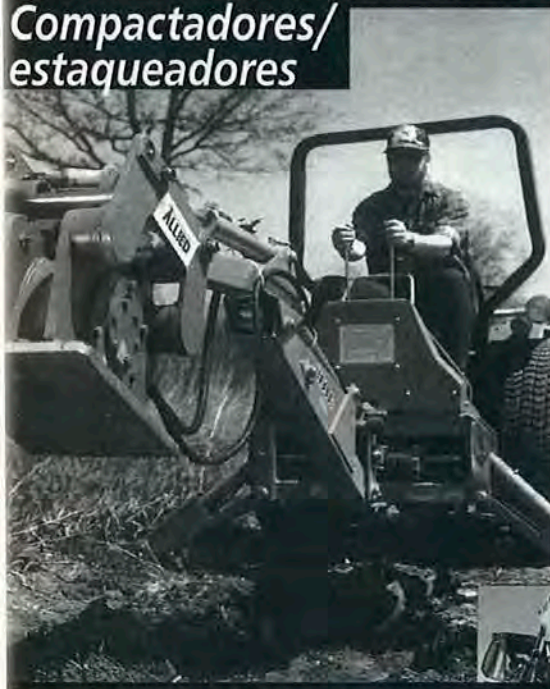




**Martelos hidráulicos**



**Compactadores/estaqueadores**



- **Linha completa de martelos hidráulicos KRUPP**
- **Compactadores/estaqueadores ALLIED**
- **Braços hidráulicos ALLIED**

**Getefer**

Distribuição e  
Assistência Técnica  
R. Pedro Santalúcia, 162  
04815-250, São Paulo, SP  
Fone-fax 011 5666 1795

Ref. 125

**SVEDALA AMPLIA MIX DE PRODUTOS**

Com a aquisição da Reedrill Corporation, empresa norte-americana que comercializa equipamentos para perfuração de rochas nos Estados Unidos, Canadá e Austrália, o grupo sueco Svedala reforça sua posição de fornecedor completo nos segmentos de construção e mineração. A afirmação é de Carlos Aurélio Dompieri, diretor-superintendente da Svedala Faço, subsidiária do grupo no Brasil, que já ocupa o terceiro lugar no segmento de equipamentos pesados, segundo a revista "Balanço Anual", fornecendo também equipamentos para moagem, correias transportadoras e outros equipamentos para processamento de minerais.

Para a distribuição dos equipamentos em seus mais de 200 pontos no mundo, a Svedala já inaugurou uma nova divisão - a Svedala Drilling. Ganham tanto a Reedrill que, além de seus próprios canais de venda, passa a ter acesso à organização de vendas da Svedala, quanto esta cuja organização de compras poderá contribuir para a redução nos custos de materiais e componentes da empresa.

Persistindo em sua estratégia de liderar o fornecimento de equipamentos e sistemas para indústrias de processamento mineral e de construção, a Svedala tem feito diversas aquisições de empresas nesses setores, passando a oferecer a seus clientes uma maior variedade de serviços e suprimindo necessidades dos grandes investimentos em infra-estrutura.

**SVEDALA AMPLIA SU GAMA DE PRODUCTOS**

*Al adquirir Reedrill Corporation, una empresa estadounidense que comercializa equipos para perforación de rocas en los Estados Unidos, Canadá y Australia, el grupo sueco Svedala refuerza su posición de proveedor completo para los sectores de la construcción y de la minería. Esto es lo que afirmó Carlos Aurélio Dompieri, Director Superintendente de*

*Svedala Faço, la subsidiaria del grupo que ocupa el tercer lugar en el segmento de equipos pesados de acuerdo con la revista "Balanço Anual". Suministra, además, correias transportadoras, equipos de moagem y otras máquinas para el procesamiento de minerales. Para distribuir sus equipos en sus más de 200 locales de ventas en el mundo, Svedala ya inauguró una nueva división, Svedala Drilling. Ganhan tanto Reedrill que, además de sus propios canales de venta, ahora con las organizaciones de compras de Svedala, como ésta, cuya organización de compras contribuirá para reducir los costos de los materiales y componentes de la empresa. Atentos siempre en el liderazgo en el suministro de equipos y sistemas para la industria de procesamiento mineral y de la construcción, Svedala ha adquirido diversas empresas en estos sectores ofreciendo, de esta forma, a sus clientes una variedad de servicios mayor que satisface a las necesidades de las grandes inversiones que se realizan en infraestructura.*

**REDUÇÃO DE CUSTOS COM LIGAÇÕES SUBTERRÂNEAS**

Num empreendimento bem sucedido na cidade do México, a empresa Tracto-Technik realizou a instalação subterrânea de uma tubulação de 49 metros, que reveste o subterrâneo de 85 kw, para o fornecimento de energia elétrica na região. O serviço, contratado pela Luz y Fuerza del Centro, utilizou o equipamento Grundoram, modelo 350 mm, que consiste em um sistema de fixação de condutores de ferro no meio de ar comprimido a um peso mais de 500 t. Através desse equipamento, tubos de até 80" de diâmetro podem ser interligados em ruas, avenidas, canais ou vias ferroviárias, em trechos de mais de 70 metros. Com isso, a



Loader chega à centésima milésima unidade na Fiat Allis Latino-Americana, sua segunda maior fabricante no mundo. Em comemoração à marca a unidade 100 mil foi produzida na New Holland dos Estados Unidos. O conceito do mecanismo dessa mini-carregadeira surgiu em 1960, quando Halls pesquisava uma conexão para ceifadeiras que pudesse operar em corte linear, de modo simples e confiável. Ao desenhar os movimentos de acoplamento no papel e trabalhar usando peças recortadas em papelão, improvisando com materiais como dedais e borracha, Halls percebeu que a ligação se movimentava, ao mesmo tempo, para cima e para a frente. Nascia aí o sistema Super Boom, que permite o levantamento da caçamba em movimento linear ao invés do movimento em arco como nas outras mini-carregadeiras. Mas, somente em 1972, o Skid-Steer Loader seria apresentado ao mercado. Lançadas no Brasil

em 1996, essas máquinas já alcançam a cota de 20% do mercado nacional de linhas compactas e, para 1998, a Fiat Allis estima vender cerca de 100 máquinas, buscando sua meta de atender a 30% do mercado brasileiro, com expectativa de crescimento de 20% ao ano na próxima década. Segundo Carlo Sighicelli, gerente de produtos, a grande quantidade de obras de reestruturação urbana em curso e a crescente demanda do mercado imobiliário fazem do Brasil um dos mercados mais promissores nos próximos dez anos, exigindo cada vez mais máquinas pequenas, versáteis e eficientes para atender aos prazos estipulados com a melhor produtividade.

### EL MINICARGADOR ALCANZA LA MARCA DE LAS 100 MIL UNIDADES

Larry Halls, ingeniero de New Holland, inventó en 1972 el Skid-Steer Loader

Ref. 127

## GPS TRIMBLE: TOPOGRAFIA COM TECNOLOGIA DE SATÉLITES

**Maior Produtividade. Maior Qualidade. Menores Custos.**



O GPS (Sistema de Posicionamento Global) é o que existe de mais moderno em tecnologia de levantamento de campo e locação de obras. A partir da medição de sinal de satélite, as coordenadas são obtidas em tempo real, sem necessidade de intervisibilidade entre pontos e tudo isso com o trabalho de uma só pessoa.

O GPS TRIMBLE proporciona maior praticidade operacional e dá maior segurança aos dados, funcionando perfeitamente em condições complexas de trabalho, como medições de estradas, mineração, terraplenagem e obras de grande porte.

**-Leve e Fácil de Operar.** A Estação Total GPS é compacta e pode ser operada por uma só pessoa, com um sistema de navegação que ensina o operador para qual direção e quanto deverá se deslocar. Uma vez no ponto a ser locado, o GPS apresenta qual a diferença em N, E e quanto deverá ser cortado ou aterrado. Ideal para locação de pontos, drenagem, DTM e eixo seções transversais.

**-Movimentação de grandes estruturas offshore e/ou onshore.** O GPS permite a navegação e o posicionamento de estruturas metálicas ou pré-fabricadas de concreto com precisão de centímetros, sem necessidade de topografia convencional. Também permite o posicionamento offshore ou onshore de pilares sem topografia convencional. Possibilita medir a verticalidade de estruturas altas com grande precisão.



**Trimble**

**SANTIAGO & CINTRA**

Sistemas de Automação Topográfica

Representação Exclusiva

R. Vieira de Moraes, 420 - 12º andar - S. Paulo/SP - CEP 04617-000

Fone (011) 543-3433 - Fax (011) 531-0880

E-mail: scintra@mandic.com.br





Primeiro modelo de esteiras na classe de 2,5 m

Primer modelo de orugas de la clase de 2,5 m

Ref. 128

## TECNOLOGIA A SERVIÇO DA QUALIDADE DE VIDA.

*Belas cidades, moradias confortáveis, pessoas felizes... As escavadeiras Yanmar ajudam a criar um futuro melhor sem prejudicar o meio ambiente e os seres que nele vivem. Silenciosas, seguras e confortáveis, elas são o sonho de todo operador. Seu projeto inovador quase que dispensa manutenção preservando recursos e tempo preciosos. Venha conhecer estas maravilhas na WNA IKEDA e ajude a garantir uma vida melhor para todos.*



**WNA IKEDA**  
MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

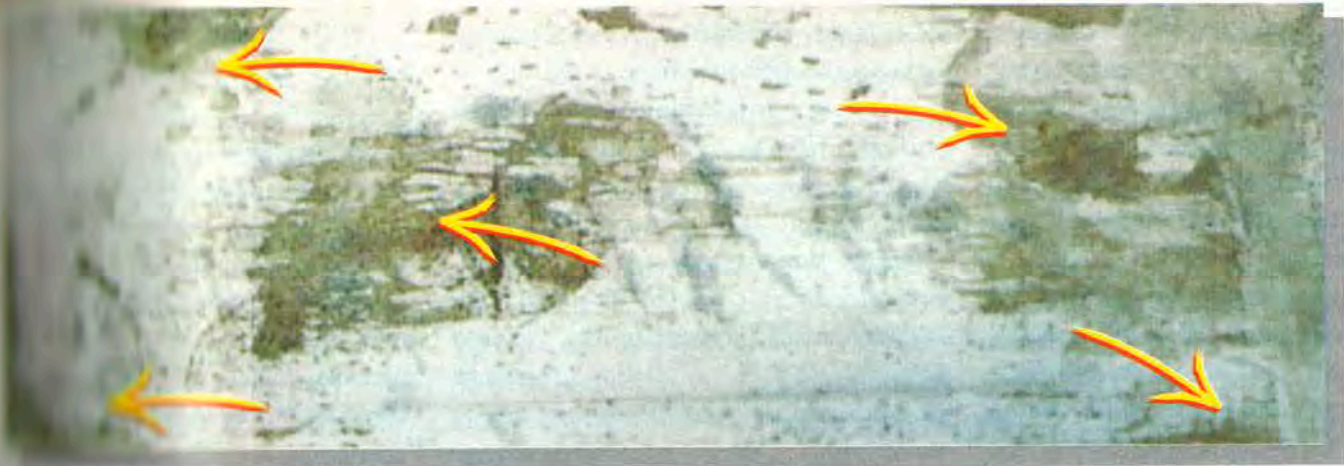
Av. Bolonha, 59 - Jaguaré - CEP 05334-000 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 819-1050 - Fax: (011) 868-0330

del cual ya se fabricó su primera unidad en Fiat Allis Latino... el segundo mayor fabricante del mundo. En homenaje a la unidad 100 mil fue producida en Holland de los Estados Unidos. El concepto de este minicargador cuando Halls investigaba un sistema para las segadoras que pudiera operar en corte lineal de forma sencilla y confiable. Al diseñar los mecanismos de acoplamiento y trabajo con piezas de cartón y otros materiales como dedales y goma, Halls descubrió que el accesorio se podía mover al mismo tiempo para arriba y para adelante. Nació así el sistema Boom que permite que el cubo se mueva en arco en vez de en línea recta como en los minicargadores. Recién en 1997 se presentó al mercado el Sky Loader. Lanzadas en Brasil en 1998, estas máquinas ya ocupan el primer lugar en el mercado nacional de la categoría compactos y, para 1998, se estima que venderá alrededor de 1000 máquinas, buscando como objetivo que es el de atender el crecimiento del mercado brasileño. Espera crecer un 20% en la próxima década. Según Carlos Sighicelli, gerente de productos, la gran cantidad de obras de reestructuración urbana y la creciente demanda del sector inmobiliario hacen de Brasil uno de los mercados más promisorios en los próximos 10 años. Un mercado que exige, cada vez más, máquinas pequeñas, versátiles y eficientes para cumplir los plazos estipulados y lograr mejor productividad.

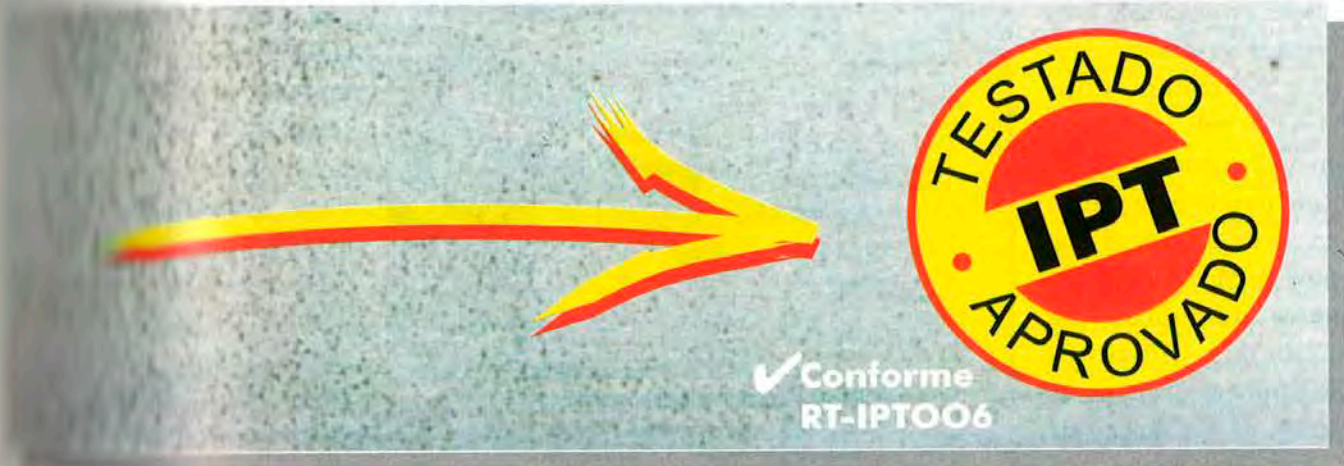
### NOVA PAVIMENTADORA CATERPILLAR NO MERCADO

A Pavimentadora de Asfalto de 2,5 metros (8 pés) da Caterpillar chega ao mercado acrescentando um modelo de esteira na classe de 2,5 metros (8 pés), que substitui apenas um modelo de rodas. De tamanho intermediário, adaptada para trabalhos de pavimentação em rodovias, avenidas urbanas, estradas e





**ESTES SÃO OS SINAIS QUE A  
CORROSÃO DEIXA NUMA PLACA DE AÇO.**



**JÁ COM A PROTEÇÃO DE "IN CHARGE",  
ESTE FOI O ÚNICO SINAL QUE SURTIU.**

**PROTEGIDO; IN CHARGE - INIBIDOR DE CORROSÃO PROLONGA A VIDA ÚTIL DE SEUS EQUIPAMENTOS.**

O IPT, *Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo*, testou e aprovou para sua empresa a eficiência de "**IN CHARGE - Inibidor de Corrosão**", a solução adequada para proteger da corrosão equipamentos como painéis elétricos, quadros de força, salas de comando, caixas de fusíveis e cabos, sistemas de

O efeito protetor de "**IN CHARGE - Inibidor de Corrosão**" é duplo: além de absorver a **umidade**, forma uma fina **camada protetora** sobre toda a superfície, isolando-a dos agentes agressores, tais como: ar salino, umidade e amônia. A aplicação de "**IN CHARGE - Inibidor de Corrosão**" é muito **simples**, bastando fixar sua **base auto-adesiva** no interior do container a ser protegido, e seu efeito protetor pode durar até **um ano**. Agora que o IPT já testou e **aprovou "IN CHARGE - Inibidor de Corrosão"**, é a vez da sua empresa. Afinal, acidentes com painéis elétricos às vezes podem ser um **choque** para você.



**SEJA QUAL FOR O TAMANHO DO SEU PROBLEMA COM MANUTENÇÃO, TEMOS SEMPRE GRANDES SOLUÇÕES**

**LOCTITE® 0800 122334**





abertura de novas faixas de tráfego, canteiros de obras industriais, estacionamentos, recapeamentos e outros trabalhos de grandes dimensões, a AP-650B é acionada por motor diesel Cat 3054TA, turbo-alimentado e pós-resfriado, que gera 90 kw (121 hp). O sistema de acionamento incorpora modos de pavimentação, deslocamento e manobras para o máximo de versatilidade. Duas faixas de velocidades estão disponíveis através dos motores e de um comando planetário de velocidade única. A velocidade máxima de pavimentação é de 67 metros/minuto e a velocidade máxima de deslocamento é de 8 km/hora (5 mph). Uma de suas características exclusivas é seu pedal desacelerador que permite que o operador controle a velocidade com o pé, ficando com as duas mãos livres para dirigir e controlar outras funções. A AP-650B pode ser equipada na mesa Pavemaster 8B, de largura fixa, com uma largura padrão de movimentação de 2,44 m (8') ou na mesa Extend-A-Mat-8-16B, que oferece larguras hidraulicamente variáveis de 2,44 m a 4,75 m (8' a 15'6"). Estão também disponíveis extensões aparafusadas e sapatas de redução para variar as larguras de movimentação.

*carreteras principales y secundarias, calles y avenidas urbanas, apertura de nuevas vías de circulación, obradores industriales y playas de estacionamiento, además de la restauración de pavimentos y otros trabajos de grandes dimensiones. La AP-650B es propulsada por un motor diesel Cat 3054TA, con turbocompresor, de una potencia de 90 kW/121 hp. Su sistema operacional permite el manejo de los controles de pavimentación, desplazamiento y maniobras con el máximo de versatilidad. Desarrolla dos velocidades por medio de los motores*



Ativação «verde» de superfícies

Activación "verde" de superficies

## LAS NUEVAS PAVIMENTADORAS CATERPILLAR LLEGAN AL MERCADO

*La pavimentadora sobre Orugas AP-650B de Caterpillar llega al mercado para integrar la clase de 2,5 m, u 8 pies, que antes sólo contaba con el modelo sobre ruedas. Es de tamaño mediano y se adapta a los diferentes tipos de trabajo de pavimentación de*

Ref. 130



**PENHENSE Serviços Técnicos Ltda.**  
 RECONDICIONAMENTO DE BOMBAS E  
 BICOS INJETORES, CILINDROS E BOMBAS  
 HIDRÁULICAS, COMANDOS DE VÁLVULAS  
 ORBITROL, CARTUCHOS E  
 TRANSMISSÕES.

Rua São Florêncio, 357 - Penha - São Paulo - SP  
 CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688

*y de un comando planetario de velocidad única. La velocidad máxima de pavimentación es de 67 metros por minuto y la velocidad máxima de traslación es de 8 km/h (5 mph). Viene equipada con un pedal desacelerador, exclusivo de la marca, que permite que el operador controle la velocidad con el pie y, de esta forma, tener las manos libres para conducirla y controlar otras funciones. LA AP-650B cuenta con una plataforma Pavemaster 8B, de ancho fijo, con un ancho de extendido de 2,44 m (8') o con la plataforma Extend-A-Mat-8-16B, de ancho variable, entre 2,44 m y 4,75 m (8' a 15' 8"), accionada por medio de un sistema hidráulico. También es posible acoplarle módulos que se atornillan y zapatas de reducción para variar los anchos de movimiento.*

## ATIVADORES E LIMPIADORES ECOLÓGICOS

Afinada com os novos padrões de qualidade industrial que exigem a substituição de todos os produtos que possuam componentes que afetam a camada de Ozônio, a Loctite está lançando uma linha de produtos industriais ecológicos daquelas substâncias. A "Linha Verde" como é chamada, consiste de primers e limpadores que seguem os padrões mundiais de qualidade estabelecidos pelo Protocolo de Montreal com a mesma performance dos antigos produtos. Em substituição ao Ativador T, o novo Ativador T, o novo 7549, por exemplo, é recomendado para superfícies inativas como o alumínio, zinco, níquel e cromado. Também as superfícies a serem aderidas podem também ser utilizadas com o acelerador. O 7070, em substituição ao Locclean, atua na remoção de óleos, fluídos, lubrificantes e limpeza industrial em geral. O 770, antigo Ativador N) acelera a cura de adesivos aumentando sendo uma alternativa para superfícies inativas em temperaturas baixas. Já o 7542 de cianoacrilatos 7452 tem sido utilizado em jumpers de circuitos componentes eletrônicos, bobinas, potenciômetros, transformadores podendo ser utilizado tanto antes como depois da aplicação do adesivo. O 770, anteriormente 757, promove a cura de cianoacrilatos em materiais polipropileno, polietileno, borrachas termoplásticas, PVC e substratos apolares.

## ATIVADORES Y LIMPIADORES ECOLÓGICOS

*Loctite está lanzando una línea de productos industriales que respetan los componentes que afectan la capa de ozono, respetando, como los últimos estándares de calidad industrial. La "Línea Verde", como se la llama, está compuesta por activadores, imprimantes y limpiadores*



Entre as informações disponíveis destacam-se o posicionamento da plataforma e das estacas, bem como importantes dados de controle de qualidade do GPS.

O Target:Pile acabou se constituindo como o sistema ideal para esse projeto, devido à sua capacidade de fornecer dados claros e precisos aos operadores, além dos vários benefícios que o GPS proporciona às operações de software. O Target: Pile foi instalado e colocado em operação em outubro de 1997 pela Santiago & Cintra. Segundo a empresa, testes iniciais provaram que o sistema conseguiu reduzir o tempo necessário para posicionamento da plataforma, que era de mais de 4 horas, para aproximadamente 15 minutos.

### GETEFER ENTREGA EQUIPOS PARA HINCAR PILOTES Y COMPACTAR A OAS

Buscando nuevas alternativas, más económicas y de mayor velocidad de empuje de pilotes, la Constructora OAS adquirió 5 martillos hinca pilotes / compactadoras Ho-Pac, modelo 8700, fabricados por Allied Construction Products Inc. y distribuidos por Getefer Ltda. en todo Brasil.

Todos estos equipos fueron montados en retroexcavadoras hidráulicas Case 580 H y Cat 416 y los mismos ya están operando como martillos hinca pilotes en las obras de saneamiento básico del Estado de Bahía.

Los equipos garantizan la reducción de los costos de operación ya que aumenta, significativamente, la cantidad de pilotes clavados en un día en relación con los equipos convencionales.

### LANDRONI BUSCA CAMINHOS NA GLOBALIZAÇÃO

Com a globalização caminhando a passos largos e rápidos, é inevitável o surgimento de elos de interesses comuns de negócios entre empresas, transformando todos os mercados em terrenos férteis para parcerias. É desse modo que Nelson Souza Bom Junior, gerente comercial da

Landroni vê a parceria entre a sua empresa, tradicional fabricante brasileira de material rodante, e a Italtractor/ITM (empresa italiana e um dos maiores fabricantes mundiais nesse segmento). Essa parceria, consolidada recentemente, tem como objetivo a troca de experiência industrial, comercial e tecnológica, no sentido de se buscar produtos de alta qualidade e a preços competitivos. "Os beneficiários finais serão os usuários de equipamentos, que terão uma excelente opção de redução de custos de manutenção com preservação de qualidade", garante o gerente comercial da Landroni.

### LANDRONI ENCUENTRA UN NUEVO CAMINO EN LA GLOBALIZACION

Como la globalización ya es un hecho, es lógico que surjan puntos de coincidencia en el área de negocios entre diferentes empresas, convirtiendo a los mercados en un terreno fértil para que se formen nuevas asociaciones. Es de esta forma que Nelson Souza Bom Junior, gerente comercial de Landroni, encara la asociación de la empresa en la que trabaja, fabricante tradicional de trenes de rodaje, con Italtractor/ITM, una empresa italiana que es una de las más grandes en este segmento. Esta asociación, que se consolidó recientemente, tiene como objetivo el intercambio de experiencia en las áreas industrial, comercial y tecnológica, para que se obtengan productos de alta calidad a precios competitivos. "Los beneficiados son los usuarios de equipos, ya que los costos del mantenimiento bajarán al mismo tiempo en que se mantiene la calidad", garantiza el gerente comercial de Landroni.

Ref. 131

## BOMBAS DE CONCRETO E AUTO BOMBA LANÇA

Assistência técnica, consertos, reformas e modernizações em bombas de concreto, rebocáveis, estacionárias, com lança Putzmeister e Schwing Siwa.

Peças de desgaste - Tubulação para concreto - Peças para caminhões betoneiras.

**KLUMAQ**  
KLUMAQ - MÁQUINAS E SERVIÇOS

R. Abel Marciano de Oliveira, 180 - São Paulo - SP  
CEP 02175-030 - FONE/FAX 6954-1815 (PABX)



## OBRAS NO PORTO DE PECÉM UTILIZAM TARGET: PILE

Posicionar 1.200 estacas inclinadas e verticais, com uma precisão de 80 milímetros, e fornecer orientação precisa para os operadores na plataforma, eliminando, assim, a necessidade de topografia para posicionamento, feita a partir da terra. Essa foi a prova de fogo do sistema Target: Pile, da Trimble Navigation, adotado pelos engenheiros da Andrade Gutierrez, nas obras do porto de Pecém, no Estado do Ceará.

Também foram adotados os receptores GPS 7.400 Rsi/DSi RTK, junto com a "solução completa" oferecida pela representante dessa tecnologia no Brasil, a empresa Santiago & Cintra, que inclui rádios, software, instalação, treinamento e inicialização da operação.

A Andrade Gutierrez está usando uma plataforma do tipo "jack-up" com um gabarito móvel capaz de suportar 4 estacas. Utilizando a capacidade para multi-plataformas do Target: Pile, o posicionamento foi realizado facilmente com um único sistema. As coordenadas e a inclinação das estacas, em sistema local norte/leste, foram introduzidas juntamente com a cota de arrasamento e o azitume da plataforma.

os operadores solicitavam displays com várias informações diferentes. Para atender a essa necessidade, foram utilizados os recursos de navegação do software Target:Pile, que permitem ao operador escolher entre as informações

Ref. 132

### DIVISÃO HIDRÁULICA

Assistência técnica, serviços,  
peças e consertos em bombas  
hidráulicas, motores, comandos,  
cilindros, válvulas e filtros  
repotenciamento de  
equipamentos

Distribuidor para todo o Brasil  
SAUER SUNDSTRAND  
PARKER - IRLEMP - RANCOR

**KLUMAO**

KLUMAO - MÁQUINAS E SERVIÇOS  
R. Abel Marcano de Oliveira, 180 - São Paulo - SP  
CEP 02175-030 - FONE/FAX 6954-1815 (PABX)



Porto de Pecém: 1.200 estacas com precisão de 80 mm

*Puerto de Pecém: 1.200 estacas con una precisión de 80 mm*

desejadas, ao simples toque de um botão. Entre as informações disponíveis destacam-se o posicionamento da plataforma e das estacas, bem como importantes dados de controle de qualidade do GPS.

O Target:Pile acabou se constituindo como o sistema ideal para esse projeto, devido à sua capacidade de fornecer dados claros e precisos aos operadores, além dos vários benefícios que o GPS proporciona às operações de software. O Target: Pile foi instalado e colocado em operação em outubro de 1997 pela Santiago & Cintra. Segundo a empresa, testes iniciais provaram que o sistema conseguiu reduzir o tempo necessário para posicionamento da plataforma, que era de mais de 4 horas, para aproximadamente 15 minutos.

### OBRAS EN EL PUERTO DE PECÉM EMPLEAN EL SISTEMA TARGET:PILE

*Ubicar 1.200 estacas inclinadas y verticales, con una precisión de 80 mm, dar las orientaciones precisas a los operadores en la plataforma, eliminándose la necesidad del uso de instrumento de topografía convencional desde tierra, fue la prueba de fuego por la que pasó el Sistema Target:Pile, de Trimble Navigation. Es éste el sistema que adoptaron los ingenieros de Andrade Gutierrez para las obras del Puerto de Pecém en el Estado de Ceará. Además se emplearon los receptores GPS 7.400 RSi/DSi RTK junto con la "solución*

*completa" ofrecida por la representante de esta tecnología en Brasil, la empresa Santiago & Cintra, que incluye también los softwares, la instalación, el entrenamiento y la inicialización de la operación. Andrade Gutierrez está usando una plataforma del tipo "jack-up" con un gabarito móvil capaz de soportar 4 estacas. Utilizando la capacidad para multi-plataformas del sistema Target:Pile, el posicionamiento fue realizado fácilmente con un único sistema. Las coordenadas y la inclinación de las estacas, en sistema local norte/leste, fueron introducidas conjuntamente con la cota de arrasamiento y el azitume de la plataforma.*

*facilmente con un único sistema. Las coordenadas y la inclinación de los pilotes en el sistema además de arrastre y el azitume de la plataforma.*

*Como los operadores necesitaban en la pantalla hubiese información de diferente tipo, se utilizaron los recursos de navegación del software Target:Pile para que así ellos pudiesen elegir, entre las informaciones ofrecidas, la que necesitaban al apretar un botón. Entre las informaciones que se colocaron en disposición destacamos la posición de la plataforma y de las estacas, además de los importantes datos sobre el control de calidad del GPS.*

*El Target:Pile resultó ser el sistema ideal para ese proyecto debido a su capacidad de suministrar datos claros y precisos a los operadores, además de los otros beneficios que el GPS brinda a las operaciones de software. Santiago & Cintra instaló y colocó en funcionamiento el sistema Target:Pile en octubre de 1997 y, de acuerdo con los resultados de las pruebas iniciales demostró que el sistema contribuyó para que se redujese el tiempo necesario para situar la plataforma, que era de 4 horas, a sólo 15 minutos aproximadamente.*









**Av. Pacaembú, 444 - Cj. 13**  
**CEP 01155-000**  
**Fone/Fax: (011) 3662-4159**

Cole o selo  
Pegue su estro  
correios



**Av. Pacaembú, 444 - Cj. 13**  
**CEP 01155-000**  
**Fone/Fax: (011) 3662-4159**

Cole o selo  
Pegue su estro  
correios



# D41E/P-6, A OBRA-PRIMA DO FUTURO ...

**Peso Operacional:**

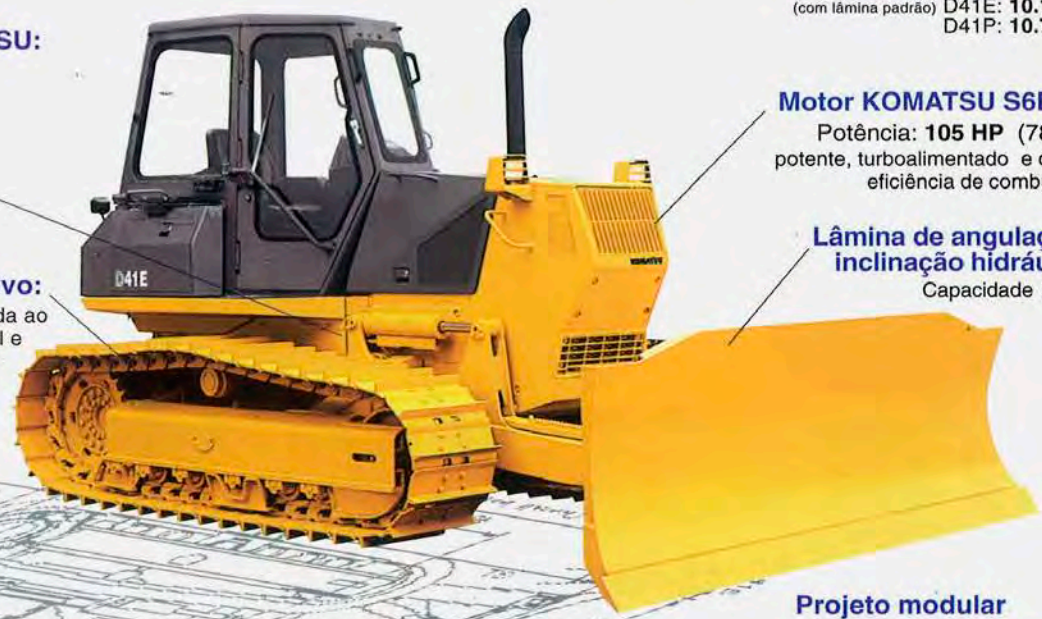
(com lâmina padrão) D41E: 10.170 kg  
D41P: 10.740 kg

**Motor KOMATSU S6D102**

Potência: 105 HP (78 kW)  
potente, turboalimentado e de alta eficiência de combustível

**Lâmina de angulação e inclinação hidráulica:**

Capacidade 2,6 m<sup>3</sup>



**Transmissão HYDROSHIFT KOMATSU:**

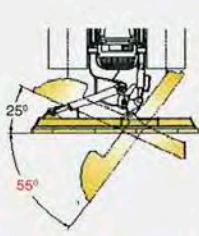
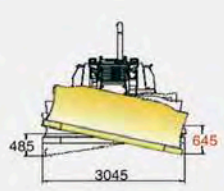
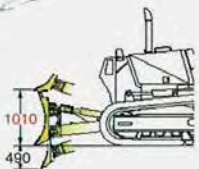
... suave, potente tração

**Freio de embreagem e freio ativo:**

... (operacional de pressão), adicionada ao sistema com a embreagem direcional e hidráulica garantem precisão e

**Trator com GLSS**

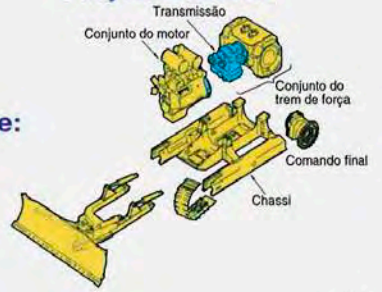
... (com o motor fechado) A velocidade é ... a avançada inde... assegurando ... da elevação,



**Fácil transporte:**

A lâmina padrão pode ser angulada a uma largura menor que a largura das esteiras.

**Projeto modular**



## ... EM SUA FUTURA OBRA-PRIMA.

Ref. 135

**Grande Maneabilidade com JOYSTICK**

DIREITA: • Todos os movimentos da lâmina.

ESQUERDA: • 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup> marcha

- Avante e ré
- Virar à direita ou à esquerda

*Os joysticks possibilitam alterações simultâneas tanto no movimento da máquina como no da lâmina.*





**CC222** **CC222-C**

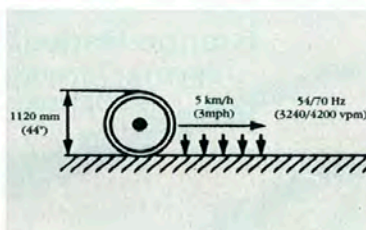


Altas densidades com menor número de passadas.

2 máquinas em 1: substitui um rolo de pneus + um rolo tandem.

Com frequência específica para melhor eficiência na compactação de asfalto.

Console do operador rotativo e com deslocamento lateral.



## NOVO CONCEITO EM COMPACTAÇÃO DE ASFALTO

A Dynapac lança no Brasil o mais moderno compactador para asfalto: CC222/CC222-C.

É uma máquina atual que vem consolidar a opção do mercado pela marca Dynapac.

Esta preferência nacional é



**Svedala Dynapac Ltda.**

Tel. (011) 7967.0800 Fax (011) 7967.3196

consequência direta da engenharia Dynapac, inteiramente para o Brasil.

Confira no Representante Dynapac todas as vantagens exclusivas que somente o CC222/CC222-C lhe oferece.