



INFORMADOR TÉCNICO

CENTRO COLOMBO ALEMAN **CCA-ASTIN**

SERVICIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TECNOLÓGICA · EDICIÓN 55 · 1997 ISSN 0122-056X

El Centro de Desarrollo Tecnológico CDT-ASTIN
en el mundo de la INTERNET para la
transferencia de tecnología



TARIFA POSTAL REDUCIDA No. 1568



REGIONAL VALLE

INFORMADOR TÉCNICO

Edición 55 - 1 997

ISSN: 0122-056X

DIEGO MANYOMA FRANCO
Director Regional (E)

MARIANO ANTONIO BENAVIDES CUELLAR
Jefe CCA - ASTIN

EDITOR
GERMÁN CIFUENTES CEBALLOS
Técnico Especialista en Información
y Divulgación Tecnológica

COLABORADORES
CAMILO BOTERO
HENRY MARINO FERNÁNDEZ
JOSÉ GABRIEL GARAVITO A.
KLUBER LUBRICATION
HANSEATICA CIA LTDA.

DISEÑO Y DIAGRAMACION
WALBER ALBERTO MUÑOZ
ALEJANDRA SUÁREZ R.
ANDRÉS FELIPE VALDERRAMA C.
GERMÁN CIFUENTES C.

IMPRESIÓN
Publicaciones SENA - Cali

El INFORMADOR TÉCNICO es una publicación
del Centro Colombo Alemán CCA-ASTIN,
dirigida a empresas del subsector de plásticos
y afines para su actualización tecnológica.

Dirección: Calle 52 No. 2Bis-15
Tels.: (92) 446 7182 - 447 6164 - 447 1075
Fax: (92) 447 6166 - 446 7170
A.A. 8053 Cali - Colombia
E-mail Internet: senastin@cali.cetcol.net.co
E-mail Internet: senastin@colnet.com.co
<http://www.sena-astin.edu.co>

Tarifa Postal Reducida 1568 según Resolución
0150 de febrero 26 de 1997 de Adpostal
Ministerio de Comunicaciones.

CONTENIDO

El Centro de Desarrollo Tecnológico CDT ASTIN en el mundo de la Internet para la transferencia de tecnología Por: <i>Mariano Antonio Benavides Cuéllar</i>	2
Resinas Poliéster insaturadas Por: <i>Henry Marino Fernández</i>	3
La lubricación de las máquinas-herramienta Por: <i>Klüber Lubrication, Alemania</i>	7
Manual de mantenimiento Parte IX: Reparaciones mayores Almacén de mantenimiento Por: <i>Camilo Botero</i>	24
La lubricación de los plásticos Parte II: Elección y aplicaciones de los lubricantes Por: <i>Klüber Lubrication, Alemania</i>	35
La escuela tolerante Por: <i>José Gabriel Garavito Aponte</i>	47
Bibliografía sobre Moldeo por Soplado : Información disponible para consulta en la Base de Datos: INFOR del SIDT - ASTIN	48



EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO "CDT ASTIN" EN EL MUNDO DE LA INTERNET PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Por: Ingeniero Mariano Antonio Benavides Cuéllar
Jefe CDT - ASTIN
SENA, Regional Valle

El mundo académico, productivo, científico y por ende la investigación disfrutan internacionalmente de las facilidades que posibilitan a sus integrantes el acceso e intercambio de información de manera segura, ágil y flexible. Este avance se realiza gracias a la creciente evolución de la tecnología, principalmente la computación y las telecomunicaciones. El aprovechamiento e integración de estas tecnologías permitió el desarrollo de las redes de computadores, llamadas electrónicas, que están imponiendo nuevas posibilidades y distintas formas de trabajo en los procesos productivos, para hacer disponible sus propios productos y servicios en medio electrónico a otras instituciones y países.

El reto inmediato de las organizaciones públicas y privadas, es lograr la conectividad a **Internet**. De no alcanzarlo, implica que lo que hoy es una ventaja competitiva para los países desarrollados, sea definitivamente una desventaja para quienes se queden por fuera.

El Centro de Desarrollo Tecnológico de Asistencia Técnica a la Industria **CDT ASTIN**, en su propósito de asimilar, desarrollar y transferir tecnologías avanzadas para el diseño, manufactura y control de calidad en los procesos de la transformación del plástico, matricería y afines de las organizaciones públicas y



privadas del orden nacional e internacional para el mejoramiento de la competitividad, ha implementado utilizando los servicios del **World Wide Web en Internet**, la **Home Page** del Centro ASTIN para la promoción de los servicios de Desarrollo Tecnológico como:

investigación aplicada; asistencia técnica, consultoría; servicios de laboratorio; fabricaciones especiales; información y divulgación tecnológica y servicios de formación profesional especializada.

Se busca con la **Home Page ASTIN**, lograr una efectiva interacción con las empresas del subsector del plástico y la metalmecánica en su área de matricería, los Centros de Formación Profesional, los Centros de Desarrollo Tecnológico y Productividad, Instituciones de Educación Superior, Organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales que procesan información, los Centros de Investigación y la comunidad en general a nivel mundial, ofreciendo toda la información referente al Centro ASTIN. Esta página está en actualización permanente y los aportes, recomendaciones y sugerencias por parte de nuestros clientes y usuarios son considerados de alto valor para el mejoramiento de la gestión del Centro en la que todos estamos comprometidos.

RESINAS POLIÉSTER INSATURADAS

50334

Por : Henry Marino Fernández
Químico en Polímeros

Es un material plástico clasificado como termoestable, proviene de la reacción de policondensación de un ácido dibásico con un poliol, con separación de agua como producto secundario (ver ecuación 1). La reacción ocurre a temperatura entre 150 - 200 °C, generando cadenas de alto peso molecular.

Dependiendo del ácido dibásico y del polialcohol intervinientes en su reacción se obtendrán resinas con propiedades mecánicas, físicas, químicas, etc., determinadas.

Una vez obtenida la resina poliéster se entrecruza con un monómero vinílico, generalmente estireno, el cual proporciona las unidades de entrecruzamiento para unir las cadenas tridimensionalmente.

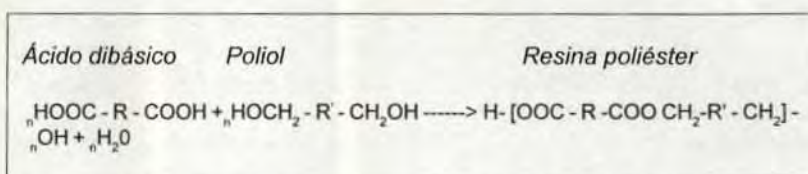
PESO ESPECÍFICO

El peso específico de resinas de poliéster no curadas varía entre 1,10 y 1,15 siendo 1,25 después de curadas.

CONTRACCIÓN

La resina poliéster presenta una contracción entre 6 y 8 %.

Esta contracción la podemos



Ecuación 1. Policondensación de un ácido dibásico con un poliol

Contracción (o % de cambio) de volumen	=	$\frac{\text{Peso específico resina sin curar} - \text{Peso específico resina curada}}{\text{Peso específico resina curada}} \times 100$
--	---	--

Ecuación 2. Contracción o % de cambio de volumen

calcular mediante la ecuación 2.

VISCOSIDAD

La viscosidad de la resina puede ser modificada para ciertas necesidades específicas y se pueden realizar pequeñas variaciones con una posterior adición de monómero, generalmente estireno, en un 10, 20 o 30 % en peso, de acuerdo con el producto a elaborar.

Es posible modificar la viscosidad de una resina poliéster utilizando un disolvente adecuado, el cual debe adicionarse antes de realizarse la polimerización.

La viscosidad de la resina determina la facilidad de manejo con relación

a la fluidez o la facilidad de impregnación de agentes usados como cargas o refuerzos.

La introducción de un agente físico o químico, en una resina como espesante, puede ser deseable para fines específicos y para alcanzar el estado denominado "Tixotropia", el cual puede definirse como la propiedad de ciertos geles coloidales o sistemas que los contienen de coagular, llegando a ser rígidos y de aspecto gelatinoso, pero que son fluidos cuando se agitan o están sometidos a una tensión, esto impide que una resina que sea aplicada a una superficie vertical, no resbale o gotee durante el tiempo que permanece líquida o sin curar.

ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO

Durante dos semanas y hasta 12 meses puede garantizarse como tiempo de estabilidad al almacenamiento, siendo seis meses la vida media para resinas poliéster sin catalizar.

La estabilidad al almacenamiento a temperatura ambiente es función de :

- Su composición
- El inhibidor
- La reactividad de la resina
- Cantidad y tipo de promotor adicionado

TRANSPARENCIA Y PUREZA

La transparencia es necesaria para cualquier aplicación y refleja el cuidado durante el control del proceso y en la selección de recipientes de envasado.

Es imprescindible determinar la presencia o ausencia de sustancias extrañas o de partículas gelificadas, las cuales pueden considerarse como contaminantes y nocivas.

La pureza de la resina podría determinarse por cualquiera de los dos siguientes métodos :

Método A

- Tomar 225 c.c. de resina en un tomamuestras THIEF.
- Diluirlos en 225 c.c. de acetona filtrada.
- Filtrar, haciéndola pasar por un papel whatman # 4 (papel filtro) en un embudo "Buchner" de 111 mm de boca.

- Comparar este papel con el de una muestra tomada como patrón.

Método B

- Tomar un tubo de ensayo de 29 mm de diámetro interior y de 125 mm de altura, lleno con la resina a examinar.
- Examinar a la luz, la presencia de partículas gelificadas o extrañas, previa norma arbitraria entre comprador y proveedor nos señalará su estado de pureza.

Es de anotar que por envejecimiento la resina tiende a tornarse amarillenta, perdiendo su transparencia original.

COLOR DE LA RESINA

Lo afectan el tipo y la naturaleza de las materias primas empleadas en su fabricación, la temperatura, el tiempo de la reacción de esterificación, la limpieza del equipo, etc.

El color de las resinas con diferentes composiciones, varía desde el claro del agua, hasta el oscuro del ámbar. En las resinas más transparentes para efectos decorativos o de elevada transmisión de la luz, como llaveros, pisapapeles o frutas cristalizadas, el control del color de la resina o sea su transparencia, es importantísima.

El azul de metileno diluido, puede emplearse como aclarador o para mejorar la transparencia de una resina, este azul debe usarse en pequeñas proporciones, porque de lo contrario, nos ofrece propiedades de inhibidor.

GELIFICACIÓN

El mecanismo por el cual las resinas gelifican y curan se reduce a 4 fases independientes pero relacionadas, que son :

- Reactividad de la resina
- Cantidad y calidad del inhibidor
- Tipo de catalizador empleado
- Temperatura de curado

La gelificación podría definirse, como el punto en que la resina después de ser activada y catalizada, deja de ser un líquido viscoso y se transforma en un sólido con aspecto cauchoso o de gelatina.

Después de ocurrida la gelificación no es posible, efectuar cambios en la pieza o producto que se vaya a elaborar. Hay un período en que ésta se espesa y endurece ligeramente, la temperatura sube levemente, luego se presenta en la reacción un fuerte desprendimiento de calor, inducido por el proceso de polimerización, endureciéndose. Las propiedades finales no siempre se alcanzan y muchas veces es necesario un post-curado.

INHIBICIÓN POR ACCIÓN DEL AIRE

Todos los poliésteres sufren inhibición en contacto con la atmósfera durante el curado, debido a la utilización del estireno, algunas composiciones reaccionan menos que otras.

A las resinas que deben curar en contacto con el aire como moldeo por capas superpuestas a mano, por rociado etc., se añade en el reactor de mezclado una sustancia que migre a la superficie durante el curado, este forma una película fina que evita el contacto de la resina

con el aire, mejorando su aspecto final.

INHIBIDORES

La inhibición química es necesaria en cualquiera de los procesos de fabricación de los poliésteres, debido a :

- Los reactivos de la formulación deben quedar inhibidos al comenzar la reacción, para evitar que los radicales que se puedan formar provoquen la polimerización
- La estabilidad durante el almacenamiento, se consigue añadiendo el inhibidor en una cantidad adecuada
- A veces es necesario adicionar una cantidad de inhibidor, con el fin de eliminar la tendencia de la resina a gelificar prematuramente por acción del calor
- Todos los monómeros contienen necesariamente inhibidores a fin de evitar su homopolimerización, cuando están almacenados

En las resinas poliéster insaturadas se emplean inhibidores estabilizantes e inhibidores retardadores durante o en su proceso de fabricación. Estos se exponen a continuación:

Inhibidores estabilizantes

Son aquellos que debido a su velocidad de descomposición o de reacción con radicales libres, procedentes del catalizador, o la reacción de los centros activos de crecimiento del polímero, evitan la polimerización, hasta que la cantidad del inhibidor se agote. Algunos deben ser eliminados a fin

de obtener la velocidad de curado deseada.

Hay otra clase de inhibidores en los que la efectividad termina por la acción de los promotores o activadores, por calor u otra circunstancia.

Los inhibidores estabilizantes más empleados son:

- Oxígeno en grandes cantidades
- Quinona. El más efectivo y fuerte inhibidor
- Hidroquinona. Fuertemente inhibidor
- Terbutil catecol
- Diterbutil hidroquinona

Inhibidores retardadores

Son inhibidores que aparentemente retrasan el comienzo de la polimerización, pero los retardadores obran de forma permanente.

Estos inhibidores que llevan los monómeros son diferentes a los usados en los poliésteres.

Los inhibidores pueden eliminarse por lavado, destilación o filtración.

El inhibidor que lleva el monómero no se elimina y debe ser del tipo que no interfiera en la reacción.

Los inhibidores retardadores más empleados son :

- Azufre
- Pirogalol
- Fenoles y polihidroxílicos
- Resinas fenólicas
- Ácido ascórbico
- α Naftol
- Resorcinol
- Ácido tánico
- Ciertas cargas, pigmentos y colorantes

ADITIVOS

Los aditivos utilizados en la resina poliéster son los siguientes :

- Catalizadores
- Acelerantes, promotores o activadores
- Inhibidores
- Espesantes
- Fotoindicadores
- Agentes modificadores de viscosidad
- Inhibidores de llama
- Antiestáticos
- Pigmentos orgánicos e inorgánicos
- Colorantes
- Rellenos
- Cargas
- Fibras de refuerzo orgánicos e inorgánicos
- Modificadores de llama
- Modificadores de superficie

Se aclara que estos aditivos se utilizan durante el proceso de transformación en piezas u objetos.

Trataremos entonces de algunos de los aditivos anteriormente enunciados.

MODIFICADORES DE VISCOSIDAD

Los más empleados son los monómeros vinílicos. Estos son los que tienen influencia sobre las propiedades físicas de los poliésteres curados, ya que pueden utilizarse como agente de entrecruzamiento.

Cuando la mezcla resina monómero es catalizada y el proceso de curado está en marcha, los grupos reactivos insaturados del monómero, se combinan y copolimerizan con los grupos reactivos de la resina base, una vez que estos han sido atacados y abiertos por los radicales

Monómeros más importantes para las resinas poliéster

Monómero	Reactividad	Propiedades eléctricas	Velocidad del curado	Contracción del curado
Estireno	Elevada	Buena	Regular	Muy elevada
Metacrilato de metilo	Pobre	Buena	Regular	Elevada
Ftalato de dialilo	Elevada	Buena	Lenta	Baja
Vinil Tolueno	Elevada	Buena	Regular	Regular

libres que proceden de la descomposición del peróxido, obteniéndose una estructura entrecruzada, dependiendo del tipo de resina y proporción resina-monómero.

El monómero más utilizado es el monómero estireno debido a que ofrece una buena miscibilidad y compatibilidad, fácil consecución y además bajo costo. El monómero estireno es un líquido incoloro, de olor aromático, produce picazón al contacto con la piel y es poco miscible con el agua.

La cantidad de monómero estireno a utilizar puede ser entre un 10 y un 30% en peso máximo, para no afectar mucho sus propiedades; esto significa por ejemplo, que se pueden preparar resinas poliéster 70/30, donde el 70% es de resina poliéster y el 30% es de monómero estireno. El monómero estireno ofrece una contracción de curado alta.

ACTIVADORES

Son sustancias que activan la descomposición del catalizador tipo peróxido, disperso en la resina a temperaturas inferiores a las que tiene su descomposición normal.

Reciben también el nombre de promotores.

Características de un activador

- Compatibilidad con o soluble en un producto compatible con la resina poliéster
- Carencia de toxicidad
- Bajo costo
- Libre de coloración después del curado
- Interferencia con la polimerización

Los activadores más utilizados son :

- Naftenato de cobalto
- Octoato de cobalto
- Dimetil anilina (D.M.A.)
- Dietil anilina (D.E.A.)

El naftenato de cobalto es el activador más utilizado a temperatura ambiente, colorea las resinas, pero este efecto puede enmascarse con cargas o pigmentos.

Las resinas doblemente activadas (pues se utiliza un activador secundario) tienen un período de vida en estado de almacenamiento más corto y son más sensibles que las resinas sin activar.

El naftenato de cobalto es tóxico y no debe mezclarse directamente

con un catalizador, pues induce a reacciones explosivas.

CATALIZADORES

Llamados endurecedores o iniciadores, empleados para iniciar la reacción de polimerización.

Los más empleados son :

- Peróxido de metil etil cetona, conocido como mec peróxido
- Peróxido de benzoilo
- Peróxido de ciclohexanona
- Peróxido de hidroxi-heptilo
- Peróxido de caproilo

La concentración y cantidad de catalizador determinan la velocidad de reacción o polimerización, de acuerdo también al tipo de activador utilizado.



Adpostal



Llegamos a todo el mundo

**CAMBIAMOS PARA SERVIRLE MEJOR
A COLOMBIA Y AL MUNDO**

ESTOS SON NUESTROS SERVICIOS

VENTA DE PRODUCTOS POR CORREO
SERVICIO DE CORREO NORMAL
CORREO INTERNACIONAL
CORREO PROMOCIONAL
CORREO CERTIFICADO
RESPUESTA PAGADA
POST EXPRESS
ENCOMIENDAS
FILATELIA
CORRA
FAX

LE ATENDEMOS EN LOS TELEFONOS
8813265 - 8810165 - 8811281
Com. 8812298
Cali

LA LUBRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA

50336

Por : Klüber Lubrication, Alemania

LUBRICANTES ESPECIALES PARA LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA

Las máquinas-herramienta modernas están sometidas a unas exigencias cada vez mayores en cuanto a potencia, precisión y seguridad en su funcionamiento.

Las construcciones que apuntan hacia el futuro requieren lubricantes especiales con una capacidad de rendimiento notablemente superior para poder adaptar el sistema de funcionamiento máquina/lubricante a las exigencias técnicas.

Asimismo, los procedimientos de fabricación no contaminantes al medio ambiente y, por lo tanto, neutros en la eliminación de los desechos, están adquiriendo una importancia cada vez mayor.

En una colaboración que data ya de muchos años con los fabricantes de rodamientos, de cojinetes de deslizamiento y de maquinaria, KLÜBER ha desarrollado una serie de lubricantes especiales para este sector de la industria.

Con los lubricantes especiales KLÜBER se pueden dominar incluso, condiciones de funcionamiento críticas :

- Perfecta transmisión de fuerza
- Funcionamiento libre de mantenimiento
- Sin problemas de eliminación

Estos son algunos de los factores más significativos.

LUBRICACIÓN DE COJINETES DE HUSILLO

Lubricar perfectamente con altos índices de revoluciones

El comportamiento térmico de un husillo tiene una importancia decisiva para la precisión de giro y de trabajo y está especialmente influenciado aparte de su construcción, por la fricción de los cojinetes. Un aumento del índice de revoluciones ocasiona un calentamiento de los cojinetes.

Hasta hace pocos años, la lubricación de cojinetes de husillo de alta velocidad sólo era posible, en su mayor parte, con aceites lubricantes mediante complicados sistemas pulverizadores y dosificadores.

Con el desarrollo de las grasas lubricantes especiales ISOFLEX de KLÜBER, se puede eliminar este aparatoso procedimiento de lubricación.

Las grasas especiales ISOFLEX pueden ser utilizadas en cojinetes de husillo con un diámetro interior de hasta 60 mm; factor de velocidad (n° revoluciones x diámetro medio del cojinete) $\leq 1,3$ millones con una ligera tensión previa de los cojinetes.

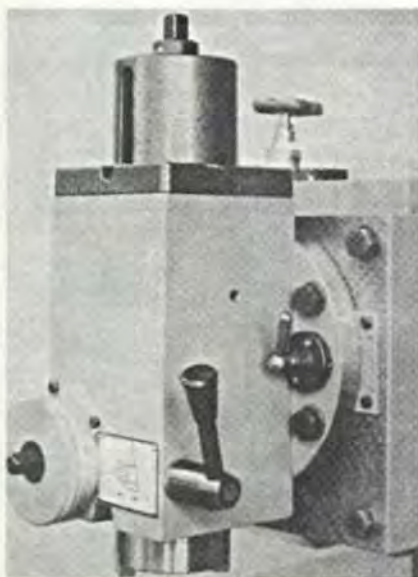
Dependiendo del tiempo de funcionamiento diario, en general se alcanzan períodos de marcha en los cojinetes de husillo, de cinco años sin mantenimiento.

Las grasas especiales ISOFLEX se utilizan en todo el mundo para la lubricación de husillos de máquinas-herramienta de alta velocidad, gracias a su capacidad de rendimiento y fiabilidad.

Indicaciones para una correcta aplicación

1. Limpieza

Antes del nuevo engrase con las grasas especiales ISOFLEX, es imprescindible limpiar a fondo los cojinetes. La limpieza sirve para eliminar películas existentes de aceite, grasa o protectores de la corrosión, y facilita una buena humectabilidad de las superficies del cojinete con las grasas lubricantes ISOFLEX.



Husillo de una fresadora

2. Cantidad de grasa

La cantidad de grasa se elegirá de tal modo que tras el rodaje de los cojinetes (ver punto 3) se encuentre una cantidad de grasa suficiente a su alrededor, la cual complementa la lubricación de las superficies de funcionamiento de los cojinetes. Si existe un amplio espacio colector de grasa muy cercano a los

cojinetes, éstos deberán quedar totalmente engrasados, mientras que el espacio colector debe quedar libre de grasa. Si debido a las mayores exigencias de rigidez del husillo, los espacios colectores de grasa no fueran suficientemente grandes, se recomienda llenar de grasa el volumen libre del cojinete hasta un 30 o 40% y dejar igualmente sin rellenar los espacios colectores de grasa.

3. Rodaje

El rodaje debe iniciarse a bajo número de revoluciones, el cual se irá aumentando una vez se haya alcanzado una temperatura estable del cojinete. Este proceso continuará hasta que se produzca un aumento repentino y rápido de temperatura; la consecuencia de esto es un aumento de las tensiones iniciales. A continuación se deberá dejar enfriar el husillo a temperatura ambiente. Posteriormente se arranca de nuevo con un mayor número de revoluciones, hasta que se produzca otra subida de temperatura. Este ciclo número de revoluciones/aumento de temperatura/enfriado se repite hasta que la temperatura se haya estabilizado con el máximo número de revoluciones de funcionamiento del husillo (ver diagrama). Durante el arranque en frío puede aparecer al principio un fuerte ruido, que en cojinetes de rodillos puede ser debido a un ajuste defectuoso del cojinete, y el cual se puede subsanar regulando de nuevo el juego axial. Al terminar el proceso de rodaje desaparecen estos ruidos.

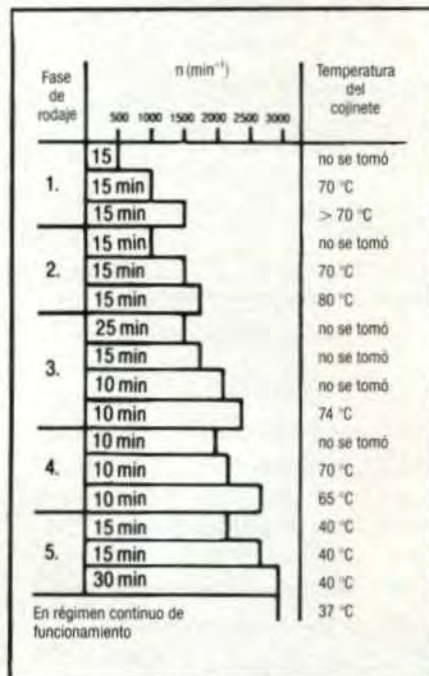
Ejemplo para un proceso de rodaje :

Cojinete de rodillos cónicos :
68712 B

Velocidad máxima :

2800 revoluciones por minuto

Grasa : ISOFLEX NBU 15



También es posible el rodaje con un índice de revoluciones constante.

En este caso, los cojinetes giran a máxima velocidad durante unos 30 segundos.

Después de parar se obtiene la misma temperatura en todo el cojinete; de este modo se evita un peligroso aumento de la temperatura.

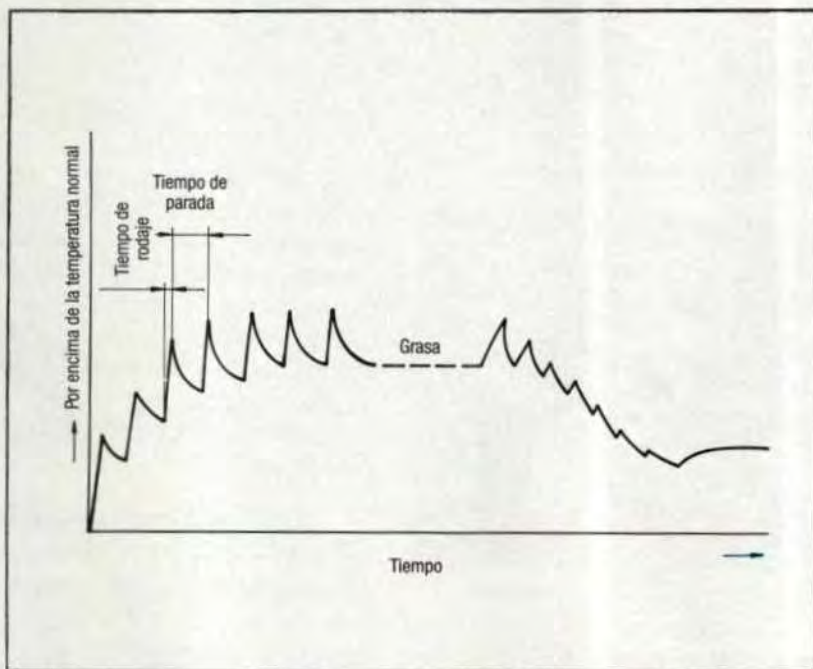
El tiempo de parada se ajusta a las particularidades constructivas, pero en general debería ser al menos cinco veces mayor que el tiempo de rodaje. Este proceso se repite hasta que se consiga una temperatura constante del cojinete.

Grasas ISOFLEX	Color	Punto de gota DIN ISO 2176 (°C)	Campo de temperaturas de servicio (°C)	Factor de velocidad (n · d _m) ≈	Penetración trabajada DIN ISO 2137 (ASTM-D 217) 25 °C (0,1 mm)	Consistencia NLGI DIN 51818	Viscosidad dinámica aparente 25 °C (mPa s) 1) ≈	Ámbitos de aplicación, Datos para elección
ISOFLEX LDS 18 SPECIAL A	amarillo	> 190	-50 ... +120	10 ⁶	265 ... 295	2	3000	Para cojinetes a bolas de husillo con carga pequeña y altos índices de revoluciones. Para construcciones de cojinetes de husillo con rozamiento lateral y carga relativamente alta.
ISOFLEX NBU 15	beige	> 220	-30 ... +130	10 ⁶	265 ... 295	2	4500	Preferibles para cojinetes a bolas de husillo con índices de revoluciones extremadamente altos o con carga también elevada.
ISOFLEX TOPAS NB 52	beige	> 240	-50 ... +150	10 ⁶	265 ... 295	2	5000	Especialmente eficaces para cojinetes a bolas de husillo con jaula de material sintético endurecido. En caso de carga baja también para cojinetes de husillo con rozamiento lateral y alto índice de revoluciones.

A la venta también en forma de dispersiones en un disolvente.

1) Gradiente de velocidad: 300 s⁻¹

Recomendaciones para el rodaje



LUBRICACIÓN DE HUSILLOS A BOLAS Y HUSILLOS DE RODILLOS SATÉLITE

Los husillos a bolas y los husillos satélites se aplican sobre todo donde los movimientos lineales son más simples en rozamiento, pero tienen que realizarse con gran exactitud cíclica.

En principio para su lubricación, se pueden utilizar los mismos lubricantes que para los rodamientos, es decir, tanto aceites como grasas lubricantes.

En comparación con los rodamientos, la temperatura máxima de trabajo de estos accionamientos es mucho más significativa, debido a que la dilatación longitudinal influye en la precisión del accionamiento.

Al mismo tiempo, los accionamientos pueden estar sometidos en mayor medida a la influencia de sustancias de elaboración de metales y de lubricantes refrigerantes.

También en este caso de aplicación, KLÜBER ha desarrollado lubricantes especiales adecuados.

Aceites lubricantes

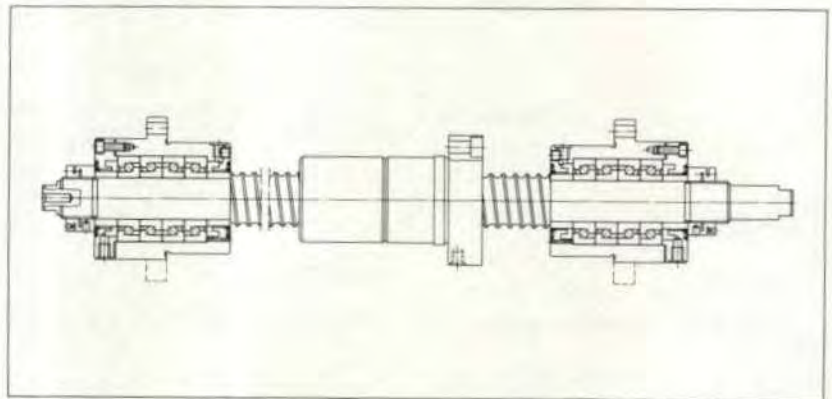
La lubricación por aceite es aplicada para husillos a bolas si existe una instalación de lubricación. La viscosidad del aceite a utilizar depende en primer lugar del número de revoluciones y de la temperatura ambiente, así como de la carga. Para garantizar una película lubricante suficiente en cualquier régimen de marcha se recomienda una viscosidad algo más alta que la indicada.

Para estas aplicaciones han demostrado ser eficaces nuestros aceites especiales

LAMORA y
LAMORA SUPER POLADD.

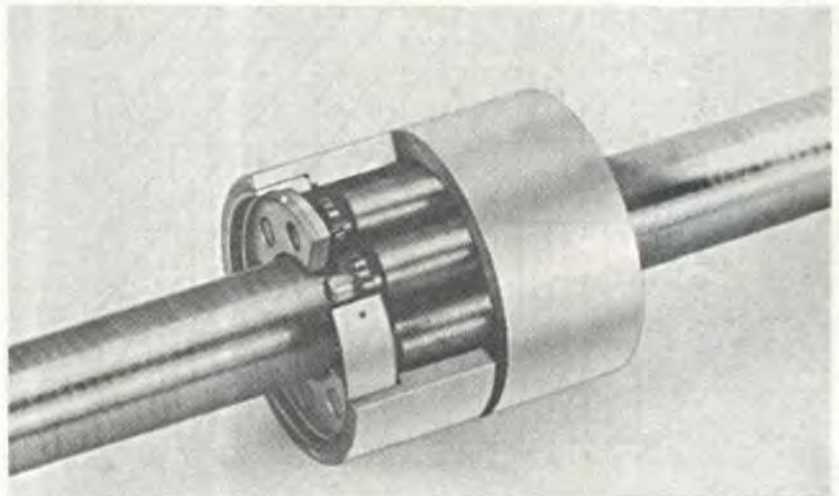
Los aceites lubricantes LAMORA cumplen las exigencias CLP según DIN 51517, es decir, muestran una mayor protección frente al envejecimiento, desgaste y corrosión. Estos aceites están disponibles en las viscosidades ISO 46 hasta 680.

Los aceites lubricantes LAMORA SUPER POLADD están dotados de un especial efecto de afinidad al metal y son por tanto, especialmente adecuados para estas aplicaciones. Están encuadrados en la norma CG "Aceites para vías de deslizamiento" (DIN 51502) y se pueden suministrar en diferentes viscosidades ISO.

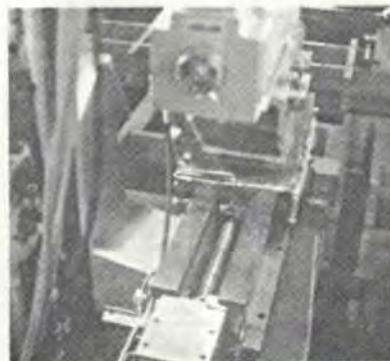


Accionamiento de bolas rodantes FAG

a = husillo roscado
b = tuerca doble con brida
c = cojinete



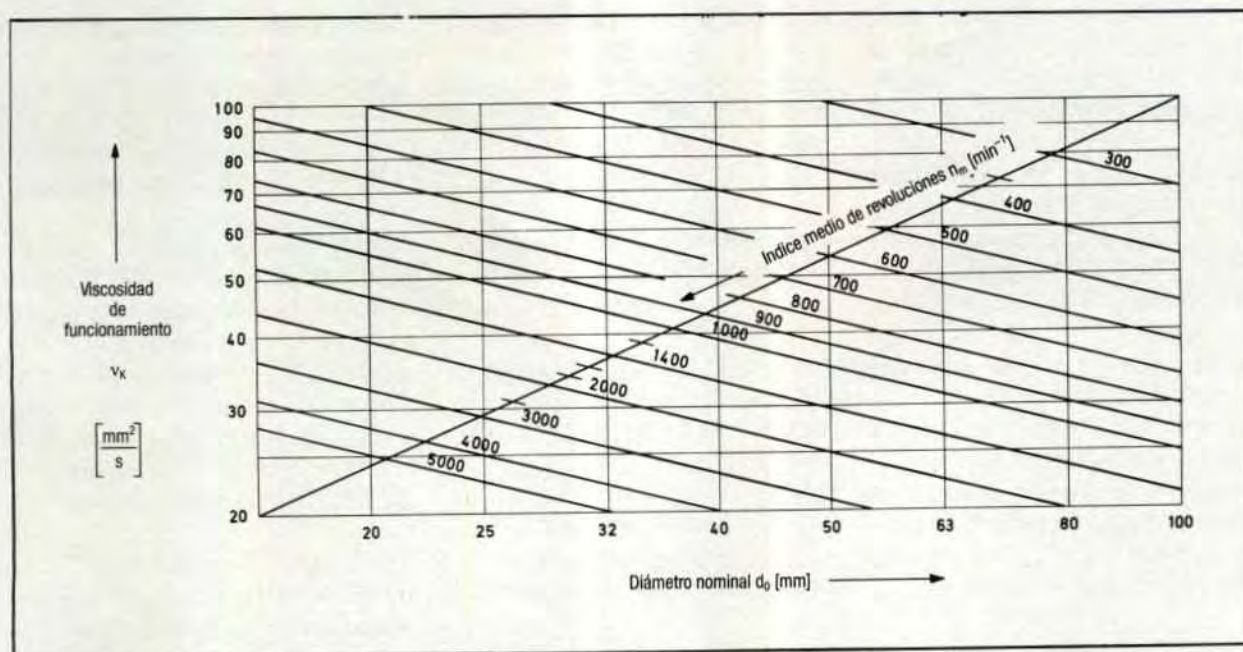
Husillo de rodillos satélite



Accionamiento de bolas rodantes FAG en un centro de mecanizado CNC (del libro FAG "Rodamientos").

Para la determinación de la viscosidad nominal adecuada, se puede determinar la viscosidad de funcionamiento (v_k) con la ayuda del gráfico viscosidad de funcionamiento vs diámetro nominal. La viscosidad de funcionamiento del aceite depende del índice de revoluciones medio del husillo y el diámetro nominal.

Con la viscosidad de funcionamiento hallada así (v_k) y la temperatura de funcionamiento, se puede averiguar, con la ayuda del diagrama viscosidad-temperatura, la viscosidad nominal necesaria.



Viscosidad de funcionamiento vs Diámetro nominal d_0 (Procedente de Información Técnica FAG No. 1154 de octubre de 1984)

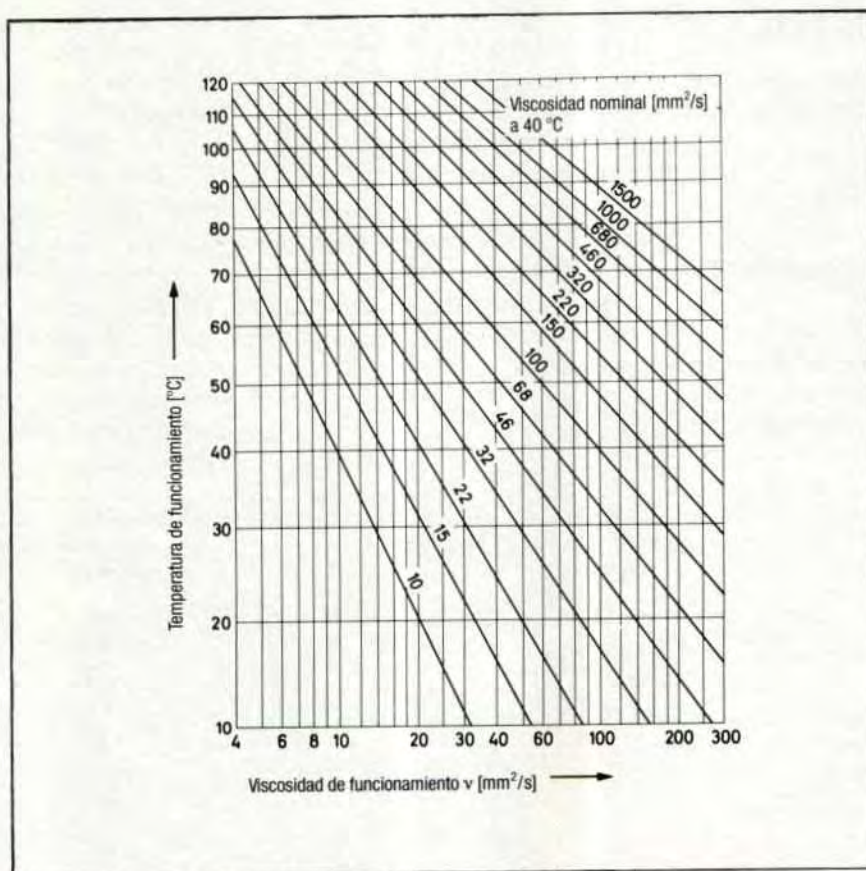


Diagrama viscosidad-temperatura (Información Técnica FAG No. 1154 de octubre de 1984)

La temperatura de funcionamiento es la temperatura medida en la tuerca fija, que en general suele ser aproximadamente de 30° C.

La viscosidad nominal es la viscosidad del aceite lubricante a 40° C. En el diagrama viscosidad-temperatura se han indicado las viscosidades ISO VG (DIN 51519).

La cantidad de aceite necesaria por giro de bolas es de 3 - 6 cm³/h. En caso de lubricación por inmersión es suficiente con que el nivel de aceite se mantenga hasta la mitad del cuerpo rodante situado en la posición más inferior en caso de instalaciones horizontales.

Grasas lubricantes

La lubricación por grasa se ofrece cuando no es posible contar con instalaciones de lubricación, y también en caso de husillos a bolas con un bajo índice de revoluciones. Sus ventajas son :

- Mejor efecto obturador
- Se evita la marcha en seco
- Independencia de la posición de montaje

Para husillos a bolas de giro rápido superando un factor de velocidad de 500.000 (diámetro medio del

cojinete x revoluciones por minuto) en el cojinete y/o 250.000 (diámetro medio del cojinete x revoluciones por minuto) en la rosca, recomendamos *ISOFLEX NBU 15* o *ISOFLEX LDS 18 SPECIAL A*.

Otra ventaja es la unificación con los tipos *ISOFLEX* aplicados para el cojinete del husillo.

Por debajo de estos factores de velocidad, recomendamos *STABURAGS NBU 8 EP* por los aspectos de :

- Resistencia a los medios
- Protección anti-corrosiva
- Elevada resistencia a cargas

LUBRICACIÓN DE ENGRANAJES

Los lubricantes para engranajes *KLÜBER LUBRICATION* son recomendados y/o prescritos por muchos fabricantes de engranajes y máquinas-herramienta.

Según sea el tipo de engranaje (frontal, angular, helicoidal) y el caso de aplicación, se utilizan convenientemente aceites o grasas lubricantes.

Lubricación de engranajes con aceites sintéticos de alto rendimiento

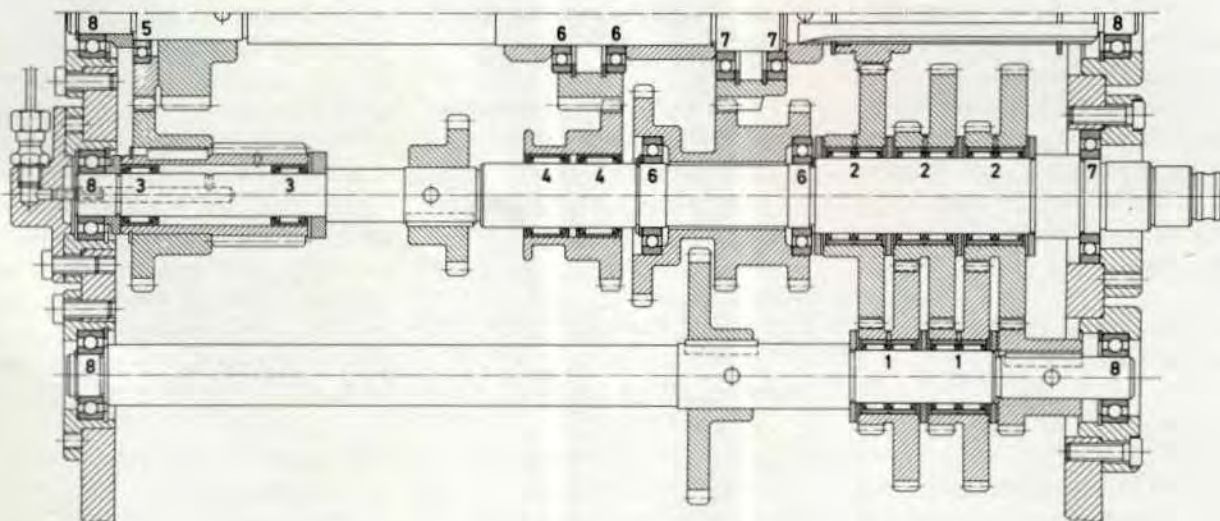
Los aceites para engranajes *SYNTHESO D/EP* son especialmente adecuados para engranajes helicoidales. Es posible aumentar su rendimiento en un 10% aproximadamente, reduciendo simultáneamente la temperatura de servicio. La pérdida de potencia condicionada por el rozamiento del engranaje helicoidal se reduce en un 30% aproximadamente en relación con los aceites minerales.

Los aceites lubricantes *SYNTHESO D/EP* proporcionan de este modo un considerable ahorro de energía. En engranajes de corona dentada, rodamientos y cojinetes de deslizamiento, se consiguen además importantes ventajas en cuanto a lubricación de larga duración y/o reducción de la temperatura.

Los aceites para engranajes *SYNTHESO D/EP* son neutros frente al acero y prácticamente todos los metales no férricos. Esto es válido para todas aquellas piezas humedecidas solamente con lubricante. En caso de esfuerzo dinámico como, por ejemplo, de deslizamiento entre acero y aleación de aluminio y/o alu-bronce, deberían realizarse

STABURAGS	Color	Punto de gota	Campo de temperaturas de servicio	Penetración trabajada	Consistencia	Viscosidad dinámica aparente	Factor de velocidad
		DIN ISO 2176 (°C)	(°C)	DIN ISO 2137 (ASTM-D 217) 25°C (0,1mm)	NLGI DIN 51818	25°C (mPa s) 1) ≈	(n · d _m)
STABURAGS NBU 8 EP	pardusco	> 220	-20...140	265...295	2	8000	5 x 10 ⁵

1) Gradiente de velocidad: 300 S⁻¹



Engranajes de avance de una máquina fresadora

tests de desgaste, especialmente a temperaturas de funcionamiento elevadas de $> 100^{\circ}\text{C}$.

Con materiales obturadores de goma elástica no se producen, en general, variaciones inadmisibles. A temperaturas continuas de 100°C máximo se pueden utilizar juntas NBR, pero debe tenerse en cuenta que los tipos NBR de distintos fabricantes son diferentes en su comportamiento. A temperaturas superiores deben utilizarse juntas a base de FKM (fluorocarbono) o

VMQ (vinilometilpolisiloxano). Estos materiales de obturación son estables frente a los aceites *SYNTHESO D/EP*. Dada la variedad de las cualidades de junta que se encuentran en el mercado, se recomienda al cambiar a un nuevo lubricante para engranajes hacer que el fabricante de elastómeros realice siempre una prueba de estabilidad. Los aceites para engranajes *SYNTHESO D/EP* pueden atacar, como todos los aceites sintéticos, las lacas simples de las máquinas, por lo

que recomendamos utilizar lacas de dos componentes (lacas de reacción) o lacas al fuego, para el lacado interior. Las mirillas de nivel de aceite deberían ser de vidrio natural o de poliamida. Otras materias sintéticas transparentes, como por ejemplo, el polimetacrilato (plexiglas) tienen tendencia a la tensofisuración. **Especialmente** en aplicaciones en serie recomendamos comprobar la idoneidad de los materiales a utilizar en cuanto a su comportamiento frente a *SYNTHESO D/EP*.

Aceites SYNTHESO D/EP	ISO VG	Densidad	Viscosidad				Índice de Viscosidad	Punto de Inflamación	Pour Point
	DIN 51519	DIN 51757 (ASTM-D 1298) a 20°C (g/ml)	DIN 51561 (ASTM-D 2515) (mm ² /s) a $^{\circ}\text{C} \approx$ -20 20 40 100				DIN ISO 2909 (ASTM-D 2270) $\approx$	DIN ISO 2592 (ASTM-D 1310) ($^{\circ}\text{C}$)	DIN ISO 3016 ($^{\circ}\text{C}$) $\approx$
SYNTHESO D 32 EP	32	0,98	2100	78	32	7,2	170	> 200	-45
SYNTHESO D 68 EP	-	1,04	4500	200	80	16	210	> 200	-40
SYNTHESO D 100 EP	100	1,04	5800	255	100	19,8	220	> 200	-40
SYNTHESO D 150 EP	150	1,05	9000	400	150	27,5	220	> 200	-40
SYNTHESO D 220 EP	220	1,05	14000	550	220	41	240	> 200	-35
SYNTHESO D 460 EP	460	1,05	34000	1200	460	82	260	> 200	-35
SYNTHESO D 680 EP	680	1,05	58000	1900	680	107	260	> 200	-30
SYNTHESO D 1000 EP	1000	1,05	70000	2600	1000	170	290	> 200	-30

Los aceites para engranajes **SYNTHESO D/EP** no son mezclables con aceites minerales. Para alcanzar su plena capacidad de rendimiento deberían eliminarse mediante sistemas de lavado los restos de aceites minerales adheridos o de películas protectoras contra la corrosión de los puntos de lubricación.

Aceites para engranajes a base de aceite sintético

Los aceites para engranajes **SYNTHESO D/EP** son muy estables al envejecimiento y poseen un excelente poder sustentador de carga (nivel FZG > 12) según DIN 51354. Se calcula que su duración de uso es más de 4 veces superior a la de los aceites para engranajes a base de aceite mineral, sus principales ventajas son :

- Larga duración
- Alta protección contra el desgaste
- Excelente poder sustentador de cargas
- Bajos índices de rozamiento
- Muy buen comportamiento viscosidad-temperatura
- Amplio campo de temperaturas de uso

Lubricación de engranajes con grasas fluidas a base de aceite sintético

En la práctica, las grasas fluidas especiales también han demostrado su eficacia. Por ello, recomendamos para engranajes de máquinas-herramienta:

STRUCTOVIS P 00 y
STRUCTOVIS P LIQUID.

Estas grasas fluidas proporcionan :

- Gran resistencia al envejecimiento
- Eficacia lubricante
- Poder sustentador de cargas

Su rendimiento supera el nivel de carga de daños FZG 12 (según DIN 51354).

Debido a su comportamiento tixotrópico, bajo carga actúan como un aceite lubricante; por el contrario, en situación de descarga en estado estacionario, adquieren una consistencia grasa. En cuanto a su rendimiento sus valores son comparables con los de los aceites lubricantes **SYNTHESO D/EP**.

En muchos casos, también pueden ser utilizadas las grasas especiales **ISOFLEX** indicadas en el apartado

sobre la lubricación de husillos de máquinas-herramienta con un alto número de revoluciones, como por ejemplo, en cabezales de husillo. La limitación de los tipos de lubricantes utilizados representa una ventaja adicional.

La aplicación de grasas para engranajes depende de manera decisiva de las velocidades periféricas de los engranajes. En general, rigen los siguientes valores límite :

Engranajes helicoidales (tornillo sin fin sumergido)
< 4 metros por segundo (rueda sumergida)
< 1 metro por segundo

Engranajes frontales y de rueda cónica (sumergidos)
< 4 metros por segundo

Tratamiento previo con barnices de deslizamiento

Mediante un tratamiento previo de los flancos con nuestro barniz deslizante de secado al aire **UNIMOLY C 220** se aumenta por un lado, el porcentaje de contacto de los flancos, y por otro, se mejora la humectabilidad de nuestros aceites y grasas para engranajes.

GRASAS STRUCTOVIS P	Color	Penetración Trabajada	Consistencia	Viscosidad Dinámica Aparente	Punto de Gota	Campo de Temperaturas de Servicio
		DIN ISO 2137 (ASTM-D 217) 25 °C (0,1 mm)	NLGI DIN 51818	25 °C (mPa s) 1) ≈	DIN ISO 2176 (°C)	(°C)
STRUCTOVIS P 00	pardusco	410	00	1500	> 130	-40...120
STRUCTOVIS P LIQUID	verdoso	fluida	-	1000	-	-35...130

1) Gradiente de velocidad: 300 s⁻¹

UNIMOLYC 220 se pulveriza sobre las superficies previamente desengrasadas en forma de fina película lubricante (máximo 8 micras).

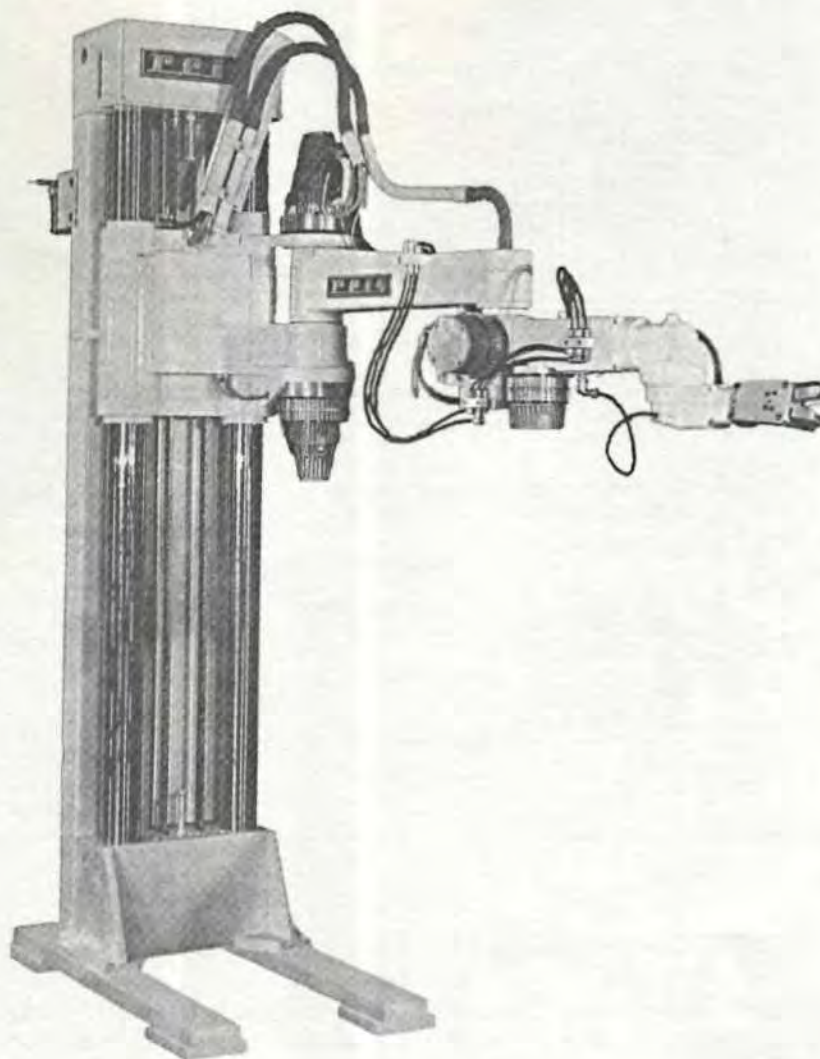
Una vez endurecida la película lubricante seca, se deberá poner en movimiento en seco o compactar mediante un disco de paño. Posteriormente se efectúa la lubricación con el lubricante propiamente dicho.

LUBRICACIÓN DE CADENAS

La lubricación de cadenas forma parte de los casos problemáticos de la técnica de lubricación. Dado que las articulaciones de cadena son comparables con los cojinetes de deslizamiento oscilantes de movimiento lento, no es posible la formación de una película lubricante sustentadora. Como consecuencia, aparece especialmente un rozamiento mixto. Si a estas condiciones desfavorables se suman influencias del ambiente, como polvo y humedad, la capacidad de funcionamiento y la duración de las cadenas quedan reducidas. Las articulaciones de cadena tienen tendencia a funcionar pesadamente; consecuencias de ello son: pérdidas de rendimiento, desgaste y daños de corrosión por rozamiento.

Las cadenas lubricadas con POLYLUB HVT 50 A SPRAY o HOTEMP 2000 SPRAY tienen un funcionamiento mejor y más prolongado. El aceite penetra en las articulaciones de cadena y las mantiene en movimiento.

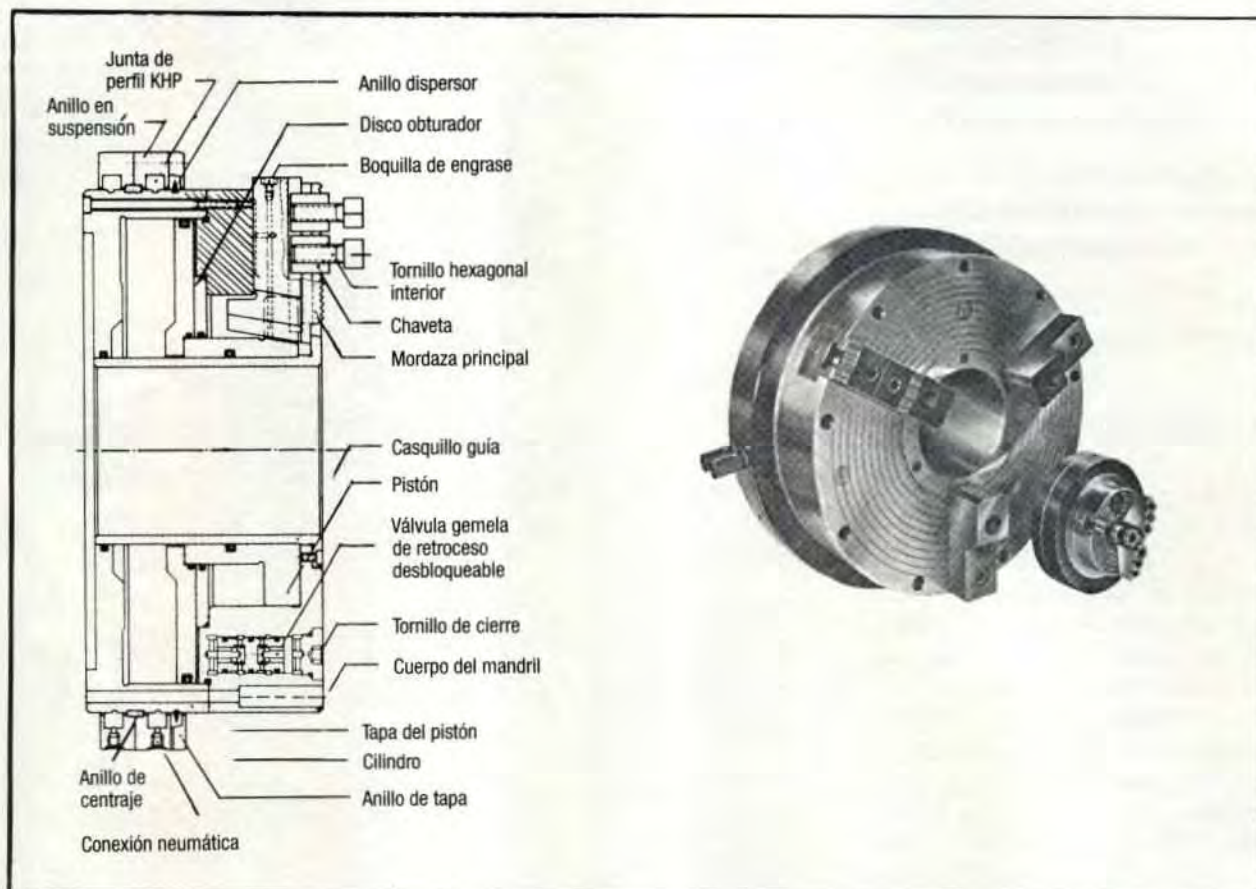
Gracias a su buena adherencia, el lubricante se mantiene en los puntos de rozamiento de la cadena. Como consecuencia, se obtiene un funcionamiento sin averías.



Robot industrial (Cia. REIS, Oberrburg)

Productos	Color	Densidad	Viscosidad	Punto de Inflamación
		DIN 51757 (ASTM-D 1298) a 20 °C (g/ml)	DIN 51561 (ASTM-D 2515) a 40 °C (mm ² /s)	DIN ISO 2592 (ASTM-D 1310) (°C)
POLYLUB HVT 50 A	Marrón oscuro	1,1	45000 ¹⁾	> 300
HOTEMP 2000	verde	0,94	2000	> 260

1) Valor tras evaporación del disolvente



Mandril

LUBRICACIÓN DE MANDRILES

La progresiva evolución en la construcción de máquinas-herramienta también ha ejercido influencia en la importancia de una lubricación óptima de los dispositivos de apriete (mandril y rodamientos).

Precisión y fuerza tensora estable son las exigencias principales del mandril. Una fuerza tensora débil puede tener como consecuencia que la pieza trabajada se suelte del mandril.

Para aumentar la capacidad de tensión, pero también la duración de los mandriles giratorios, es imprescindible una lubricación eficaz de las piezas del mandril.

Para averiguar la capacidad de rendimiento de los lubricantes para mandriles, el Instituto para la Técnica de las Máquinas-Herramienta y la Técnica de Fabricación de la Universidad Técnica de Berlín, realizó investigaciones con diferentes lubricantes ofertados o utilizados para tal fin. Estas pruebas se efectuaron en los dispositivos tensores más corrientes (mandriles de barras de cuña, de curvas planas y de espiral plana). Los mejores resultados se obtuvieron con la pasta de montaje blanca, *ALTEMP Q NB 50*.

Se registraron los siguientes aumentos de rendimiento en los diferentes mecanismos tensores en comparación con los mejores

productos a base de disulfuro de molibdeno :

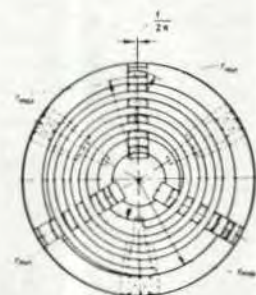
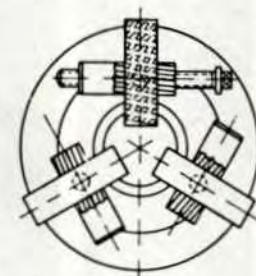
Mandril de curva plana : + 50%
Mandril de barra de cuña : + 30%
Mandril de espiral plana : + 10%

También se investigó la cantidad óptima de lubricante. En los mandriles de curva plana y de barra de cuña (diámetro 250 mm) se mostró suficiente una cantidad de lubricante de **16 cm³**, en los mandriles de espiral plana, una cantidad de **20 cm³**.

Las grasas lubricantes y las pastas que contienen disulfuro de molibdeno tienen tendencia a aumentar las fuerzas de rozamiento y, junto con líquidos refrigerantes o de corte,



a Grasa con MoS₂
b Pasta de MoS₂
c Grasa de litio
d Grasa de litio
e ALTEMP Q NB 50



Fuerza tensora en función del par de giro tensor y del lubricante (diámetro: 250 mm)
Bibliografía: Spannung Von Drehteilen - Spannungsmöglichkeiten - Bauformen und Schmierung, G. Spur y J. Eggert: Maschinenmarkt 79 (1973) 86.

a originar deslizamiento a sacudidas (stick-slip).

ALTEMP Q NB 50 es resistente al agua y, gracias a su espesante,

más resistente a las grasas o pastas universales convencionales frente a los líquidos refrigerantes y de corte.

Otras ventajas :

ALTEMP Q NB 50

- Evita el deslizamiento a sacudidas (stick-slip) en guías verticales
- Actúa contra la tribocorrosión (corrosión por rozamiento y óxido interajuste)
- Aumenta el rendimiento y prolonga la duración de los mandriles

Aplicación

Limpiar y desengrasar las superficies. Aplicar una fina capa de ALTEMP Q NB 50 con pincel o con un trapo que no sea de fibra, cubriendo el metal. No frotar.

Intervalos de mantenimiento

Debido al inevitable ensuciamiento, debe preverse una limpieza y una relubricación adaptada a las

Datos característicos ALTEMP Q NB 50

Color	beige
Densidad a 20 °C	aprox 1,40 g/cm ³
Penetración trabajada DIN ISO 2137 (ASTM-D 217) 25 °C	aprox 260 . 0,1mm
Tamaño de las partículas	Ø3...5 µm máx. 25 µm
Temperatura de uso	-30...150 °C
Coefficiente de rozamiento. Indicador de deslizamiento según Tannert	aprox.0,15, no se produce stick-slip
Carga de soldadura VKA DIN 51350 T4	> 4000 N
Resistencia al agua DIN 51807 T1, 3h/90 °C	0-90

condiciones de funcionamiento. Los intervalos no deberían ser demasiado largos.

ALTEMP Q NB 50 requiere, en general, una relubricación cada 200 horas de funcionamiento; los productos con contenido de disulfuro de molibdeno cada 8 horas de funcionamiento.

LUBRICACIÓN DE MANDRILES (DISPOSITIVOS DE RODAMIENTOS)

Como en los cojinetes de husillo, también aquí el punto clave son las altas velocidades periféricas. Los índices de revoluciones superan parcialmente los límites para la lubricación de grasa. Muchas veces no es posible una modificación constructiva para lubricar con aceite.

KLÜBER ofrece igualmente para este caso el lubricante ideal: ISOFLEX NBU 15. De este modo se tiene en cuenta también, el interés de la estandarización del taller de fabricación.

Ventajas

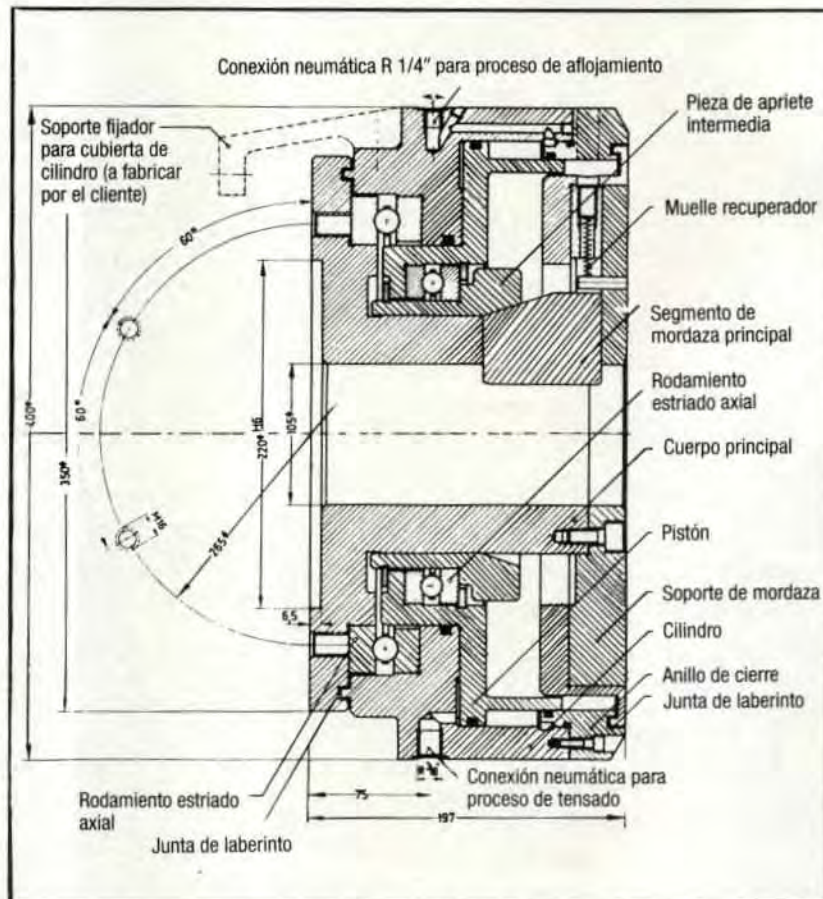
- Bajas temperaturas constantes del cojinete
- Escasa pérdida de rendimiento

Lubricación inicial / limpieza

Ver lubricación del husillo.

Relubricación / intervalo de mantenimiento

La duración de las grasas ISOFLEX depende del tamaño de los cojinetes, índice de revoluciones y carga. Como tiempo mínimo de servicio se puede partir de 5000 h de funcionamiento según las experiencias



Mandril de trinquete de husillo múltiple para tornos



Mediciones en rodamientos a bolas oblicuos

obtenidas. Antes de engrasar de nuevo se debe limpiar el cojinete.

LUBRICACIÓN DE VÍAS DE DESLIZAMIENTO Y GUÍAS

A fin de garantizar la precisión de fabricación y de ajuste de la máquina-herramienta, es condición previa que las vías de deslizamiento y guías permitan un movimiento de aceleración y de retardo :

- Suave
- Sin sacudidas sin (stick-slip)
- Sin choques

El deslizamiento a sacudidas (stick-slip) es un factor de avería muy extendido en el sector de las máquinas-herramienta y especialmente dañino para la precisión. Este fenómeno se produce cuando existen bajas velocidades de deslizamiento y una lubricación inadecuada que origina precisión insuficiente de fabricación y ajuste.

Con el desarrollo de los aceites para vía de bancada LAMORA SUPER POLADD y del procedimiento WOLPASIT SECURO, KLÜBER LUBRICATION ha conseguido los requisitos previos que permiten un aumento de la precisión de fabricación y de ajuste, incluso en los casos más difíciles.

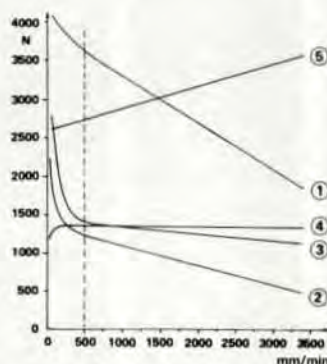
Los aceites para vías de bancada LAMORA SUPER POLADD se destacan por su :

- Excelente efecto lubricante y deslizamiento sin sacudidas incluso a bajas velocidades
- Reducción del rozamiento de arranque
- Buena humectabilidad

- Alto poder sustentador de cargas
- Extraordinaria afinidad al metal gracias a su pronunciado efecto polar

Para evitar el fenómeno del stick-slip, es particularmente importante la coordinación entre la superficie de la vía de bancada y el lubricante. Nuestros aceites lubricantes LAMORA SUPER POLADD son idóneos desde el punto de vista de esta acción recíproca.

Se puede obtener otra mejora decisiva del comportamiento de deslizamiento activando la superficie de la vía de bancada con un reactivo especial mediante un proceso de tratamiento adecuado conduciendo así una lubricación sistemática. Por ello, para vías de deslizamiento en máquinas-herramienta de alta precisión



Repercusión de los diferentes tipos de lubricantes sobre la fuerza de avance con diferentes velocidades de deslizamiento.

1. Aceite normal para vía de bancada
2. Aceite normal para vía de bancada con una primera capa de WOLPASIT SECURO.
3. Aceite especial para vía de bancada LAMORA SUPER POLADD 150
4. LAMORA SUPER POLADD 150 con primera capa de WOLPASIT SECURO
5. WOLPASIT SECURO sin aceite para vía de bancada

recomendamos un tratamiento previo con WOLPASIT SECURO FLUID.

Aplicación

Una condición básica para un buen anclaje de WOLPASIT SECURO FLUID, es que la superficie metálica esté absolutamente limpia y sin restos de aceite o grasa. Para ello se puede efectuar un lavado a fondo con acetona o con 1.1.1.-tricloroetano. La exigencia de una limpieza sin residuos de la superficie a tratar no sólo afecta las máquinas nuevas, sino también las máquinas ya usadas. Para comprobar la limpieza es recomendable repasar con un paño limpio de color claro que no sea de fibra.

WOLPASIT SECURO FLUID debe agitarse bien antes de usar, a fin de conseguir una distribución uniforme. La aplicación más práctica se realiza mediante pistola pulverizadora con una presión de alimentación de 4 a 6 bar. Al realizar esta operación, debe asegurarse un aire comprimido exento de aceite. La regulación de la pistola se efectuará del modo siguiente :

a) A través de la boquilla de pulverización se regulará un chorro fino

b) Para la dosificación se utilizará solamente el tornillo limitador situado en la parte posterior de la pistola. Este se regulará de modo que con el peso del grifo abierto totalmente se produzca un chorro, todavía visible de WOLPASIT SECURO FLUID

La distancia de pulverización debe ser de 15 a 20 cm. Deberá aplicarse perpendicularmente a la superficie y es conveniente levantar de nuevo el grifo de la pistola en cada punto

final de los movimientos giratorios, para evitar la obstrucción de la boquilla por **WOLPASIT SECURO FLUID**.

Con una aplicación correcta, la capa de **WOLPASIT SECURO FLUID** tiene que ser de 1 a 2 micras. El fondo metálico tiene que transparentar.

Dejar reaccionar la capa durante 30 minutos.

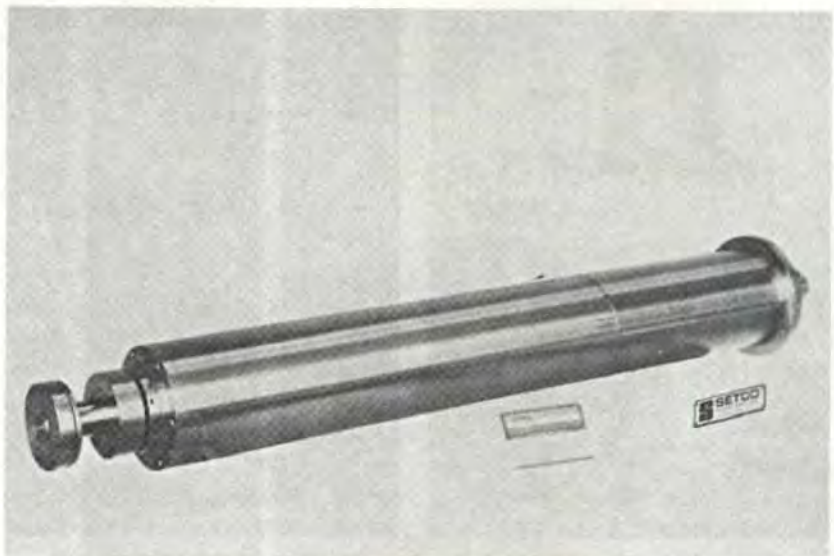
Tras la aplicación y el secado de la capa de **WOLPASIT SECURO FLUID**, situar el carro encima y hacerlo funcionar de un lado a otro (de acuerdo con la carga específica) hasta que se distingan los puntos sustentadores con un brillo mate y queden completamente lisos.

La velocidad de deslizamiento durante el proceso de rodaje no debería superar los 500 mm por minuto.

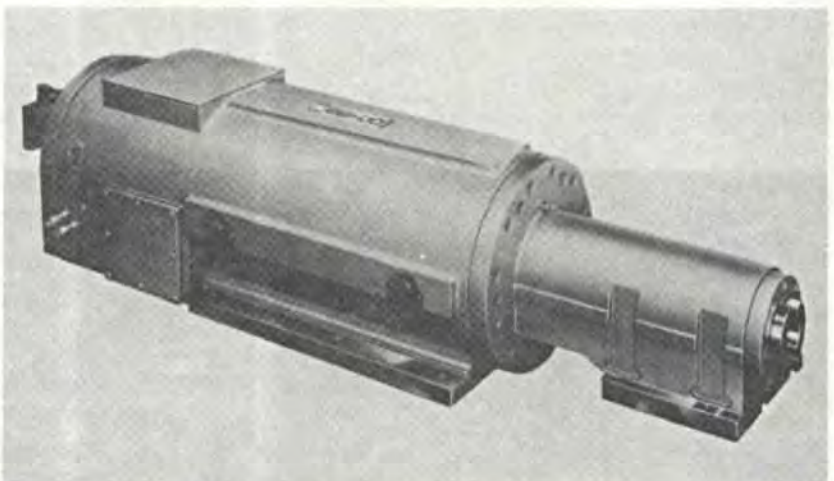
Finalmente, levantar el carro y humedecer la vía de bancada en su longitud total con aceite lubricante **LAMORA SUPER POLADD** de la viscosidad necesaria. Cuidar que los pasos de entrada de aceite no estén obstruidos. Si este fuera el caso, deberá eliminarse de ellos el **WOLPASIT SECURO FLUID** depositado, para que no impida el flujo de aceite.

A partir de este momento, la vía de bancada está lista para su funcionamiento, durante el cual se deberá seguir trabajando con aceite lubricante **LAMORA SUPER POLADD**.

Si en el funcionamiento se observan puntos de abrasión, éstos se deberán desengrasar y tratar de nuevo con **WOLPASIT SECURO FLUID**.



Husillo estándar de alta velocidad para un centro de mecanizado de alta velocidad



Husillo de una fresadora vertical

ATENCIÓN !!

Si la construcción de la vía de bancada exige un rodaje previo el procedimiento **WOLPASIT SECURO FLUID** sólo se puede realizar posteriormente.

CASOS PRÁCTICOS DE APLICACIÓN

Ejemplo de aplicación:

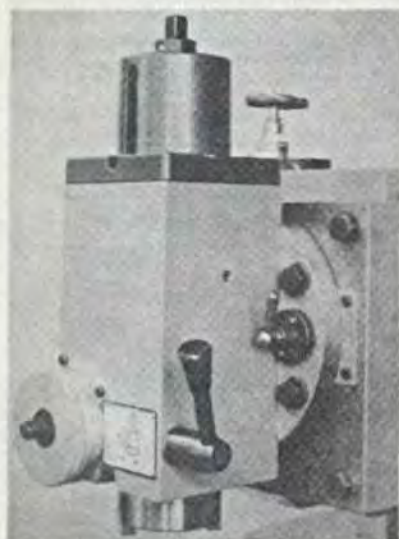
Husillo estándar de alta velocidad

para un centro de mecanizado de alta velocidad/cambio de herramienta automático controlado por CNC.

Rodamiento de bolas oblicuo (d = 60mm; D = 90mm; B = 15mm).

Motor eléctrico de 4,4 Kilowatios hora con 11000 revoluciones por minuto ($n \cdot d_m = 880\,000$ mm por minuto)

Tensión previa: 560 Newton



Husillo de una fresadora



La temperatura de funcionamiento se estabilizó en 37°C, independientemente del índice de revoluciones y la carga del husillo durante el proceso de mecanizado. *ISO FLEX LDS 18 SPECIAL A*, demostró ser la única grasa lubricante que cumplía las exigencias.

SETCO Industries Inc. ha fabricado durante los seis últimos años cientos de estos husillos con buenos resultados.

Ejemplo de aplicación:

Husillo de una fresadora vertical, fabricado por SETCO industries Inc. (EE.UU.)

Rodamiento de bolas oblicuo de alta precisión (ISO 4)
($d = 100$ mm; $D = 125$ mm;
 $B = 20$ mm)

Accionamiento del husillo:
motor de corriente alterna - 2
velocidades (1800 a 3600 r.p.m.)
($n \cdot d_m = 410\,000$ mm por minuto)
Tensión previa: 900 Newton

No se contempló la posibilidad de lubricar con aceite, por los siguientes motivos:

- Posición vertical del husillo: no se toleraba el goteo
- La lubricación de aceite no podría reducir suficientemente el calor de rozamiento del cojinete
- La película de aceite no habría garantizado una suficiente capacidad sustentadora ni rigidez del husillo

- Problemas de eliminación del aceite

Solución del problema: ISO FLEX NBU 15

La temperatura de funcionamiento se ajustó a 50 °C. El husillo estuvo funcionando durante 5 años y medio / 7 días de trabajo / funcionamiento en 3 turnos.

Ejemplo de aplicación:

Husillo de una fresadora

Problema:

Debe obtenerse un alto grado de exactitud de la marcha circular ($2\mu\text{m}$) a una velocidad de 30000 min^{-1} . Ello es solamente posible a bajas temperaturas.

Solución del problema: ISO FLEX NBU 15

Con lubricación de larga duración. Se obtuvo la temperatura más baja del cojinete.

Ejemplo de aplicación:

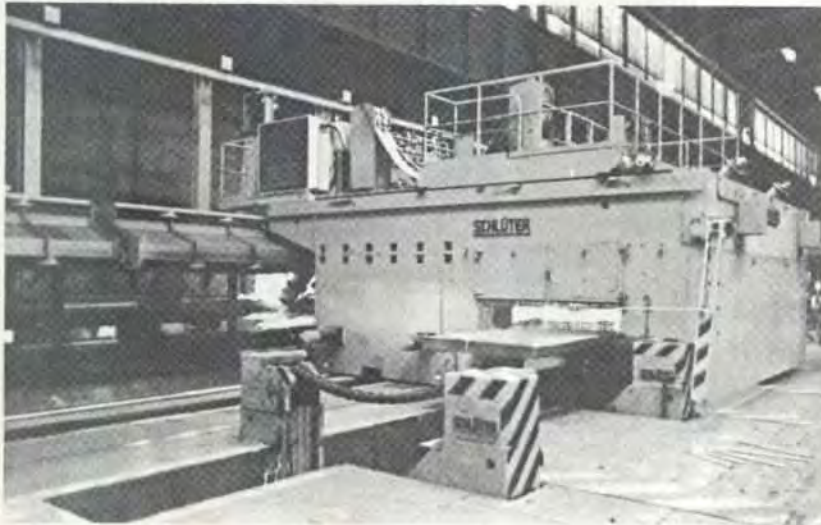
Cojinete de muela en una rectificadora de desbastado.

Problema:

Fallos del cojinete debido a obstrucciones de las boquillas en la lubricación por pulverización del aceite.

Solución del problema: ISO FLEX NBU 15

El intervalo de cambio de grasa es



Ejemplos:



Con **STRUCTOVIS P 00** se lubrican perfectamente los cabezales portabrocas planos. Cuando el juego es muy reducido, los piñones, los dentados y pínolas son lubricados con seguridad. La grasa evita las pérdidas por fugas y protege contra la penetración del fluido refrigerante.



Los cabezales de cambio de la herramienta reciben **STRUCTOVIS P 00** como llenado de larga duración para 5 años. Las coronas y los cojinetes de agujas están perfectamente lubricados.

de 18 meses. La temperatura del cojinete descendió entre 5 y 8 °C a 43 - 48 °C.

Ejemplo de aplicación:

Rodamiento a bolas axial de un mandril de husillo múltiple para tornos.

Problema:

Alto índice de revoluciones: 900 a 1400 r.p.m. (límite de revoluciones con lubricación de grasa: 800 a 1100 r.p.m.)

Solución del problema :

ISO FLEX NBU 15

Relubricación: Sólo cada 5000 horas de funcionamiento.

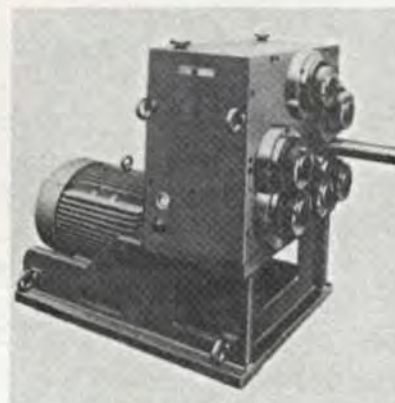
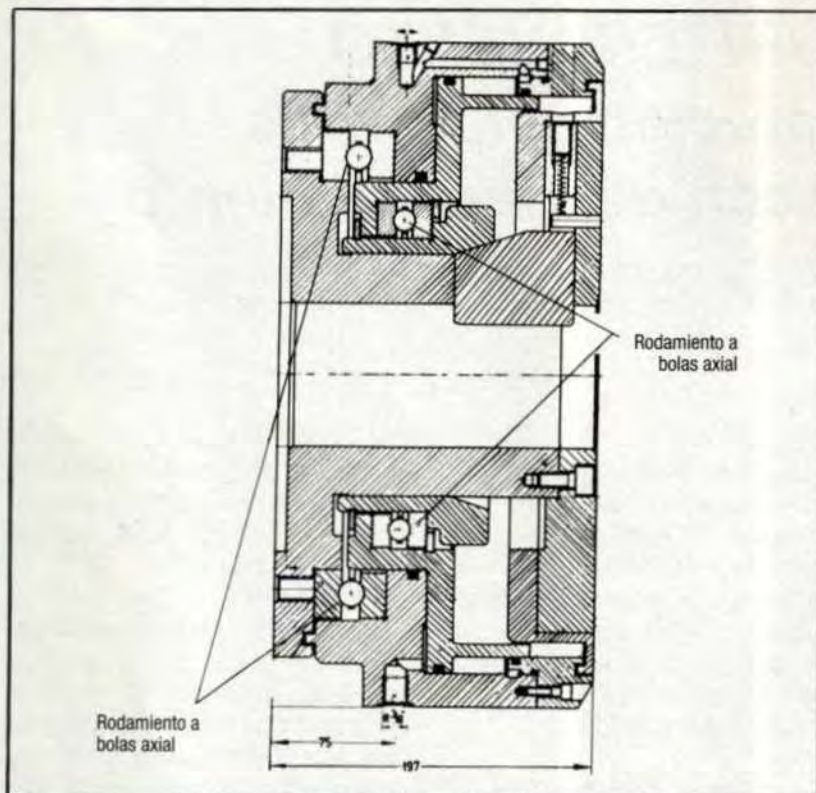
Ejemplo de aplicación:

Para mejorar las propiedades de deslizamiento de las piezas móviles del mandril y para una óptima transmisión de la fuerza tensora se aplicó la pasta **ALTEMP Q NB 50**, con resultados satisfactorios. (Esta pasta lubricante evita también la corrosión por rozamiento y la formación de óxido interajuste).

Es necesaria la relubricación después de aproximadamente 200 horas de funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

KLÜBER LUBRICATION
-- La lubricación de las máquinas-herramienta. -- Munich: Ed. Klüber Lubrication, 1993, 22 p. il.



STRUCTOVIS P 00 es el lubricante de larga duración para este cabezal porta-brocas múltiple



STRUCTOVIS P 00 es el lubricante de baja temperatura para la lubricación de larga duración de accionamientos reguladores.

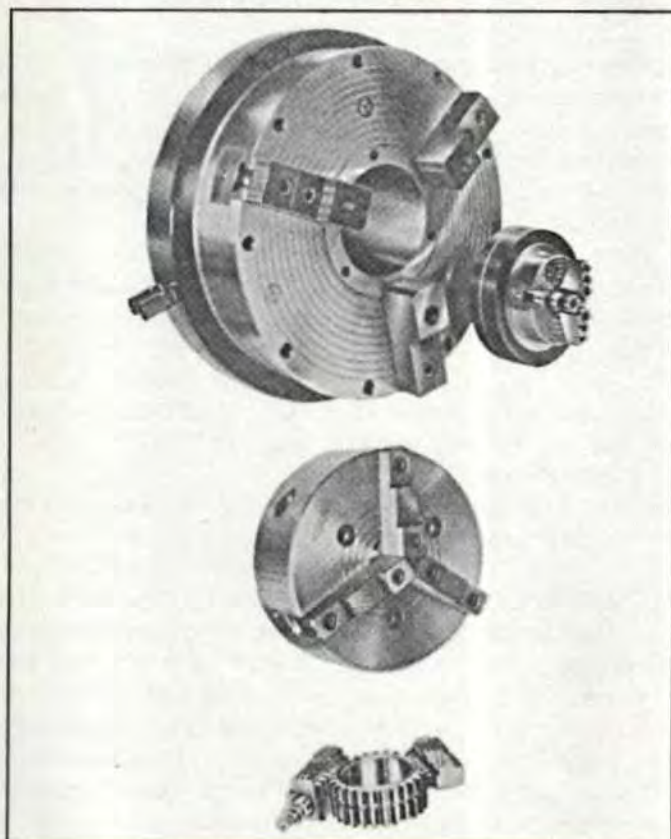


Agradecimientos

A la firma HANSEATICA CIA LTDA. representante en Colombia de la firma KLÜBER LUBRICATION, por su gestión para hacer posible la reproducción de esta información.

Los lectores interesados en obtener mayor información sobre este tema y de los productos de la firma Klüber Lubrication de Alemania pueden dirigirse a la siguiente dirección:

*Hanseatica Cia Ltda.
Calle 17 No. 69B-06 A.A. 14467
Tels: 2922118, 2926973
Santa Fe de Bogotá*



MANUAL DE MANTENIMIENTO

Parte IX: Reparaciones mayores

Almacén de mantenimiento

50371

Por: Ingeniero Camilo Botero
Gerente Térmicas Ingenieros

REPARACIONES MAYORES

En todas las empresas existen equipos que, debido a su complejidad y a su funcionamiento en forma continua, no se pueden parar frecuentemente; por ello, sólo se paran en caso de una avería o cuando su funcionamiento no es el más adecuado (los productos obtenidos son defectuosos debido al desgaste de cada una de sus partes) y se someten a una revisión detallada de todos sus elementos procediendo a sustituir las partes en mal estado por unas nuevas o a repararlas cuando es muy difícil conseguirlas. Esta es la denominada *reparación mayor*.

Las reparaciones son programadas a través de los denominados programas de proyectos, en los cuales se utiliza el computador como una gran ayuda, pues en él se almacenan programas de PERT, CPM, y MC. PROJECT; estos programas de proyectos, después de suministrarles la información de las diferentes etapas por seguir y sus duraciones respectivas, determinan una ruta crítica, la cual se debe controlar durante la ejecución de la reparación porque una variación en la duración de ella se traduce en un aumento del tiempo de reparación (tiempo de parada del equipo). Por ejemplo, si esta

semana se escoge para construir todos los repuestos requeridos en la reparación, se debe programar el taller de máquinas herramientas para concluir la construcción de ellos en el tiempo estimado, ya que de no ser así, la siguiente actividad se postergaría un tiempo igual al del retraso alcanzado.

Cuando se decide que una máquina debe someterse a una reparación mayor, se deben dirigir todos los recursos técnicos y administrativos hacia ella, para así obtener una reparación rápida y eficiente, para disminuir el tiempo de parada de la máquina y evitar el incumplimiento con los clientes.

En una reparación mayor normalmente se siguen los pasos siguientes:

- Estudio completo y exhaustivo de la falla que se presenta en la máquina, esto con el fin de conocer a fondo el tiempo de deficiencia que existe y la manera de corregirla.

- Conocida la falla se procede a elaborar un plan tentativo de trabajo que conduzca a una pronta y efectiva reparación. Para esto es preciso reunir a los administradores, ingenieros y técnicos para programar paso a paso el plan a seguir, estableciendo los tiempos

probables en que se ejecutaría cada paso y con ello se determinaría un tiempo probable de reparación de la máquina.

- Una vez determinados los pasos por seguir, se utilizan programas de PERT, CPM, MC. PROJECT o diagramas de GANT para programar las actividades a través de una ruta crítica que conduzca a una pronta reparación.

- Posteriormente se iniciará la ejecución del plan de trabajo, realizando el desmonte de la máquina y en seguida las reparaciones correspondientes.

Se deberá revisar en forma detallada cada uno de los elementos de la máquina (parte de los técnicos de la sección a que corresponda cada elemento), pues debe evitarse una falla inmediata por insignificante que sea.

- Una vez terminada la reparación, se procede al montaje de la máquina; éste es similar al que se realiza cuando se compra un equipo o se han construido sus partes dentro de la empresa y consiste en tomar las medidas del caso y colocar cada una de las partes en sus respectivas posiciones para el correcto funcionamiento de la máquina.

- Finalmente, el equipo se pone en funcionamiento, realizando los ajustes pertinentes hasta obtener un correcto funcionamiento.

Se debe crear conciencia en cada una de las personas que participan en la reparación para que cumplan estrictamente con las etapas y los tiempos establecidos inicialmente y, si es posible, acortarlos.

Como ejemplo de una reparación mayor, podemos citar la que se realizó en la empresa Carvajal S.A., en donde la prensa ULTRA M-A-N de cuatro colores sufrió un hundimiento en los cilindros impresores y portacauchos de la primera y segunda unidad, debido a una falla en los detectores de la entrada de pliegos, permitiendo pasar varios pliegos a la vez, alcanzando hasta siete milésimas de pulgada (0.007") en la primera unidad y cuatro en la segunda.

Luego se estableció una programación tentativa, correspondiéndole al "Departamento de Electricidad" la revisión de todos los motores y mandos eléctricos. Se elaboró una programación con cada uno de los 24 pasos que se deberían seguir, para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos.

Se constituyeron dos equipos conformados con un montador, un mecánico y un ayudante, asignando uno en el lado de manejo y otro en el de impulso, trabajando en equipo para actividades tales como: desarme y ensamble de las unidades impresoras, desmonte de cilindros, desacople de alimentador, tambores cobrizados y unidades de registro.

Se desmontaron los cilindros distribuidores de tinta para cobrizarlos, se desmontó la primera

unidad desacoplando el alimentador, el motor principal y unidad de registro, retirando los tambores distribuidores de tinta, transmisiones, bujes, portabujes y tinteros. Se bloquearon los cilindros y tambores de traspaso con un soporte de madera. Se procedió a la revisión y balanceo de los cilindros para posteriormente metalizarlos; a fin de recuperarlos, se recubrió el cuerpo de la pieza utilizando acero inoxidable endurecido, dependiendo de las necesidades del cilindro; en este caso se utilizó acero inoxidable como protección contra la humedad.

Una vez revisadas y rectificadas todas las partes, se procedió al montaje, utilizando para ello un soporte y un diferencial (ya que las piezas rectificadas eran muy pesadas); una vez montados, se colocaron las cureñas o parte exterior que sostiene los cilindros.

Se montaron las piezas exteriores como tapas y tarimas, luego se graduaron las presiones entre los cilindros y se sincronizó la entrada del papel utilizando material de trabajo.

Para determinar si la máquina estaba lista se imprimieron fondos de cada uno de los colores procediendo al control de calidad de la impresión.

Finalmente, se imprimieron trabajos comerciales y los técnicos estuvieron pendientes para darle el visto bueno.

ALMACÉN DE MANTENIMIENTO

Las políticas y los procedimientos relacionados con el Almacén de

Mantenimiento, necesitan diseñarse cuidadosamente para que se ajuste a las condiciones existentes en una empresa específica. Como se notará, existen muchos aspectos pertinentes al manejo del almacén de mantenimiento y van desde la organización básica hasta el personal que lo maneja y los formatos correspondientes.

Se dará aquí un tratamiento especial, además de algunas fórmulas y gráficos referentes a las cantidades y costos que involucra un inventario, al tiempo que se enunciarán, sucesivamente, aspectos que servirán para analizar y evaluar Almacenes de Mantenimiento que se encuentran instalados o bien, recomendaciones de diseño y organización para almacenes que se van a montar.

Para que un programa de mantenimiento preventivo logre sus objetivos, se debe contar con un almacén que posea las cantidades, los equipos y las piezas claves, para ser utilizados en un momento dado, garantizando de esta manera, una adecuada prestación del servicio.

Es importante anotar que la normalización y estandarización de los equipos de la planta contribuirá a disminuir la cantidad de repuestos existentes y por consiguiente los costos.

MÉTODOS PARA ORGANIZAR EL ALMACÉN

Los métodos que se describen a continuación no son únicos, sino que dependerán del tipo de empresa y de las necesidades del mantenimiento. Existen dos métodos primordiales para organizar un

Almacén de Mantenimiento: el centralizado y el descentralizado; además, existe una tercera alternativa que corresponde al almacenaje de los elementos de mantenimiento junto con los suministros de producción.

Para escoger alguna de las alternativas presentadas, se deben considerar dos factores: el primero deberá ser el de la facilidad para establecer procedimientos de control y el segundo, los requerimientos del mantenimiento.

A continuación se dará una pequeña explicación de cada uno de estos métodos, citando sus ventajas.

1. Almacén Centralizado

Como su nombre lo indica, con ésta modalidad se busca ubicar en un sitio adecuado todos los elementos y herramientas necesarios para el mantenimiento.

Ventajas

- Evitar existencias repetidas: mediante este método se tienen bases para mantener las existencias totales en un mínimo, evitando la multiplicidad de artículos que existen cuando se cuenta con varios almacenes.
- Disminución del personal que maneja el Almacén: hay menos trabajo para controlar y manejar las existencias de un artículo. Por ejemplo, se necesitará menos personal en un Almacén Centralizado de Mantenimiento que en un Almacén Descentralizado para atender un mismo número de salidas. El único inconveniente que existe es la presencia de horas críticas de pedido, ya identificadas, en las cuales se podrá transferir, temporalmente, a un empleado

adiestrado de otra área para que colabore en el Almacén.

- Reducción de pérdidas: al tener todos los elementos en un mismo sitio se hará una supervisión y un manejo más ordenado de estos, pudiéndose así controlar y disminuir las pérdidas por deterioro, depreciación y obsolescencia.

- Entregas programadas: mediante esta modalidad se podrán implantar métodos de pedido y entrega que eviten los continuos viajes del personal de mantenimiento al almacén. Por otra parte, se podrá lograr más fácilmente y mediante una programación anticipada, la separación de ciertos artículos en existencia, para asegurar que estos estén disponibles en el caso de una reparación mayor, por ejemplo.

Lo anterior es una tarea muy difícil cuando se cuenta con varios subalmacenes de mantenimiento.

- Manejo más confiable de los costos: generalmente los «Almacenes Centralizados de Mantenimiento» proporcionan un manejo más serio de la contabilidad, de las requisiciones de entrada y salida; por consiguiente, brindan un manejo mejor y más confiable de los costos. Lo anterior se debe a que en estos se logra una mejor supervisión administrativa que en los Almacenes Descentralizados.

- Uso eficiente del espacio: se tiene en dicho tipo de almacén (centralizado), un mejor aprovechamiento del espacio por no existir la multiplicidad de artículos que se mencionó antes y por contar sólo con un área ocupada por el personal administrativo.

La mayoría de las ventajas mencionadas arriba se presentan

en este tipo de almacén sólo cuando se le maneja de una manera eficiente y con buenos métodos de control sobre todos sus aspectos.

2. Almacenes Descentralizados de Mantenimiento

Esta modalidad se basa en colocar materiales específicos de mantenimiento cerca a los puntos de consumo, luego de haber hecho un estudio de las necesidades de cada una de las secciones de producción.

Ventajas

- Disminución en el tiempo de adquisición: esta ventaja es quizás la razón primordial para que se escoja dicha modalidad y la explica su definición.

- Mejor control de existencias: cuando estos almacenes no son sencillamente una subdivisión de un almacén central, sino que son especializados, se manejarán volúmenes más pequeños que implican un mejor control de las existencias, disminuyendo los costos del inventario y agilizando las entregas.

- Mejores registros de consumo: los registros que se lleven de cantidades y períodos de consumo pueden ser más específicos y fáciles de realizar, aunque el Almacén de Mantenimiento Descentralizado tiene unas ventajas muy llamativas que no posee el Almacén de Mantenimiento Centralizado y siempre le podrá competir de una excelente manera si es bien manejado.

Quizás la ventaja de mayor peso que posee el Almacén de Mantenimiento Descentralizado es la de manejar los elementos específicos de cada sección, sin dejar a un lado

la gran agilidad que estos le proporcionan.

Para escoger una de estas dos modalidades debe hacerse un estudio ponderado de las ventajas de cada una, de acuerdo con los requerimientos de la planta.

Se puede también, si las condiciones lo permiten, hacer un manejo mixto del Almacén de Mantenimiento, teniendo la mayoría de los materiales de éste en un Almacén Central y los elementos específicos y de gran circulación cerca del punto de consumo. Este subalmacén estaría bajo supervisión del Almacén Central.

3. Almacén de Mantenimiento dentro del Almacén de Producción

Cuando el tipo de empresa es tal, que la cantidad de materiales de mantenimiento es muy pequeña comparada con la de insumos de producción, es posible tener el inventario de mantenimiento dentro del Almacén de Producción. Con este sistema se corre el riesgo de que los suministros de mantenimiento queden dispersos por todas partes en el Almacén de Producción y sean tratados de una manera discriminatoria.

QUIÉN ADMINISTRA EL ALMACÉN DE MANTENIMIENTO

Existen tres departamentos vinculados de una manera muy estrecha al control y manejo de los materiales de mantenimiento; estos son:

- Departamento de Compras
- Departamento de Contabilidad

- Departamento de Mantenimiento

El Departamento de Compras se ve involucrado en esto por la necesidad de comprar sensatamente.

El Departamento de Contabilidad tiene una gran incidencia dentro del Almacén de Mantenimiento ya que éste maneja todo lo concerniente a sus costos, además, es quien establece los controles necesarios para proteger la inversión.

Por último, el Departamento de Mantenimiento es quien establece las políticas y procedimientos necesarios para controlar el material que ahí se maneja, garantizando la existencia de un servicio adecuado. Debido a la importancia que esto tiene para lograr los objetivos del mantenimiento, es a dicho departamento a quien se deja la responsabilidad de administrar y manejar el Almacén de Mantenimiento.

Lo anterior no quiere decir que se deje de contar con la asistencia y colaboración de los Departamentos de Compras y Contabilidad en los ramos mencionados.

Se requiere además, de una auditoría periódica del Almacén por parte de la gerencia.

TIPOS DE EXISTENCIAS

Normalmente se pueden dividir las existencias de mantenimiento en tres grandes grupos; estos son:

Fungibles. Este grupo contiene todos aquellos materiales de mantenimiento que una vez salen del almacén no regresan a él. Este grupo se subdivide en dos:

- Repuestos específicos. Como su nombre lo indica son todas aquellas

piezas que estando en existencia garantizan y aseguran que la continuidad del servicio prestado por un equipo, no va a ser interrumpida por mucho tiempo. Estos repuestos deben ser almacenados sólo cuando el costo de tenerlos en inventario es menor que el asociado a la falla del equipo y su tiempo de consecución. Ejemplo de estos son:

Cojinetes, rodillos, levas especializadas, motores especiales, circuitos, controles electrónicos, etc.

- Existencias normales. Estas partes tienen un uso menos específico e intervalos de rotación más cortos. Ejemplo de estos son: tubería, tornillería, válvulas, cojinetes de uso común, interruptores eléctricos, electrodos de soldadura, etc.

Dichas existencias pueden ser conseguidas en el mercado local por medio de importaciones. En ambos casos, como se verá más adelante, se debe hacer un estudio del consumo y la demora en la adquisición, para establecer las cantidades óptimas de pedido, el momento en que se debe pedir y cada cuánto se debe hacer.

Devolutivos. Son todos aquellos artículos que se retiran del almacén a manera de préstamo y luego de ser utilizados, son devueltos para su uso posterior. Por ejemplo: herramientas, instrumentos de medición, etc.

Así como en el grupo anterior, la adquisición de estos puede ser local o mediante importación. En ambos casos y si recién se está montando el Almacén de Mantenimiento, se deben conseguir sólo los elementos de los que con certeza se conozca su necesidad

y uso posterior, dejando que los elementos especializados se consigan sólo cuando sean requeridos.

En algunos casos resulta más conveniente alquilarlos que comprarlos.

Cuando el valor de los elementos, por su depreciación ha llegado a cero, deben ser dados de baja y adquirir nuevos y modernos equipos que los replacen, evitando que elementos viejos y deteriorados causen accidentes más costosos que el valor de su reposición.

Inservibles. Son todos aquellos artículos que no han sido requeridos por más de dos años o están dañados en alguna forma. Es realmente sorprendente la cantidad de estos elementos que se encuentran en el Almacén. Una de las causas más comunes es la vieja costumbre de los operarios de entregar al almacén la pieza dañada cuya reposición se solicita. En ocasiones ocurre que la pieza pasa a remplazar el espacio ocupado por la buena, quedando incluida físicamente en el inventario con el resultado de que al cabo de un tiempo, se tienen los 75 rodamientos que figuran en el inventario, pero ninguno de ellos sirve para trabajar.

Este grupo se divide en tres subgrupos:

Artículos dañados irreparables. Se debe revisar cuidadosamente el almacén y retirar todas aquellas piezas usadas y dañadas y si figuran en el inventario, hacer luego el descargo correspondiente. Estas piezas deben ser separadas en grupos de acuerdo con su naturaleza para su venta como chatarra.

Obsoletos. A menudo se encuentran piezas en perfecto estado que son obsoletas por haber sido retirada de servicio la máquina a la que corresponden. Las piezas o partes que se encuentran en esta lista deben ser limpiadas y luego hacer un estudio para ver la posibilidad de venderlas y así recuperar algo de la inversión.

Para evitar la obsolescencia en una fábrica, es necesario que el Departamento de Provisiones esté al corriente de los proyectos, cambios y ventas planeadas por la Gerencia para así evitar la adquisición de artículos que posteriormente no tendrán uso.

Una manera de evitar la obsolescencia, es vender la maquinaria junto con sus repuestos aún existentes.

Deteriorados. Este renglón es muy extenso pues va desde máquinas viejas, totalmente inservibles y por lo tanto invendibles, hasta pedazos de tubería, alambre, etc.

En cuanto a las máquinas, es antieconómico tenerlas almacenadas, pues ocupan espacio valioso dentro de la fábrica. Es recomendable proceder a venderlas por peso como chatarra y así evitar costos de almacenamiento.

Los retazos de tubería, varillas, alambre, etc., deben ser clasificados por grupos para su posterior venta.

QUÉ Y CUÁNTO ALMACENAR Y CADA CUÁNTO PEDIR

QUÉ ALMACENAR

Cuando la fábrica está recién montada, o bien se va a implantar

un programa de mantenimiento, será necesario determinar el material y las partes de maquinaria que requieren los equipos para efectos de mantenimiento. Para ello, deben consultarse las recomendaciones de los fabricantes del equipo referentes a los requerimientos de repuestos, al tiempo que se consulta la experiencia de los técnicos y operarios involucrados en el manejo y mantenimiento de equipos similares o afines.

Una vez realizado lo anterior, se tendrá una lista que contiene todos los elementos necesarios para realizar un buen mantenimiento; se tomará ahora una decisión acerca de cuáles de estos se almacenarán y cuáles se comprarán sólo en el momento de presentarse la falla. Como es obvio, para esto debe hacerse un estudio de los costos que involucran cada posibilidad.

Para procurar su mejor entendimiento, se describen a continuación los costos que se presentan al tener un inventario:

Costos de obtener (Co): son los involucrados en la tarea de adquirir cualquier material con fines de mantenimiento. El total deberá ser la suma de los siguientes costos:

- Costos de solicitar, procesar y expedir la orden de compra requerida
- Costos de recibir, identificar y manipular el material entrante
- Costos contables y administrativos al hacer pagos, preparar registros y manejar copias de las órdenes de compra

Costos de almacenar (Ca): estos, como su nombre lo indica, son la suma de todos los costos

asociados por mantener en el Almacén un artículo determinado:

- Interés sobre el capital invertido, el cual puede situarse entre las tasas de interés bancario y el rendimiento esperado si se hiciese una inversión equivalente en otras áreas del negocio
- Aumento de la depreciación, debido a la cantidad extra que se mantiene en existencia
- Aumento de los riesgos de obsolescencia
- Seguros e impuestos
- Costos del espacio, facilidades y servicios
- Costos de mano de obra por manejo del Almacén

Costo del elemento (Ce): este es el costo real de una pieza y se puede determinar sumando:

- Precio de compra
- Costos del flete
- Descuentos

Basándose en los costos descritos anteriormente, se puede decir que el costo total de un inventario es la suma de:

Los costos de obtener, el costo de almacenar y el costo real de cada elemento.

$$Cti = Co + Ca + Ce$$

Donde **Cti**: Costo total de un inventario.

Ahora bien, los costos asociados con la compra de una pieza sólo en el momento de necesitarla (por

haberse presentado una falla), son: la suma de los costos de obtenerla, el costo real del elemento, el lucro cesante que involucra la parada del equipo y los incrementos de los dos primeros costos como consecuencia de la situación irregular presentada.

$$Cna = Co + ^Co + Lc + Ce + ^Ce$$

Donde

Cna: Costos por no almacenar.
Lc: Lucro cesante.
^Co y **^Ce**: Incrementos de sus respectivos costos fijos por la situación anormal existente.

Como se mencionó anteriormente, la decisión de no mantener en existencia una pieza se justifica sólo cuando los costos que esto genera (**Cna**) no sean mayores que los costos totales del inventario (**Cti**). Dicho de otra manera, existen dos clases de artículos según su trascendencia:

- Importantes: **Cna > Cti**

Cuando no se almacena un artículo de esta clase, se corre el riesgo de incurrir en los costos que genera su ausencia en el momento de una falla.

- No importantes: **Cna < Cti**

Cuando un artículo es catalogado de esta manera, generalmente se toma la decisión de no almacenarlo o bien mantenerlo en una existencia mínima.

Existen situaciones en ocasiones inmanejables e imperceptibles que ocasionan los fenómenos de tener un exceso o un defecto en la cantidad de existencias. Estas se mencionan a continuación:

Exceso de Inventarios

Este fenómeno implica una mayor inversión, mayores gastos de almacenamiento, un incremento en los costos de los seguros y además el deterioro, la depreciación y la obsolescencia de los artículos en exceso.

Las causas más frecuentes son:

- La falta de proveedores cercanos que obligan a comprar más de lo necesario. Por ejemplo, en las primeras décadas del presente siglo, el comercio local colombiano era surtido casi en su totalidad desde el exterior, así que las empresas grandes optaron por importar directamente grandes cantidades de los artículos que necesitaban para sus operaciones. Hoy en día esta situación ha cambiado y las industrias locales están produciendo miles de elementos de consumo rápido, olvidando la necesidad de importarlos.

- Otra causa muy común de excesos, es la tendencia a importar o comprar cantidades excesivas de repuestos cuando se adquiere maquinaria nueva. Es fácil caer en esta tentación puesto que la maquinaria que se adquiere representa, posiblemente, un cambio en el proceso manufacturero y el personal de la empresa no está familiarizado con ella. De ahí la causa de encontrar muchas veces repuestos costosos que no son utilizados durante varios años.

También hay que confesar que los mismos vendedores del equipo tienden a complicar el problema sugiriendo la adquisición de repuestos en cantidades excesivas.

- Cuando por algún motivo sucede una falla demasiado traumática y

costosa que en realidad era muy poco factible y por eso no se tenía el repuesto, existe la tendencia de asegurarse para el futuro comprando una buena cantidad de estos elementos.

- Una planeación demasiado anticipada de una reparación mayor, hace que se consigan y mantengan los elementos requeridos mucho tiempo antes de su ejecución, sin ser usados e incrementado las existencias.

- El hecho de que muchos artículos cuesten menos cuando son comprados en cantidad, constituye una gran tentación y en ocasiones es causa de un incremento en los inventarios. Cuando se presenta esta situación, se debe hacer una comparación entre los ahorros realizados y los costos en que se incurre al mantener un excedente de inventario por un tiempo.

- La falta de normalización de partes y equipos dentro de una planta. Por ejemplo; tener diferentes marcas de bombas y motores eléctricos con las mismas especificaciones de funcionamiento, pero diferentes repuestos, diferentes controles eléctricos, que realizan la misma función, válvulas y relevadores con las mismas condiciones, etc. Esta es una tarea dispendiosa y difícil, pero se tienen excelentes resultados cuando se logra estandarizar un gran porcentaje de los elementos.

- Como ya fue mencionado, tener Almacenes de Mantenimiento Descentralizados puede provocar la duplicidad de algunas de las existencias especialmente cuando no son almacenes especializados de acuerdo con el área sino que son generales.

- Si no se lleva un registro actualizado del inventario y se realizan tan solo inspecciones visuales periódicas e inexactas, se caerá con seguridad en el error de pedir más de lo necesario para compensar la posible falla en la inspección.

- Cuando existen equipos que poseen un comportamiento impredecible, bien sea por condiciones de trabajo o por su propio estado, tales como equipos de proceso de trabajo continuo, equipos viejos o deteriorados que deben seguir marchando para atender necesidades de producción; a ellos resulta más costoso hacer una reparación mayor, que mantenimiento continuo.

- Si el contrato externo de labores de mantenimiento es poco, las existencias deben ser lo suficientemente grandes para suplir las necesidades que se presenten.

Falta de existencias

La falta de artículos en el almacén también es mala, puesto que implica la pérdida de ventas causada por la detención de alguna máquina o proceso. Además, representa un mayor costo de adquisición por los gastos del transporte rápido y una pérdida de tiempo del personal esperando la llegada de repuestos.

Las causas más frecuentes son:

- Si después de hacer el estudio detallado de los costos se concluye que es mejor comprar algunos elementos únicamente cuando son requeridos, debido a los costos asociados con su almacenamiento, se estará reduciendo el número de existencias.

- Si se tiene un excelente servicio

por parte de los proveedores o se está muy cerca de ellos, de tal manera que la demora de adquisición es mínima, se puede optar por reducir la cantidad de existencias, sumando siempre al costo del producto, el costo que representa el recogerlo del proveedor.

- Cuando plantas de tipo particular, tales como las de proceso, tienen equipo sustituto o en reserva, las cantidades de materiales de mantenimiento se reducirán en un gran número.

- De igual manera, cuando un equipo está nuevo sus requerimientos para mantenimiento serán mínimos por un largo periodo.

CUÁNTO ALMACENAR

Si se tomó la decisión de almacenar un artículo, será necesario establecer la cantidad del elemento que se almacenará, teniendo en cuenta que los costos de mantener un inventario son directamente proporcionales a su tamaño. Por lo tanto, para lograr un menor costo debe pedirse solamente la cantidad que logre equilibrar los costos de obtener un artículo con los asociados a su almacenaje y costo unitario.

Se definen a continuación las variables que serán citadas durante el planteamiento matemático para obtener la de pedido que logre el propósito descrito:

Ca: Costo de almacenar un elemento

Co: Costo de obtener dicho elemento

Ce: Costo real del elemento

Ke: Cantidad de cada elemento consumida durante un año

Kp: Cantidad de pedido (unidades de cada artículo)

Ki: Cantidad máxima de un mismo elemento instalada en una máquina

Ta: Tiempo que se demora el aprovisionamiento

Np: Número de pedidos hechos en un año

Pp: Periodicidad de pedido (1/Np)

Ri: Rata de interés anual por costos de almacenamiento. Esta involucra: el interés comercial perdido por el almacenamiento y el interés por gastos de almacenamiento (arriendos, seguros, depreciación, deterioro, administración, control, etc.). Para fines prácticos, se puede estimar esta rata en el orden del 10%

Pped: Punto de pedido

KEP: Cantidad económica de pedido

Ep: Existencia de protección

Describiremos primero las tres clases de elementos que existen, en cuanto a consumo se refiere.

- *De consumo continuo.* Se consumen más de una vez la cantidad máxima instalada en una misma máquina durante un año.

Cumplen que: $Ke * Ta/Ki > 1$

- *De consumo programable.* Dentro de este grupo quedan enmarcados todos los elementos que son utilizados en períodos muy definidos y programados.

Cumplen que: $0.25 < Ke * Ta/Ki < 1$

- *De consumo fortuito.* Son los repuestos de consumo eventual y aleatorio y que no alcanzan un consumo superior al 25% de la cantidad máxima instalada en un mismo equipo.

Cumplen que: $Ke * Ta/Ki < 0.25$

A continuación se describirán modelos matemáticos (para cada una de las clases de existencias antes mencionadas), que permitirán establecer una cantidad de pedido capaz de lograr el equilibrio de costos antes mencionado.

Existencias de consumo continuo

El comportamiento de éstas teóricamente se puede graficar como se muestra, es decir: la periodicidad de pedido es directamente proporcional a la cantidad de pedido.

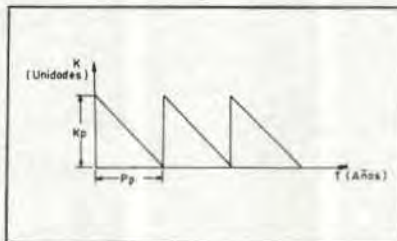


Figura 1. K vs T (Consumo continuo)

Si se dice que la cantidad promedio almacenada durante un año es el área bajo la curva K vs. T, se tiene que el costo de almacenar y tener un inventario durante un año es:

$$C1 = (Pp/2 * Kp * Np) * Ce * Ri$$

Si: $1/Pp = Np = Ke/Kp$, entonces:

$$C1 = (Ke * Ce * Ri) * Pp/2 \text{ o } C1 = Ce * Ri * Kp/2$$

Por su parte, los costos anuales de adquirir un artículo serán:

$$C2 = Co * Ke/Kp = Co * Np$$

Si se suman los costos anteriores, se tendrá el costo total.

$C = C1 + C2$ entonces:

$$C = Co * Ke/Kp + Ce * Ri * Kp/2$$

Se puede obtener ahora la cantidad óptima o económica de pedido (KOP o KEP), bien sea graficando los costos anteriores y encontrando el mínimo del costo total o derivando la ecuación obtenida para C respecto de Kp y encontrando el punto que minimiza C.

Derivando:

$$dc/dKp = 0$$

$$Ce * Ri/2 + Co * Ke/Kp = 0$$

$$Kp = KEP = \frac{2 * Ke * Co}{Ce * Ri}$$

Existencias de consumo programable

El comportamiento de estas existencias depende de la cantidad máxima instalada de un repuesto en un equipo (Ki) y de si se mantiene o no en un mínimo estas existencias. Hay dos situaciones extremas, una en la cual la cantidad de pedido satisface las necesidades de todas las máquinas (figura 3a) y otra en la cual la cantidad de pedido equivale únicamente al consumo máximo Ki (figura 3b).

Si se dice de nuevo que la cantidad promedio anual almacenada es el área bajo la curva K vs. T, entonces se puede concluir que para esta clase de existencias resulta más económico comprar únicamente la cantidad máxima instalada en el equipo.

Entonces: $KEP = Ki$

Esta decisión dará buenos resultados siempre y cuando las reposiciones de un mismo repuesto en los diversos equipos, no sean simultáneas sino ubicadas de una manera racional en el tiempo, lo cual se logra con una programación adecuada de dichas actividades.

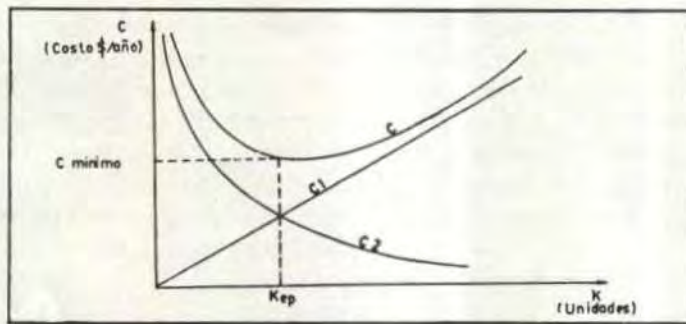


Figura 2. Costo vs Cantidad de pedido

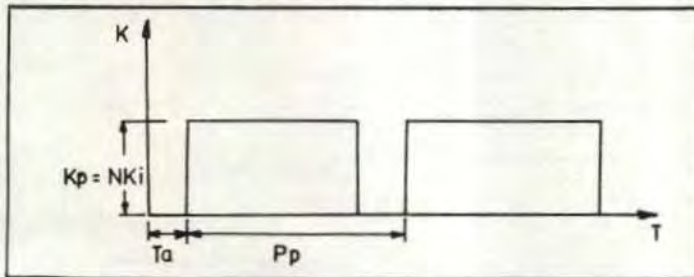


Figura 3a

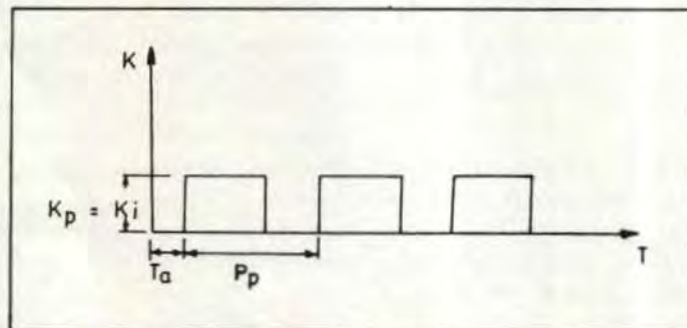


Figura 3b

Existencias de consumo fortuito

Como lo indica su nombre, el consumo de éstas es aleatorio y la cantidad de elementos que se almacenan para mantenimiento, cumple sólo la tarea de ser una existencia de protección.

Es recomendable pedir como máximo una cantidad igual a K_i o en su defecto la cantidad que haga falta para alcanzar este número.

$KEP = K_i$ (si la cantidad de elementos en el almacén es cero)

$KEP = K_i$ - Cantidad existente (Si todavía existen elementos en el almacén).

CUÁNDO PEDIR:

Esto se determina por medio de una cantidad numérica mínima de existencias que se establece mediante un estudio estadístico y de probabilidad a cargo de la Organización de Mantenimiento. Lo anterior causa que en un principio, al montar el Almacén de Mantenimiento, se tomen valores

para cada artículo que no corresponden exactamente a la realidad, pero con el transcurso del tiempo y por medio de los informes periódicos de consumo, así como por la experiencia adquirida por parte de los almacenistas, estas cantidades alcanzarán sus valores óptimos. Deben tenerse muy en cuenta los cambios de requerimientos en los equipos y la adquisición de nuevos, para reajustar estas cantidades.

Cuando se llegue a dicha cantidad en el registro de inventario, será necesario hacer un nuevo pedido; por tal razón, a esta cantidad se le llama generalmente «Punto de pedido» (P_{ped}).

Por contar con dos clases de existencias en cuanto al nivel de importancia, se recomienda fijar un punto superior al punto de pedido cuando de existencias importantes se trate, sumando a la cantidad de pedido un monto que cumple la función de una existencia de protección (E_p). Las existencias no importantes serán adquiridas únicamente con base en el punto de pedido.

Existencias importantes $E_p > 0$

Existencias no importantes $E_p = 0$

Se describe a continuación un modelo matemático que sirve para calcular P_{ped} y E_p teniendo en cuenta los distintos tipos de existencias mencionados.

- De consumo continuo, basándose en la figura 1 de K vs. T , se tiene que:

P_{ped} debe ser tal que cuando se llegue a él, exista tiempo suficiente para que el nuevo pedido llegue antes de que K alcance el valor de cero.

Mostrando gráficamente esto, tenemos:

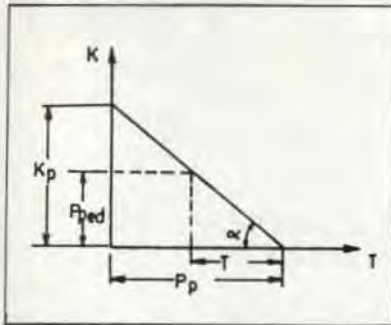


Figura 4.

Donde T_a es el tiempo que se demora en llegar un pedido (tiempo de adquisición).

Tenemos: $K_e = K_p/P_p = \tan \alpha$

También: $P_p/T_a = \tan \alpha$

Entonces: $P_{ped} = K_e * T_a + E_p$

Donde:

$E_p = K_e * T_a/4$ (Existencias importantes)

$E_p = 0$ (Existencias no importantes)

Una forma más exacta de calcular E_p es tener en cuenta las desviaciones o incrementos que se puedan causar por no usar el punto de pedido como $P_{ped} = K_e * T_a$.

Debe entenderse también que estas desviaciones varían como función de la posición geográfica, de la organización de mantenimiento, de las exigencias del pedido y de los detalles de adquisición de cada elemento.

Por lo anterior, resulta más simplificado tomar:

$$E_p = K_e * T_a/4$$

Esta existencia de protección debe tener muy en cuenta la cantidad

máxima instalada en un equipo (K_i), ya que si se llega al final de un período y sólo se cuenta con la existencia de protección, ésta debe ser capaz de suplir las exigencias de las fallas. Entonces:

$$E_p = K_e * T_a/4 \quad \text{Cuando } E_p > K_i$$

$$E_p = K_i \quad \text{Cuando } E_p < K_i$$

La figura K vs. T para una existencia de consumo continuo e importante, queda ahora así: Figura 5.

- De consumo programable, como ya fue determinado, la existencia óptima de esta clase de elementos es igual a la cantidad máxima instalada en un equipo (K_i). Entonces, el punto de pedido se podrá determinar por el punto de quiebre de esta cantidad.

$$P_{ped} = (K_i - 1) + E_p$$

Donde $E_p = K_i$ Para existencias importantes, ya que se deben cubrir las posibles necesidades de los equipos, como se mencionó anteriormente.

$E_p = 0$ Para existencias no importantes.

La figura K vs. T para existencias de consumo programado e importantes, queda ahora así: Figura 6.

- De consumo fortuito, debido al comportamiento esporádico de estas existencias, cualquier cantidad que se mantenga almacenada se comportará como una existencia de protección, pero si continuamos tomando a K_i como la cantidad mínima aceptable para garantizar una protección confiable, tendremos que:

$E_p = K_i$ para repuestos importantes, siendo el punto de pedido P_{ped} el

punto de quiebre de esta cantidad.

$$\text{Entonces: } P_{ped} = K_i - 1$$

Para repuestos no importantes, el punto de pedido se puede establecer por inspección.

GENERALIDADES PARA EL DISEÑO DEL ALMACÉN

Existen muchísimos aspectos para tener en cuenta durante el diseño de un almacén y mencionar métodos o alternativas al respecto, sería una labor muy dispendiosa debido a las diversas clases, estilos y tipos de plantas existentes. Por tal razón, se mencionarán aquí tan sólo aspectos generales que se deben tener en cuenta durante el diseño del almacén.

- Este se debe situar en un lugar adecuado dentro de la planta y que cumpla con los requerimientos de la misma, buscando reducir los tiempos de adquisición de material, así como una equidistancia a todos los puntos de consumo.

- Se deben codificar todos y cada uno de los elementos para que sean incluidos dentro de un catálogo de existencias, facilitar el control de inventario, poder ubicarlos fácilmente dentro del almacén y si se tiene implantado el computador dentro de éste, facilitar su manejo.

- Debe proveerse al almacén de los métodos más adecuados de almacenaje para cada tipo de elementos, teniendo en cuenta su circulación, delicadeza y valor. Estos pueden ser: vitrinas, estantes, repisas, mostradores giratorios, etc.

FE DE ERRATA

Presentamos disculpas a nuestros lectores por los errores involuntarios publicados en el Informador Técnico, edición 55 en el IX capítulo del Manual de Mantenimiento, página 31, renglones 10, 11 y 12

ERROR

$$dc/dkp = 0$$

$$Ce \cdot Ri/2 + Co \cdot Ke/Kp = 0$$

$$Kp = KEP = \frac{2 \cdot Ke \cdot Co}{Ce \cdot Ri}$$

CORRECCIÓN

$$dC/dKp = 0$$

$$Ce \cdot Ri \cdot \frac{1}{2} + Co \cdot Ke \cdot (-1/Kp^2) = 0$$

$$\frac{Ce \cdot Ri}{2} = \frac{Co \cdot Ke}{Kp^2}$$

$$Kp^2 = \frac{2 \cdot Co \cdot Ke}{Ce \cdot Ri}$$

$$Kp = KEP = \sqrt{\frac{2 \cdot Co \cdot Ke}{Ce \cdot Ri}}$$

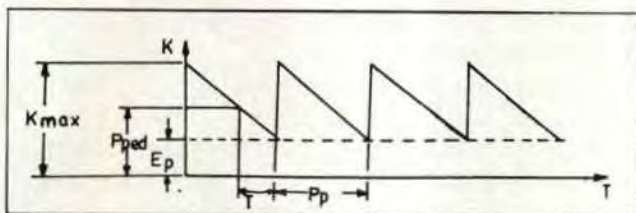


Figura 5.

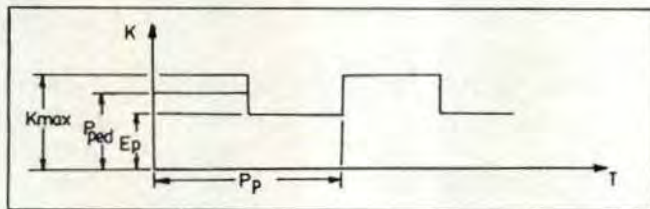


Figura 6.

- Debe existir, dentro del Almacén, un área que permita recibir, contar e inspeccionar las mercancías entrantes y que pueda ser utilizada para almacenar temporalmente material programado en alguna reparación mayor.
- Debe establecerse una señalización de los lugares de almacenamiento con el fin de facilitar la búsqueda de material dentro del Almacén. Este debe ser de fácil comprensión y permitir una búsqueda ágil.
- Los almacenistas o encargados del Almacén deben ser personas bien adiestradas, confiables y que tengan un buen conocimiento de los materiales existentes, así como buena retentiva, genio estable y gran agilidad mental.

ÓRDENES DE SALIDA O REQUISICIÓN DE MATERIAL

Cuando se trata de plantas en las que no se usa la misma orden de trabajo como requisición de material, ésta es considerada como el paso esencial para obtener

cualquier elemento del Almacén ya que proporciona:

- Autorización de entrega a los encargados del Almacén
- Un medio por el cual el operario de mantenimiento obtiene la autorización y aprobación de retiro por parte de su jefe.
- Una fuente de información confiable para establecer métodos de control
- Descripción, código y cantidad de material
- Código de la sección o área a la cual se debe cargar el costo del elemento retirado

Debido a que quien autoriza las requisiciones de salida es el superintendente de mantenimiento, pero con frecuencia el tiempo gastado localizando dicho personaje incide directamente sobre los costos de mantenimiento, se acostumbra entregar el material al operario sólo con la firma de éste. Al final de la jornada, se reúnen todas las requisiciones para que sean

firmadas por el superintendente de mantenimiento con el fin de enterarlo de los pedidos hechos y además para que tome nota de aquello que crea necesario, con el fin de aclararlos al día siguiente con el operario involucrado.

ÓRDENES DE PEDIDO O ADQUISICIÓN

Si después de una salida de material del almacén, el encargado detecta en el registro de inventario (listado de computador o monitor del mismo), que la cantidad existente ha llegado a su punto de pedido, debe expedir una solicitud de adquisición.

Esta debe contener:

- Descripción del material y número de referencia del fabricante
- Método de adquisición: compra, construcción, importación
- Proveedores aprobados:
 - . Almacenes locales
 - . Talleres
 - . Representantes de casas extranjeras (importación)
- Cantidad aprobada de pedido
- Fecha límite de recepción

Esta orden pasa a Compras, departamento que se encarga de la acción correspondiente y que permanecerá en comunicación con el encargado del Almacén o el superintendente de mantenimiento, sobre todo cuando aparezcan en una orden incrementos desmesurados en la cantidad de pedido respecto del pedido inmediatamente anterior.



LA LUBRICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Parte II. Elección y aplicación de los lubricantes

50338

Por: Klüber Lubrication, Alemania

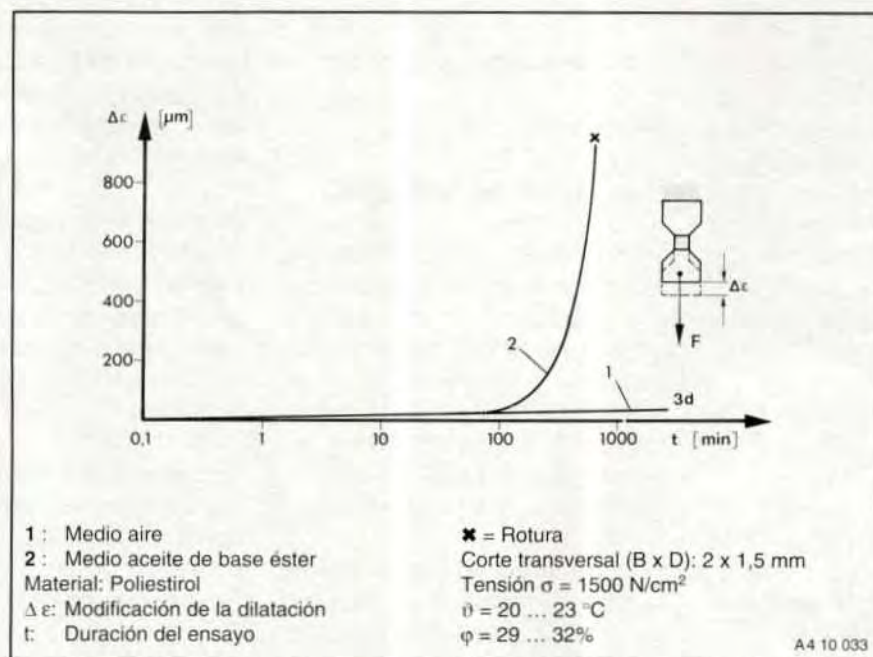


Figura 22. Formación de grietas por tensión en poliestirol (PS) con aceite en base de éster (ensayo de tracción)

ELECCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS LUBRICANTES

Cada vez más se prefiere la utilización de plásticos en los modernos diseños constructivos. Las características físicas y químicas de este material han mejorado de tal manera que han llegado a constituir una alternativa a los metales en muchos sectores. Las ventajas decisivas de los plásticos

frente a los metales son:

- Fácil moldeabilidad
- Bajo peso y alto rendimiento
- Bajo nivel de ruido de funcionamiento (disminución de las oscilaciones)

Sólo es posible que los plásticos sean piezas duraderas cuando los pares de fricción reciben una lubricación tan eficiente como la de los metales. De esta manera, puede reducirse la fricción y el desgaste,

lo cual se traduce en un aumento de la vida útil y de la efectividad del plástico. En el sistema tribológico, el lubricante protege los pares metálicos contra la corrosión, obtura contra influencias externas y contribuye a la disminución de los ruidos.

El agua pulverizada y los gases agresivos, como, por ejemplo, el óxido de nitrógeno (NO_x) y el óxido de azufre (SO_x), son considerados

influencias externas. La mayoría de las veces entre el plástico y el lubricante se establece una acción recíproca. Existe una cierta inseguridad cuando se utilizan aceites y grasas, ya que, a menudo, no puede preverse exactamente el comportamiento del plástico y del lubricante tras un tiempo determinado de contacto. La acción recíproca entre polímeros, aceites o grasas puede ser la causa de hinchamiento, contracciones, gelatinizaciones, disolución o descomposición de polímeros. Si, además, se añaden tensiones internas y externas, los plásticos tienden a formar cuarteamiento por tensiones. Este problema puede conducir a la rotura inmediata de las piezas o, por el contrario, dicha rotura puede producirse después de una fase prolongada de trabajo. La dificultad de relación entre el lubricante y el plástico reside en que :

- Los lubricantes pueden ser líquidos complejos (con distintos tipos de aditivos)
- La modificación química más insignificante en los plásticos provoca cambios importantes en sus características físicas
- A medida que el lubricante, envejece aparecen sustancias cuyos efectos sobre el plástico no se conocen lo suficiente o se desconocen por completo
- La mayoría de las listas de compatibilidad que poseen los fabricantes de plásticos se refieren a líquidos exactamente definidos y no tanto a los lubricantes que se emplean en la práctica
- Las tensiones debidas a las condiciones de trabajo y a las formas geométricas de las piezas pueden influir sobre la resistencia

del producto acabado frente al lubricante

La resistencia de los plásticos frente a los lubricantes depende de :

- La composición química y la estructura del plástico, del tipo y la cantidad de los aditivos, las sustancias de carga y esfuerzo, así como de los productos utilizados eventualmente para procurar adherencia
- La composición del lubricante

Así como de :

- Las condiciones de contacto

La resistencia de un polímero frente a lubricantes físicamente activos, sin aditivos y no expuesto a exigencias tribológicas puede valorarse a groso modo, si se conoce la polaridad del polímero y del lubricante. Generalmente, los polímeros no polares resisten los efectos de un lubricante no polar.

Los polímeros con grupos polares pueden ser solubles en contacto con lubricantes polares e hincharse, siendo, en cambio, resistentes a la acción de lubricantes no polares.

Con lubricantes aplicados a pares de deslizamiento acero/polímero, de empleo frecuente por el momento, se han conseguido buenos resultados gracias, al poder sustentador de cargas, que es consecuencia de la fuerte unión con el elemento de deslizamiento de acero.

Por otra parte, a causa de la resistencia al envejecimiento relativamente baja de los lubricantes polares, estos productos muestran una mayor tendencia al

envejecimiento y a la formación de residuos, que pueden ser incompatibles con el material polímero.

Los polímeros amorfos, para seguir con este ejemplo, que se emplean con frecuencia en la técnica de la mecánica fina por su capacidad para mantener la forma y el tamaño, son, por lo general, menos compatibles con el lubricante que los polímeros parcialmente cristalinos. Para poder valorar el comportamiento en lo referente a la resistencia a la formación de grietas por tensión, se desarrollaron en el pasado innumerables métodos de ensayo, Figuras 22 y 23.

Esencialmente estos métodos se diferencian en la carga y en el estado de tensión que ésta provoca en el cuerpo de ensayo a dilatación (relación de tensión o ensayo de relajación) y tensión constante (ensayo de fluencia).

La compatibilidad del plástico y del lubricante se suele comprobar en condiciones estáticas. Figura 24.

Normas de ensayo :

- Volumen, según DIN 53 521
- Dureza, según DIN 53 505
- Dilatación de rotura, según DIN 53 504
- Resistencia a la tracción, según DIN 53 504
- Valor de tensión al 100 %, según DIN 53 504

Seguidamente, vamos a describir el ensayo estándar. Como probetas de ensayo, se utilizarán probetas normalizadas S2. La prueba se iniciará colocando 3 probetas

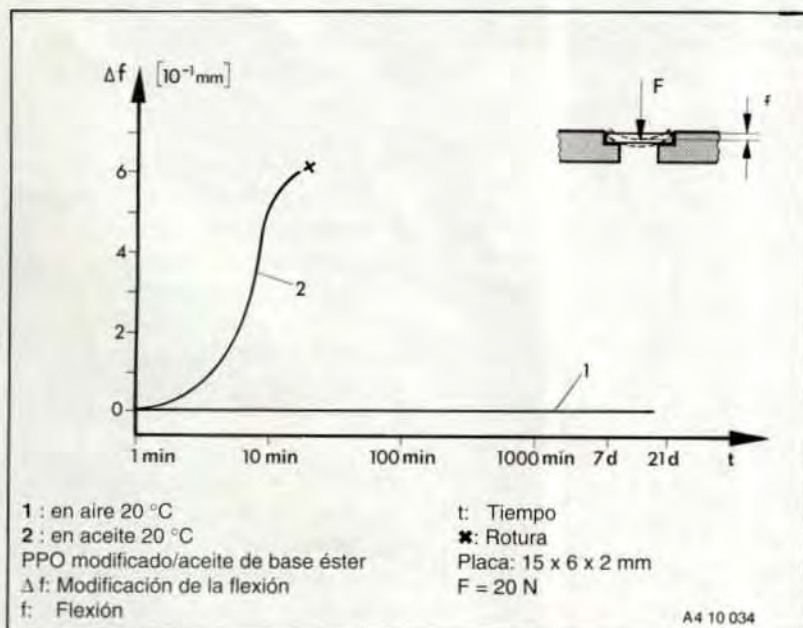


Figura 23. Formación de grietas por tensión en PPO modificado y lubricado con aceite de base éster (ensayo de flexión)

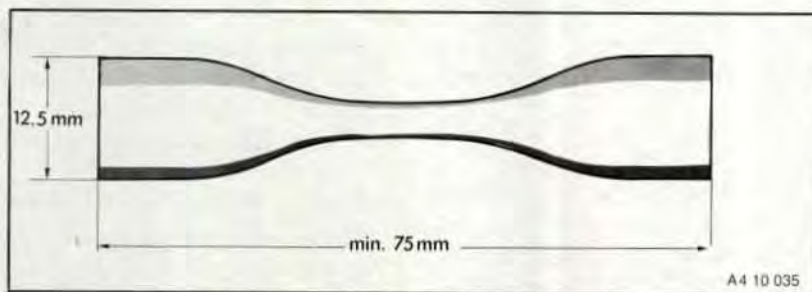


Figura 24. Probeta

normalizadas, que no hayan entrado en contacto con el lubricante, en una máquina de tracción. El resultado servirá como valor de partida. Seguidamente, se continuará el ensayo con 3 probetas normalizadas que hayan estado en contacto con el lubricante durante un tiempo determinado y a una temperatura definida, Figura 25.

A continuación, se efectuarán distintos ensayos mecánicos con las probetas, a partir de los cuales obtendremos valores característicos del material, Figura 26. En un principio, puede haber

reacción entre todos los componentes del lubricante y todos los del plástico. Los valores de medición de las probetas que han tenido contacto con el lubricante, se compararán con los de aquellas que no lo han tenido. En principio, en este ensayo debería tenerse, también, en cuenta el llamado **valor ciego**, es decir, sólo el valor bajo la influencia de la temperatura. Es posible que la desviación pueda medirse sólo con éste parámetro. Como muestran los resultados, el lubricante puede tener una influencia totalmente positiva sobre el plástico, es decir, puede reducir

los cambios ocasionados por la temperatura.

Actualmente se examina :

- Los cambios de peso (mediante balanza)
- El cambio de volumen, según el método de elevación
- La modificación de la dureza (determinación de la dureza Shore, según DIN 53 505/ASTM D 2240)
- La modificación de la resistencia a la rotura y a la dilatación (ensayo de tracción, según DIN 53 504/ASTM D 412)

Lo más importante es la dilatación de rotura:

$$\Delta \epsilon = (l_R - l_0) / l_0$$

l_R : longitud de la probeta en el momento de la rotura

l_0 : longitud de la probeta antes del ensayo de tracción

La mayoría de las veces, la efectividad del lubricante se indica de la siguiente forma :

Efectividad del lubricante = alargamiento de rotura de la probeta lubricada x 100 / alargamiento de la probeta no lubricada (%).

A menudo, se produce una modificación típica de los elastómeros, debido al contacto con el aceite base o con el aceite lubricante. Nos estamos refiriendo aquí al hinchamiento ; el caso contrario, la contracción, no es tan usual. Cuando se produce el hinchamiento de las moléculas del aceite base pasan a la estructura del elastómero hasta que se llega a un equilibrio de difusión.

Temperaturas recomendadas		Tiempos de ensayo preferibles	
20 °C	85 °C	22 h	y múltiplos de 7 d como 14 d
40 °C	100 °C	70 h	28 d
55 °C	125 °C	70 h	
70 °C	150 °C	168 h = 7 d	

Figura 25: Tiempos y temperaturas de ensayo estándar

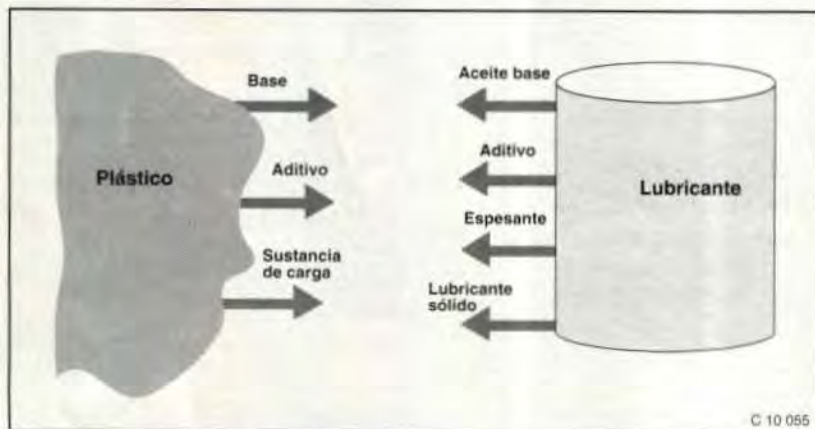


Figura 26: Acción recíproca

Tenemos conocimiento de combinaciones adecuadas lubricante-elastómero, a través de un fabricante de juntas.

Con aceites de base mineral, el aumento de volumen depende del material de la junta y del contenido del aceite en carbonos aromáticos: cuanto menor sea el punto de anilina, mayor será el hinchamiento, Figura 27. Cuando más elevada sea la viscosidad y más refinado el aceite, menor será la influencia sobre el material de la junta.

La viscosidad también influye sobre el hinchamiento; cuanto mayor es la viscosidad, mayor es el tiempo para llegar al equilibrio de difusión.

Si se utilizan fluidos sintéticos debe tenerse en cuenta que algunos aceites sintéticos pueden destruir en horas las juntas inadecuadas, por lo que es necesario efectuar ensayos previos con todas las juntas utilizadas en el sistema.

Los siguientes tres aceites ASTM claramente diferenciados en su contenido en carbonos aromáticos (DIN 53521), pueden utilizarse como ensayo de referencia normalizado:

Aceite ASTM	1	2	3
Punto de anilina (°C)	124	93	70

Los elastómeros NBR estándar se describen en la norma DIN 53 538 parte 1 - 3. Representan la composición más común de los

elastómeros comercializados y pueden utilizarse en ensayos de compatibilidad.

Los ensayos normalizados que se realizan actualmente para averiguar la resistencia del lubricante y el plástico no son suficientes, ya que no tienen en cuenta que:

- Los esfuerzos tribológicos activan la acción de los aditivos

- Con un esfuerzo mecánico-dinámico el envejecimiento del aceite y con ello la aparición de productos aceitosos agresivos, ocurre más rápidamente que con cargas estáticas

Todavía no existen ensayos normalizados u otros ensayos comparables para condiciones de trabajo mecánico-dinámicas, aunque se espera que, en poco tiempo, las empresas desarrollen aparatos de ensayo específicos, gracias a los cuales se podrá determinar, bajo condiciones mecánico-dinámicas, la compatibilidad del plástico y el lubricante.

Los plásticos lubricados pueden reaccionar ante los lubricantes, siendo usual también el caso contrario. Puede tener lugar, por ejemplo, una reacción química entre el aceite base de una grasa y los polímeros, aunque es más corriente que los vapores de los polímeros pasen al lubricante y se produzca, entonces, la reacción. El peligro de esta reacción es la gelatinización o la aceleración del envejecimiento del aceite. Los vapores de polímeros como el formaldehído (de POM) o el estírol (de resina de poliéster) pueden provenir tanto de los polímeros como de los aditivos, Figura 28.

Teniendo presente este hecho, deben examinarse los siguientes componentes para conocer su inocuidad :

- Los polímeros que vayan a entrar en contacto directo con el aceite
- Aquellas sustancias que tienden a desprender vapores, como, por ejemplo :
- Las sustancias adherentes
- Las cintas aisladoras
- Tubos y recubrimientos aislantes
- Los polvos auxiliares de moldeo

Otro tipo de acción recíproca es la migración del espesante al plástico. En este caso, disminuye la consistencia de la grasa; lo que significa que puede abandonar la zona de fricción, causando problemas de funcionamiento. La migración depende de :

- La relación entre la cantidad de lubricante y la superficie del plástico; cuanto mayor es esta relación, mayor puede ser la migración
- La temperatura que influirá sobre la velocidad de difusión
- El porcentaje de espesante
- El tipo de espesante

El tipo de migración de los jabones de metal usuales empleados en las grasas es muy variable. El litio tiende a una fuerte migración, mientras que el jabón de bario y de sodio presentan una escasa tendencia.

Otro aspecto importante es la humectación y la resistencia de las gotas. Del lubricante se exige que procure una buena humectación a las superficies de los pares de deslizamiento, a fin de garantizar

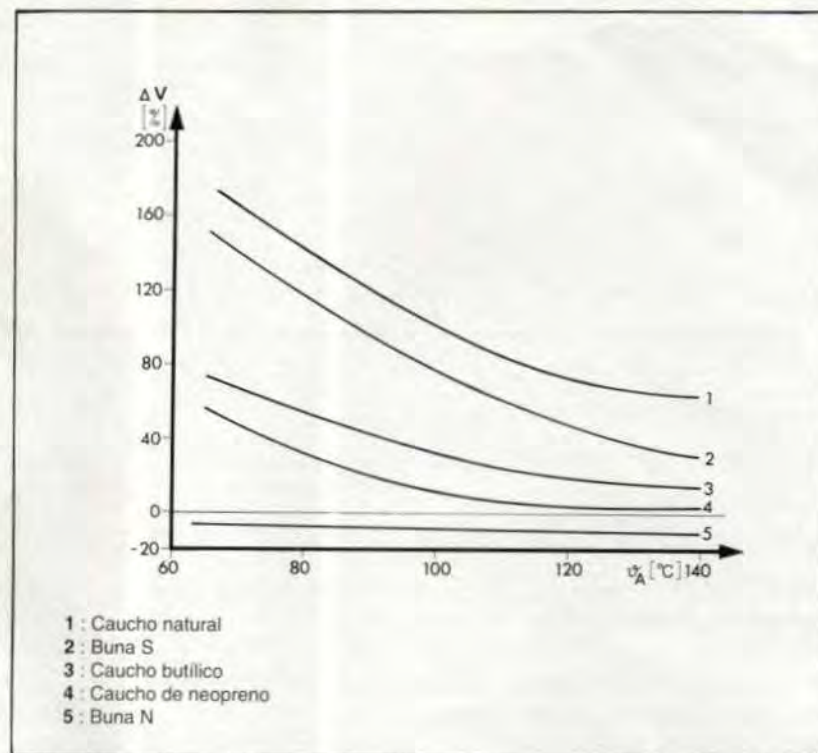


Figura 27. Aumento del volumen ΔV , dependiendo del punto de anilina v_A .

su aportación en las zonas de contacto. Por otra parte, y especialmente cuando se trata de una única lubricación inicial, el producto debe tener la capacidad de permanecer el tiempo suficiente sobre las superficies de los pares de deslizamiento para evitar una falta prematura de lubricante en la zona de contacto. Además de esta escasez de lubricante, también puede existir el peligro que aquellas piezas cercanas que no deben tener contacto alguno con el producto sean afectadas por éste. Esto puede ser peligroso, sobre todo, utilizando aceites de silicona allí donde existen contactos eléctricos. Otra desventaja de la expansión del producto sería el aumento de la superficie de contacto entre el aceite y el aire, lo cual favorece la oxidación del lubricante.

- Antioxidantes
- Pigmentos colorantes
- Antiinflamante
- Desmoldeantes
- Sustancias de deslizamiento
- Agentes adherente
- Negro de humo
- Absorventes UV
- Plastificantes

Figura 28. Aditivos en material polímero

La humectación con líquidos y la resistencia de las gotas sobre las superficies de los sólidos, depende de la energía superficial y de la energía superficial límite. Las moléculas de la superficie de un líquido o de un cuerpo sólido tienen, en contraposición con las moléculas internas, una energía adicional que,

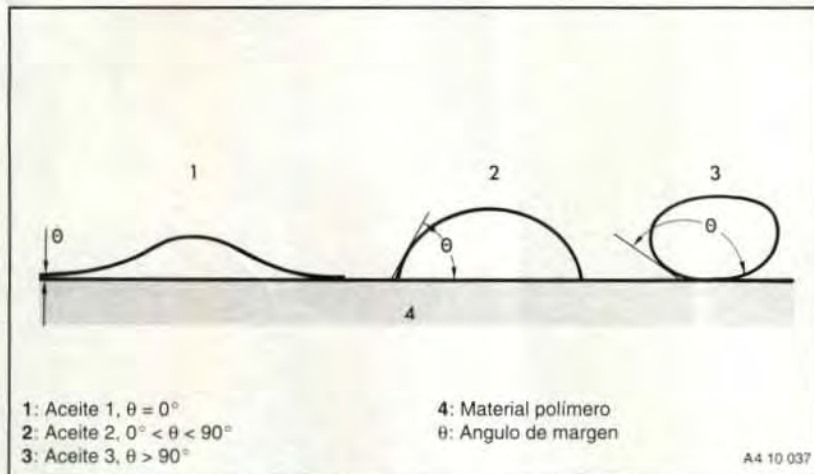


Figura 29. Representación esquemática de la resistencia de las gotas o bien de la humectación de las superficies del material polímero

en el caso de los líquidos, tiende a minimizar la superficie, es decir, a dar forma de bola al líquido. Esta energía se mide en fuerza por longitud o en energía por superficie. La energía específica superficial libre del aceite se denomina **tensión superficial**. La energía adicional libre de la superficie límite se denomina **Energía de la superficie límite**, figura 29.

La expansión de una gota de aceite sobre la superficie de un plástico no sólo depende de la energía superficial libre del plástico y de la tensión superficial del aceite, sino que, también, se ve influenciada por:

- Las condiciones de mecanización
- La geometría de la superficie
- La rugosidad de la superficie del plástico
- La viscosidad

- La densidad del aceite

Las condiciones ambientales también pueden intervenir en la expansión del aceite. En muchos casos, es suficiente comprobar la expansión del aceite sobre el plástico a través del aumento de la superficie humedecida con aceite en un tiempo determinado, Figura 20.

Diversas investigaciones han demostrado que una expansión importante encierra el peligro, especialmente cuando se trata de una lubricación única, de que se produzca una prematura falta de lubricante en las zonas de contacto de los pares de deslizamiento.

Medidas constructivas, como pueden ser el aprovechamiento de la fuerza capilar y la reserva de lubricante, contribuyen a retrasar una prematura escasez de producto en las zonas de contacto.

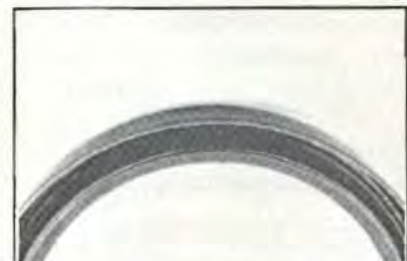
Ejemplos de aplicación



Ya con el simple montaje de anillos de obturación sin lubricante pueden aparecer daños en el labio de obturación. Sin embargo, también pueden haber problemas en los primeros minutos de funcionamiento, cuando la aportación de aceite todavía no está garantizada; ver Figura 31.

F 10155

Figura 30. Anillo obturador de un eje radial, no lubricado



Los anillos de obturación lubricados con SYNTHESO W y destinados a ejes radiales soportan un funcionamiento en seco de 10 min. El desgaste del labio de obturación en condiciones extremas es mínimo, garantizándose de esta manera el funcionamiento del anillo de obturación del eje radial; ver figura 30.

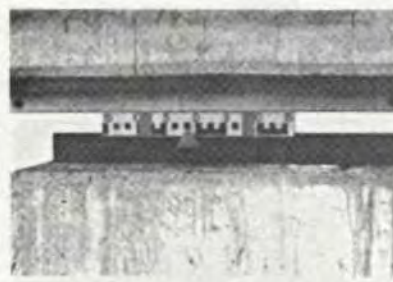
F 10156

Figura 31. Anillo obturador de un eje radial lubricado



Lubricación con ISOFLEX TOPAS L 32. El requisito esencial es un momento de arranque bajo, incluso a temperaturas muy bajas y energía limitada

F 10157

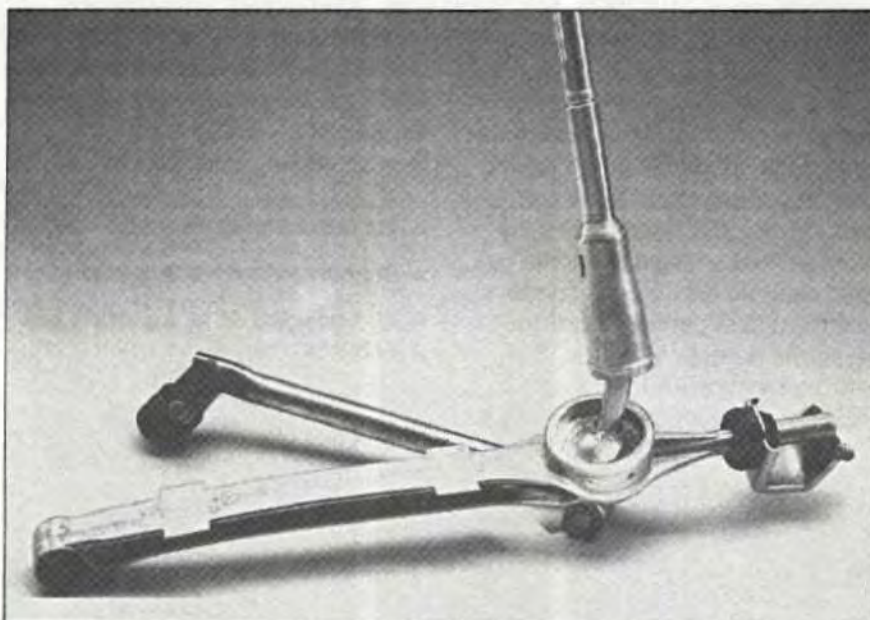


A la grasa de Klüber SYNTHESO 8002 se le encomienda la tarea de posibilitar un ligero desplazamiento del puente y reducir la fricción y el desgaste durante la vida útil del mismo.

F 10158 y F 10159

Figura 32. Engranajes pequeños

Figura 33. Puente y soporte del puente



En los rótulos de articulación de automóviles se utilizan una serie de elementos de deslizamiento fabricados con plástico, como por ejemplo: rótulas, casquillos de cojinete y articulaciones de distribución. Con un único producto debería ser posible lubricar todos los puntos de fricción. El lubricante debe caracterizarse por una buena compatibilidad con los plásticos, por un amplio campo de temperatura de uso y por una buena capacidad de amortiguación. Hoy en día muchos fabricantes de automóviles utilizan POLYLUB GLY 801 en las guías de distribución.

F 10160

Figura 34. Rótulo de articulación

Aceites lubricantes especiales	ISO VG DIN 51 519 [mm ² /s]	Densidad DIN 51 757 [g/ml], a 20 °C, aprox.	Viscosidad cinemática DIN 51 561 [mm ² /s], a °C			Índice de viscosidad (VI) DIN ISO 2909 aprox.	Punto de inflamación DIN ISO 2592 [°C], aprox.	Punto de fluidez crítica DIN ISO 3016 [°C], aprox.
			20	40	100			
BARRIERTA IEL - FLUID	100	1,90	280	100	12	120	no inflamable	- 40
BARRIERTA IMI - FLUID	220	1,90	660	190	22	120	no inflamable	- 25
BARRIERTA IS - FLUID	460	1,90	1400	400	35	130	no inflamable	- 30
BARRIERTA O - FLUID	32	1,88	75	28	4,7	75	no inflamable	- 60
BARRIERTA OL - FLUID	46	1,90	120	43	6,5	100	no inflamable	- 45
CONSTANT OY 32	32	0,84	80	29 - 35	6,2	> 130	> 220	- 50
CONSTANT OY 46	46	0,83	120	42 - 50	8	> 130	> 220	< - 50
CONSTANT OY 68	68	0,83	175	62 - 74	10,3	> 130	> 220	< - 50
CONSTANT OY 100	100	0,84	280	90 - 110	13,7	> 130	> 220	- 45
CONSTANT OY 150	150	0,84	440	135 - 165	18,8	> 130	> 220	- 40
CONSTANT OY 220	220	0,85	680	200 - 240	25	> 130	> 230	- 40
CONSTANT OY 390	320	0,85	1300	360 - 420	39	> 130	> 240	- 35
ISOFLEX PDP 61 A	46	0,92	105	47 - 53	11,5	235	> 190	< - 30

Aceites lubricantes especiales	ISO VG DIN 51 519 [mm ² /s]	Densidad DIN 51 757 [g/ml], a 20 °C, aprox.	Viscosidad cinemática DIN 51 561 [mm ² /s], a °C			Índice de viscosidad (VI) DIN ISO 2909 aprox.	Punto de inflamación DIN ISO 2592 [°C], aprox.	Punto de fluidez crítica DIN ISO 3016 [°C], aprox.
			20	40	100			
SYNTHESO D 32	32	0,98	–	30 - 35	6,5	> 140	> 220	< - 40
SYNTHESO D 68	68	1,04	–	75 - 85	15,5	> 180	> 250	< - 40
SYNTHESO D 100	100	1,04	–	90 - 110	19,5	> 200	> 250	< - 40
SYNTHESO D 220	220	1,04	–	200 - 240	38	> 200	> 250	< - 30
SYNTHESO D 460	460	1,05	–	420 - 500	75	> 230	> 250	< - 30
SYNTHESO D 1000	1000	1,05	–	900 - 1100	170	> 270	> 250	< - 20
UNISILKON TK 002/20	15	0,95	a 25 °C 20	15	7	500	240	- 60
UNISILKON TK 002/100	68	0,96	a 25 °C 100	75	30,5	> 400	> 255	- 50
UNISILKON TK 002/500	320	0,97	a 25 °C 500	365	148	> 400	> 300	- 50
UNISILKON TK 002/1000	1000	0,97	a 25 °C 1350	1000	400	> 450	> 300	- 50

Grasas lubricantes especiales	Aceite base/espesante	Densidad a 20 °C [g/cm ³] aprox.	Viscosidad del aceite base DIN 51561 [mm ² /s] aprox. a		Color	Punto de gota DIN ISO 2176 [°C] aprox.	Intervalo de temperatura de uso [°C], aprox.	Penetración trabajada DIN ISO 2137 [0,1 mm] aprox.	Consistencia NLGI DIN 51 818	Viscosidad dinámica aparente [mPa s] ¹ aprox.
			40 °C	100 °C						
BARRIERTA L 55/0	Aceite de políeter fluorado / PTFE	1,96	400	35	blanquecino cremoso	no medible	- 45 a 260	355 a 385	0	4500
BARRIERTA L 55/1	Aceite de políeter fluorado / PTFE	1,96	400	35	blanquecino cremoso	no medible	- 45 a 260	310 a 340	1	7000
BARRIERTA L 55/2	Aceite de políeter fluorado / PTFE	1,96	380 - 420	36,5 - 39	blanquecino cremoso	no medible	- 40 a 260	265 a 295	2	8500 - 10 000
BARRIERTA L 55/3	Aceite de políeter fluorado / PTFE	1,96	400	35	blanquecino cremoso	no medible	- 35 a 260	220 a 250	3	12 000
BARRIERTA L 25 DL	Aceite de políeter fluorado / PTFE	1,95	90	11	blanquecino	no medible	- 35 a 150	270 a 300	—	4000
CONSTANT GLY 2100	Aceite de hidrocarburos sintéticos / jabón de litio	0,84	55	9	marrón claro	— ²	- 50 a 150	— ²	— ²	370 ³
ISOFLEX NCA 15	Aceite de éster, aceite mineral/ jabón especial de calcio	0,82	23	4,7	beige, cremoso	> 180	- 40 a 130	265 a 295	2	3500
ISOFLEX PDB 38 CX 2000	Aceite mineral, aceite de éster/ jabón de litio	0,92	13	3,5	amarillento	— ²	- 65 a 100	— ²	— ²	150 ³
ISOFLEX PDL 250	Aceite de éster / jabón de litio	0,92	11	3,4	beige	> 190	- 60 a 125	260 a 280	—	3000

¹ A 25 °C y un gradiente de velocidad de 300 s⁻¹
² no medible
³ Método de medición: Viscosímetro Höppler según la norma DIN 53 015 a 20 °C

Grasas lubricantes especiales	Aceite base/espesante	Densidad a 20 °C [g/cm ³] aprox.	Viscosidad del aceite base DIN 51561 [mm ² /s] aprox. a		Color	Punto de gota DIN ISO 2176 [°C] aprox.	Intervalo de temperatura de uso [°C], aprox.	Penetración trabajada DIN ISO 2137 [0,1 mm] aprox.	Consistencia NLGI DIN 51 818	Viscosidad dinámica aparente [mPa s] ¹ aprox.
			40 °C	100 °C						
ISOFLEX TOPAS AK 50	Aceite de hidrocarburos sintét./ jabón complejo de aluminio	0,87	30	5,5	blanquecino, casi transparente	> 200	- 50 a 150	355 a 385	0	1200 a 2000
ISOFLEX TOPAS L 32	Aceite de hidrocarburos sintét./ jabón de litio	0,86	18	4	beige	> 180	- 60 a 130	265 a 295	2	2500
ISOFLEX TOPAS NCA 52	Aceite de hidrocarburos sintét./ jabón especial de calcio	0,80	30	5,5	beige, cremoso	> 220	- 50 a 150	265 a 295	2	4000
PARALIQ GTE 703	Aceite de silicona/ PTFE	1,31	1000	360	blanco, cremoso	> 250	- 50 a 150	220 a 250	3	9000
POLYLUB GLY 801	Aceite de hidrocarburos sintético, aceite mineral/ jabón especial de litio	0,88	660 - 800	52 - 62	beige	> 250	- 40 a 150	310 a 340	1	5000 a 7000
SYNTHESO GLEP 1	Polialquilenglicol/ jabón especial de litio	0,97	370	55	beige, casi transparente	> 220	- 50 a 150	280 a 310	2	4000
UNISILKON GLK 112	Aceite de silicona/ jabón especial de litio	0,97	90 - 110	53	blanco	> 220	- 55 a 180	265 a 295	2	5000
UNISILKON L 641	Aceite de metilsilicona / PTFE	1,25	75 000	30 000	blanco	> 230	- 40 a 160	300 a 320	1	135 000 a 200 000

¹ A 25 °C y un gradiente de velocidad de 300 s⁻¹

Abreviaciones y fórmulas químicas

Abreviaciones utilizadas y su significado

GF	=	Fibra de vidrio
Grilamid L 20 GM	=	Poliamida Emser Werk AG Zurich, Suiza
MoS ₂	=	Disulfuro de molibdeno
NO _x	=	Oxido nítrico
PA 6.6	=	Poliamida
PC	=	Policarbonato
POM	=	Poliacetal, Polioximetileno
POM/cp	=	Poliacetal copolimerizado
POM/hp	=	Poliacetal homopolimerizado
PPO	=	Oxido de polifenilo
PPS	=	Sulfuro de polifenilo
PS	=	Poliestirolo
PTFE	=	Politetrafluoroetileno
SO _x	=	Oxido de azufre
Trogamid T	=	Poliamida Dynamit Nobel AG
UTI-RV	=	Dispositivos para comprobar la fricción y el desgaste desarrollados por el Instituto Hahn-Schickard, Stuttgart

Símbolos utilizados y su significado

A	=	Superficie
d	=	Diámetro o días
F _N	=	Carga normal
f	=	Coefficiente de fricción, flexión
Δ f	=	Modificación de la flexión
n	=	Número de revoluciones
p	=	Tensión mecánica
R _a	=	Valor de la rugosidad media
R _z	=	Profundidad de la rugosidad media
s	=	Trayectoria de deslizamiento
v	=	Velocidad
W _L	=	Desgaste del cojinete, abrasión
Δ ε	=	Modificación de la dilatación, dilatación por desgaste
θ	=	Temperatura
θ _A	=	Punto de anilina
θ _R	=	Temperatura ambiente
θ	=	Angulo de margen
v	=	Viscosidad cinemática del aceite
σ	=	Tensión
φ	=	Humedad relativa del aire
ψ	=	Juego del cojinete

Bibliografía

1. Die Schmierung von Polymerwerkstoffen (La lubricación de materiales de polímero): F. Dürr, Stuttgart, H Winkler, München, publicado por Antriebstechnik 5/91
2. Tribologie
Der Wegweiser zur Schmierung (Tribología - Guía para la lubricación), publicado por Klüber Lubrication München KG
3. Grasas lubricantes
Clasificación, selección y aplicación, publicado por Klüber Lubrication München KG
4. Aceites minerales y aceites sintéticos
Clasificación, selección y aplicación, publicado por Klüber Lubrication München KG



Agradecimientos

A la firma HANSEATICA CIA LTDA. representante en Colombia de la firma KLÜBER LUBRICATION, por su gestión para hacer posible la reproducción de esta información.

Los lectores interesados en obtener mayor información sobre este tema y de los productos de la firma Klüber Lubrication de Alemania pueden dirigirse a la siguiente dirección:

Hanseatica Cia Ltda.
Calle 17 No. 69B-06 A.A. 14467
Tels: 2922118, 2926973
Santa Fe de Bogotá

LA ESCUELA TOLERANTE

Por : José Gabriel Garavito Aponte

La escuela, tal como está hoy y la escuela como ha estado en su historia, tiene que cambiar porque es una escuela diseñada para un mundo que se está acabando, el mundo de lo estático, de la seguridad, de la permanencia.

Hoy el mundo es dinámico, en permanente cambio ; por eso, necesitamos aprender a vivir en el caos, en el cambio. Para lograrlo, es necesario ver todos los actores de la escuela en igualdad de condiciones, conocerlos problemas que hay en su entorno y, además, tener, también, una visión global de las competencias mínimas .

Para poder llegar a este tipo de escuela, necesitamos redefinir, prácticamente, todos los procesos y elementos pedagógicos y administrativos que intervienen en el proceso de formación, como el currículo que debe ser concertado entre alumnos, docentes, administrativos, padres de familia, empresas y Gobierno. Tenemos que reconocer que un currículo, por bueno que sea, nunca está terminado.

La nueva escuela debe cambiar la forma de ver la teoría y la práctica porque, actualmente, la teoría es sólo la repetición de lo que otros

han dicho y poco o nada se relaciona con la práctica. Así no es la teoría de la escuela que necesitamos ; esta teoría debe además, de considerar lo que ya está establecido, fundamentarse en la reflexión de las prácticas que hacemos ; una reflexión continúa y crítica que permita a estudiantes y docentes redescubrir continuamente los principios científicos y tecnológicos en los que se fundamenta cada especialidad, cada técnica, con el fin de innovar.

Necesitamos, también, solucionar, los problemas que hay en nuestro medio, reconociendo que un mismo problema puede ser solucionado de múltiples formas, las cuales debemos escuchar, atender, criticar y de todas ellas, elegir las mejores.

Lo anterior significa que debemos trabajar en equipo, aceptando que todos somos diferentes y logrando acuerdos para poder convivir en armonía ; identificando los conocimientos, sentimientos, habilidades, destrezas y demás valores y actitudes propios y de nuestros compañeros que, en un momento, nos permitan liderar procesos o seguir las orientaciones que nos solucionen los problemas planteados.

Debemos vernos y sentirnos coequiperos, todos en el mismo plano. Pero esto no está en nuestra cultura. Ahora, ¿cómo llegamos a ellos ? Con talleres y convivencias donde se siembre la semilla de estos valores y actitudes podemos comenzar, pero ahí no termina todo ; tenemos que vivir y sentir, día a día, todo este ambiente, comprometernos con él y, principalmente, decidir iniciar el cambio.

Debemos, también, comprender que, en todo momento y lugar, alumnos, docentes, administrativos y toda persona en general están aprendiendo, que todos podemos aportar a los procesos, por ello, tenemos que cambiar el esquema rígido del concepto de escuela y, más bien, generar valores y criterios que le permitan a cada cual decidir qué, cómo, dónde y cuándo aprender, es decir, gerenciar la autonomía y responsabilidad frente al autoaprendizaje que se confronta en todo momento y desde todo punto de vista y donde evalúan todos los integrantes del proceso pedagógico.

Trabajo realizado al interior del proceso de Formación Básica de Docentes en el Centro Multisectorial de Cartago, Marzo 01 de 1997.



Bibliografía sobre Moldeo por Soplado: Información disponible para consulta en la Base de Datos INFOR del SIDT ASTIN

101

ROGERS, Jack K.

— Moldeo por extrusión y soplado continuo de PET.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS (Madrid), v.63, n.428, feb. 1992, p. 191-193.

Analiza el proceso de moldeo por extrusión - soplado continuo de PET y establece los límites máximos. Características y propiedades de este polímero.

/MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/
/PROPIEDADES MECÁNICAS/ /PET/ /TE-
REFTALATO DE POLIETILENO/ /PVC/
/MATERIALES PLÁSTICOS/

221

GRAFF, Gordon

— Recycling HDPE bottles: good will is not enough = En el reciclado de botellas de HDPE: la buena voluntad no es suficiente. **MODERN PLASTICS INTERNATIONAL** (Lausanne), v.22, n.07, jul. 1992, p. 31-33.

Presenta los principales obstáculos para que no se este dando un amplio uso al reciclaje de HDPE para el moldeo por soplado de botellas.

/MOLDEO POR SOPLADO DE ENVASES/
/RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /POLIETILENO
DE ALTA DENSIDAD/ /BOTELLAS DE HDPE/

222

ROGERS, Jack K.

— The choices are growing in single-stage systems for PET blow molding = Están creciendo las alternativas en los sistemas de una sola etapa para el moldeo por soplado de PET.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL

(Lausanne), v.22, n.07, jul. 1992, p. 28-30.

Presenta cómo los sistemas de una sola etapa en los cuales los parisons son inmediatamente sopladados dentro de las botellas sin la intervención de refrigeración y recalentamiento, están siendo más eficientes. El objetivo de la ingeniería en este sistema es mejorar la salida y calidad de las partes. El del mercado: nuevas aplicaciones en botellas fabricadas con PET.

/BOTELLAS PET/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /CONTROL
DE CALIDAD/

253

TOENSMEIER, Patrick A.

— Quick-change systems add to blow molders' market reach = Los sistemas de cambio rápido son incluidos en el mercado de moldeo por soplado.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.21, n.08, ago. 1991, p. 30-31.

Los sistemas de cambio rápido, reportan beneficios económicos porque reducen los tiempos improductivos en las máquinas; además, hacen posible la realización de trabajos de bajo volumen que son económicamente imprácticos si se realizan con equipos de moldeo por soplado convencionales.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /CAMBIO
RÁPIDO DE MOLDES/ /EQUIPOS AUXILIA-
RES PARA PLÁSTICOS/ /TIEMPOS DE
PRODUCCIÓN/

257

WILDER, Robert V.

— Taiwan bids for quality image in its machinery = Taiwan ofrece elevar la

calidad de imagen de su maquinaria.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.21, n.12, nov.1991, p. 62, 64.

Taiwan quiere cambiar su imagen de productor de artículos de bajo costo y baja calidad. En la muestra industrial celebrada en Taipei, los constructores de equipos para plásticos exhibieron una gran variedad de máquinas para extrusión, inyección y moldeo por soplado.

/TAIWAN/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/
/INYECTORAS DE PLÁSTICOS/ /SOPLA-
DORAS DE PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA
TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

399

CALLARI, Jim

— Cooling system protects bubble from ambient air = Sistema de enfriamiento que protege las burbujas del aire ambiental. **PLASTICS WORLD** (New York), v.49, n.06, mayo 1991, p. 15.

Describe un dispositivo de refrigeración de película soplada, que protege contra imperfecciones causadas por el aire de la planta.

/SISTEMA DE ENFRIAMIENTO/ /SOPLADO
DE PELÍCULAS/ /PELÍCULAS PLÁSTICAS/
/SISTEMAS DE PROTECCIÓN/

417

KLAMM, M.; GUENNEWIG, Th.

— Materiales termoplásticos para modelado por soplado y extrusión. **PLÁSTICOS UNIVERSALES** (Barcelona), v.35, n.09, mayo-jun. 1991, p. 63-67.

Los requerimientos de mercado tales como resistencia a la temperatura, elevada calidad de la superficie y rigidez, provocan

la demanda de materiales nuevos para el sector de soplado y extrusión. Los materiales termoplásticos técnicos pueden penetrar en este campo de requerimientos y conquistar, para el soplado - extrusión, campos de aplicación vedados hasta ahora.

/PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS/MATERIALES TERMOPLÁSTICOS/MOLDEO POR SOPLADO/EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/MOLDES PARA PLÁSTICOS/ATEMPERADO DE MOLDES/

420

DAUBENBUECHEL, W.

— Coextrusión en el modelado por extrusión y soplado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.36, n.13, feb. 1992, p. 45-49.

La coextrusión se aplica en el modelado por extrusión y soplado desde comienzos de los años 70. El procedimiento técnico del laminado de varias capas se perfeccionó poco a poco llegando a conceptos nuevos de máquina. Se resume en este artículo el actual estado del desarrollo en los sectores del envasado de productos químicos y alimenticios.

/COEXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ENVASES PLÁSTICOS/ENVASES PARA ALIMENTOS/ENVASES PARA PRODUCTOS QUÍMICOS/RECICLAJE DE PLÁSTICOS/APLICACIONES DE PLÁSTICOS REICLADOS/

517

ROSEMBERG, R.

— Medición no destructiva del grueso de pared.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.35, n.9, mayo-jun. 1991, p. 53-55.

El grueso de pared depende de los parámetros de fabricación, en especial en el soplado y en el termoformado. Por ello, se necesitan métodos de ensayo que se pueden aplicar de forma rentable para el control de una gran cantidad de piezas modeladas. Este artículo compara dos procedimientos de este tipo.

/ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS/ENSAYOS DE PLÁSTICOS/ESPESOR DE PARED/ENSAYO POR ULTRASONIDOS/EQUIPOS PARA ENSAYOS/MOLDEO POR SOPLADO/

633

CALLARI, James J.

— New quality, precisión comes to blow film = Nuevos grados de precisión y calidad llegan a la película soplada.

PLASTICS WORLD (New York), v.48, n.12, nov. 1990, p. 39-41.

Nuevas herramientas están ofreciendo un mejor control de capacidad de producción, en combinación con otras prácticas tradicionales como la coextrusión, y la mezcla de materiales especiales.

/SOPLADO DE PELÍCULAS/EXTRUSIÓN DE PELÍCULAS/PELÍCULAS PLÁSTICAS/COEXTRUSIÓN DE PELÍCULA/

637

CALLARI, Jim

— Simple rules of thumb help control gauge, other blowfilm flaws = Métodos simples y prácticos que ayudan a controlar calibre, y otros defectos en la película soplada.

PLASTICS WORLD (New York), v.49, n.3, feb. 1990, p. 32,33.

Consejos prácticos para que la película soplada quede libre de líneas de roscas, rayas de colores y otros problemas de control de calidad.

/SISTEMAS DE CONTROL/SOPLADO DE PELÍCULAS/PELÍCULAS PLÁSTICAS/BOQUILLAS DE SOPLADO/SISTEMAS DE MEDICIÓN/CONTROL DE CALIDAD/

1081

— Novedades battenfeld en equipos de procesado.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS (Madrid), v.64, n.437, nov. 1992, p. 577-578.

Nuevo desarrollo en el moldeo por soplado: alerones para automóviles, como resultado de la estrecha cooperación entre GE plastics, Holden Hydroman y Battenfeld Fischer.

/ETIQUETADO EN EL MOLDE/MOLDEO POR SOPLADO/PIEZAS DE VEHÍCULOS/

1209

AST, W.

— Línea de producción para soplado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.36, n.16, ago. 1992, p. 57-63.

Presenta que las instalaciones de soplado forman, en muchos casos, parte de los

sistemas de producción. Durante el soplado se provee al cuerpo hueco de diferentes componentes. A continuación se pueden colocar otras estaciones, por ejemplo para el control de la estanqueidad o del peso, para el decorado o para el llenado directo. Esta integración impone condiciones especiales a la construcción de las máquinas y a la tecnología de mando de la instalación.

/MOLDEO POR SOPLADO/ETIQUETADO DE BOTELLAS/FABRICACIÓN DE CUERPOS HUECOS PLANOS/FABRICACIÓN AUTOMÁTICA/EMBALAJES PLÁSTICOS/

1236

BEKUM

— The opp-process: Biaxially orientated polypropylene blow mouldings = El proceso opp, moldeo por soplado con polipropileno biaxialmente orientado. — Alemania: BEKUM, s.f. 8 p. il.

Describe la máquina desarrollada por BEKUM, para la producción de envases moldeados por soplado mediante el proceso opp, polipropileno orientado biaxialmente.

/POLIPROPILENO/MOLDEO POR SOPLADO/ENVASES PLÁSTICOS/INDUSTRIA QUÍMICA/INDUSTRIA FARMACÉUTICA/INDUSTRIA DE COSMÉTICOS/MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/

1239

BEKUM

— BAT 1000. Large blow moulding machine = BAT 1000. Una gran máquina de moldeo por soplado. — Alemania: BEKUM, s.f. 8 p. il.

Describe las características, construcción, soportes hidráulicos y eléctricos de la máquina de moldeo por soplado BAT 1000 utilizada para la producción de piezas huecas de gran volumen.

/SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/DEPÓSITOS PLÁSTICOS PARA COMBUSTIBLES/PIEZAS PARA AUTOMÓVILES/CUERPOS HUECOS DE GRAN VOLUMEN/MOLDES DE SOPLADO/

1240

BEKUM

— BMF 303. Four-station blow moulder for coextruded multi-layer containers = BMF

303. Máquina de soplado de cuatro estaciones para envases multicapa coextrusionados. — Alemania : BEKUM, s.f. 8 p. il.

Describe las aplicaciones, ventajas y equipos que constituyen el sistema de soplado BMF 303 para la coextrusión de envases multicapa.

/ENVASES PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /CABEZALES DE COEXTRUSIÓN/ /ESPESOR DE PARED/ /COEXTRUSIÓN DE MULTICAPA/

1241

BEKUM

—Serie BA, grandes máquinas de soplado. — Alemania : BEKUM, s.f. 20 p. il.

Describe la técnica de soplado de la firma BEKUM para la producción de grandes envases y piezas, el principio de trabajo de las máquinas de soplado, diferentes modelos y diversos sistemas de mando por pantalla.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS AUTOMÁTICAS PARA PLÁSTICOS/ /CABEZALES DE EXTRUSIÓN/ /ESPESOR DE PARED/ /TANQUES PARA COMBUSTIBLES/

1242

BEKUM

—HBD/HBV, máquinas automáticas de soplado de alto rendimiento. — Alemania : BEKUM, s.f. 12 p. il.

Describe el principio de trabajo de las máquinas automáticas de soplado BEKUM de la serie HBD/HBV, sus ventajas, tipos de cabezales utilizados, sistemas de apertura y cierre de moldes, sistemas neumáticos y eléctricos.

/MÁQUINAS AUTOMÁTICAS PARA PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /CABEZALES PARA MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR COEXTRUSIÓN SOPLADO/ /ESPESOR DE PARED/

1243

BEKUM

—Las nuevas máquinas de soplado de

una y dos estaciones. — Alemania : BEKUM, s.f. 28 p. il.

Describe las características de construcción y funcionamiento de las máquinas de soplado compactas de la firma BEKUM.

/SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ /HUSILLOS EXTRUSORES/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/ /CABEZALES DE EXTRUSIÓN/ /CORTE EN EXTRUSIÓN/ /MOLDES DE SOPLADO/ /ETIQUETADO EN EL MOLDE/ /ETIQUETADO DE ENVASES/ /HUSILLOS PARA PVC/ /DISPOSITIVOS DE CORTE DEL PARISON/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /ESPESOR DE PARED/ /REGULACIÓN DE LA LONGITUD DE LA MANGA/ /SEGURIDAD EN OPERACIÓN DE MÁQUINAS/

1244

BEKUM

—BM-1601, BM-2001, BM-3001. Máquinas de soplado con sistema de cierre de seguridad y molde de enfriamiento posterior refrigerado por agua. — Alemania : BEKUM, s.f. 10 p. il.

Resalta las bondades del sistema de cierre de seguridad y el enfriamiento posterior por agua del molde, en las máquinas de soplado BEKUM.

/MOLDES DE ENFRIAMIENTO/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /SISTEMAS DE CIERRES HIDRÁULICOS/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MOLDES DE SOPLADO/ /COEXTRUSIÓN/ /ENFRIAMIENTO DE MOLDES/

1245

BEKUM

—BA 14, la máquina de una estación. BA 14 para recipientes y piezas técnicas de hasta 20 l. — Alemania : BEKUM, s.f. 5 p. il.

Presenta las características técnicas de la máquina de extrusión y soplado BA 14 de BEKUM.

/MÁQUINAS AUTOMÁTICAS PARA PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

1247

BEKUM

—Coextrusión. Los progresos de la técnica

de moldeo por soplado. — Alemania : BEKUM, s.f. 24 p. il.

Presenta como la experiencia y pericia de BEKUM en el sector del moldeo por coextrusión - soplado queda de manifiesto por el gran número de máquinas suministradas para producción a varias capas.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR COEXTRUSIÓN SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /PROPIEDADES BARRERA/ /CAPAS BARRERA/ /CABEZALES DE COEXTRUSIÓN/ /ESPESOR DE PARED/ /CRITERIOS ORGANOLÉPTICOS/ /AGENTES ADHERENTES/

1248

BEKUM

—El procedimiento de biorientación molecular soplado PVC-PAN. Tecnología, marketing y concepción de la maquinaria. — Alemania : BEKUM, s.f. 24 p. il.

Explica el procedimiento de biorientación molecular - soplado, y la técnica de estiraje y soplado por extrusión de la firma BEKUM, utilizados en la producción de botellas de PVC y PET.

/BOTELLAS DE PVC/ /ESTIRADO DE PLÁSTICOS/ /BIORIENTACIÓN MOLECULAR SOPLADO/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /BOTELLAS PET/ /PVC/ /PET/ /POLICLORURO DE VINILO/ /TREFALATO DE POLIETILENO/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

1249

BEKUM

—Producción totalmente automática de piezas técnicas para automóviles. — Alemania : BEKUM, s.f. 16 p. il.

Muestra el grado de especialización de la firma BEKUM en la producción de piezas técnicas para automóvil.

/PIEZAS DE VEHÍCULOS/ /INDUSTRIA AUTOMOTRIZ/ /TANQUES PARA COMBUSTIBLES/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /ROBÓTICA/ /MANIPULADORES/ /PARACHOCOS PLÁSTICOS/ /DEPÓSITOS PLÁSTICOS PARA COMBUSTIBLES/ /MOLDEO POR INYECCIÓN/ /MOLDES DE SOPLADO/ /ELASTÓMEROS DE POLIÉSTER/ /FUELLES PLÁSTICOS/

1250

BEKUM

—Automatización a medida: Mando microprocesador BEKUM. — Alemania :

BEKUM, s.f. 6 p. il.

Muestra un sistema de automatización BEKUM que flexibiliza la técnica de moldeo por soplado mediante operaciones muy precisas de medición, mando y regulación.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /EQUIPOS AUXILIARES PARA PLÁSTICOS/ /MANDOS AUTOMÁTICOS/ /MICROPROCESADORES/ /MÁQUINAS AUTOMÁTICAS PARA PLÁSTICOS/

1279

BEKUM

— Programa de producción. — Alemania : BEKUM, s.f. 40 p. il.

Proporciona una visión global de la empresa BEKUM, las máquinas y la tecnología que tienen una participación decisiva en el desarrollo de la técnica de soplado de cuerpos huecos de plástico.

/ENVASES PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /HUSILLOS EXTRUSORES/ /BEKUM/ /PIEZAS DE VEHÍCULOS/ /ESPESOR DE PARED/ /CUERPOS HUECOS DE GRAN VOLUMEN/ /COEXTRUSIÓN/ /MOLDEO POR COEXTRUSIÓN SOPLADO/ /ENVASES COEXTRUIDOS/ /CABEZALES DE EXTRUSIÓN/ /INDUSTRIA AUTOMÓTRIZ/ /INDUSTRIA ELÉCTRICA/ /PVC/ /MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO/ /PRODUCTOS PLÁSTICOS/

1537

BELDEN, Dane A.

— How much recycle is really in that bottle? = Cuánto material reciclado hay realmente en el envase?

PLASTICS TECHNOLOGY (New York), v.37, n.6, jun. 1991, p. 87-89.

Presenta un modelo matemático escrito en lenguaje BASIC para calcular el porcentaje de material plástico reciclado presente en los envases plásticos moldeados por soplado.

/RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MODELO MATEMÁTICO/ /BASIC/

1690

ROGERS, Jack K.

— Nuevas elecciones en sistemas de una sola etapa para el moldeo por soplado de pet.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS

(Madrid), v.65, n.440, feb. 1993, p. 166-168.

Expone el sistema de moldeo por soplado integrado o de una sola etapa de botellas de pet. Estas máquinas reducen el ciclo de moldeo, son de bajo costo, fáciles de utilizar y mejoran la capacidad de producción.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /SOPLADO DE ENVASES/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICO/ /REDUCCIÓN DE COSTOS/ /TIEMPOS DE PRODUCCIÓN/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /PET/

1748

SERRANO, Carlos

— Avances tecnológicos en el soplado de botellas de pet.

TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali), n.39, nov.1991, p. 5-6.

Analiza las últimas tecnologías en el soplado de botellas de pet, la cual se considera la resina más adecuada para la fabricación de botellas plásticas. También se caracteriza por su acabado, reciclabilidad, inercia química y por tener un impacto más favorable en el medio ambiente.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /RESINAS PLÁSTICAS/ /RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /PROTECCIÓN AMBIENTAL/ /FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/ /PET/

1760

BENTIVOGLIO, Alfredo

— Avances tecnológicos en el soplado de películas de coextrusión.

TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali), n.41, mar. 1992, p. 31.

Describe la innovación tecnológica en cabezales de coextrusión utilizada en la fabricación de películas técnicas, películas para laminación y embalajes especiales.

/INNOVACIONES TECNOLÓGICAS/ /COEXTRUSIÓN DE PELÍCULA/ /MOLDEO POR COEXTRUSIÓN SOPLADO/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/ /EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ /CABEZALES DE COEXTRUSIÓN/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

1765

PRANDO, Primo; MARINETTI, Carlo; VIANELLO, Giovanni

— Extrusión y soplado de PVC termorresistente.

TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali), n.45, nov. 1992, p. 16-17, 20-21, 24.

Presenta la manufactura, producción y mercadeo del PVC, el cual se caracteriza por su transparencia, rigidez, bajo costo, resistencia a la ruptura y versatilidad. Se emplea a gran escala en el sector de detergentes, productos farmacéuticos y en envases de agua mineral.

/PVC PLASTIFICADO/ /PVC RÍGIDO/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /MOLDEO DE PVC/ /PRODUCTOS PLÁSTICOS/ /MATERIALES PLÁSTICOS COMPUESTOS/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /ALEACIONES COMPUESTAS/ /ENVASES DE PVC/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN/ /MOLDEO POR SOPLADO/

1855

BECARINI, Enrico

— Moldeo por soplado de polipropileno. PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.37, n.19, ene.-feb. 1993, p. 28-32.

Describe el empleo del polipropileno en la fabricación de diversos productos. Este termoplástico se caracteriza por su peso ligero, su resistencia química, facilidad de transformación y procesado y su reciclabilidad.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /POLIPROPILENO/ /RESISTENCIA QUÍMICA/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /MATERIALES TERMOPLÁSTICOS/ /MOLDES PARA PLÁSTICOS/ /DECORADO DE PLÁSTICOS/ /SELECCIÓN DE MATERIALES/

1880

RENFORD SASSE, E; KLERKS, Th; STEVENS, D.

— Soplado y lacado de elementos exteriores de vehículos de motor.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.37, n.19, feb. 1993, p. 55-59.

Describe la importancia de los materiales plásticos técnicos en el modelado por soplado, con los cuales se pueden fabricar piezas modeladas a un menor costo, rígidas (doble pared) y flexibles. Además, el molde se reproduce en forma exacta gracias a la baja viscosidad.

/MATERIALES PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR INYECCIÓN/ /PLÁSTICOS/ /PIEZAS SOPLADAS/ /REDUCCIÓN DE COSTOS/ /VISCOSIDAD DE FUNDIDOS/ /FABRICACIÓN DE PIEZAS MODELADAS/ /LACADO/ /PIEZAS PARA AUTOMÓVILES/ /PLÁSTICOS TÉCNICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/

/PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

5748

LODGE, Charles

— Tougher materials boost part performance levels = Los materiales de mayor resistencia incrementan los niveles de desempeño de partes.

PLASTICS WORLD (New York), v.48, n.08, jul. 1990, p. 49-51.

Los materiales con propiedades mejoradas están tomando el liderazgo en el moldeo por soplado industrial y diseño de partes plásticas.

MATERIALES/PLÁSTICOS/MOLDEO POR SOPLADO/PLÁSTICOS REFORZADOS/DISEÑO DE PIEZAS PLÁSTICAS/RESISTENCIA DE MATERIALES/

5749

LODGE, Charles

— New resins offer blow molders a competitive edge = Las nuevas resinas ofrecen un nivel competitivo a los fabricantes de piezas por moldeo por soplado.

PLASTICS WORLD (New York), v.48, n.08, jul. 1990, p. 53-56.

Las propiedades mejoradas permiten a los fabricantes de piezas por moldeo soplado producir containers más fuertes, livianos, más claros y con mayor resistencia al calor, reduciendo los tiempos de producción y utilizando menos material.

/MATERIALES PLÁSTICOS/RESINAS PLÁSTICAS/MOLDEO POR SOPLADO/PROPIEDADES FÍSICAS/RESISTENCIA A ALTAS TEMPERATURAS/RESISTENCIA AL IMPACTO/REDUCCIÓN DE COSTOS/TIEMPOS DE PRODUCCIÓN/

5861

VOIGT, K.D.

— Automation of PE-HD film blowing lines = Automatización de líneas de soplado de películas de PE-HD.

INDUSTRIAL AND PRODUCTION ENGINEERING (Munich), v.14, n.03, sep. 1990, p. 106-109.

Los fabricantes de equipos para soplado de películas de PE-HD en Europa occidental se interesan cada vez más en su competencia con los futuros mejoramientos de calidad de las películas producidas y la creciente eficiencia de fabricación. La automatización de estos equipos juega un papel importante en estos propósitos.

/AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS/SOPLADO DE PELÍCULAS/PELÍCULAS PLÁSTICAS/MÁQUINAS AUTOMÁTICAS PARA PLÁSTICOS/MOLDEO POR SOPLADO/PLÁSTICOS/

5871

PETERS, Heinz

— Increasing blow molding capacity = Aumentando la capacidad del moldeo por soplado.

INDUSTRIAL AND PRODUCTION ENGINEERING (Munich), v.14, n.01, 1990, p. 66, 68-69.

En contraste con las máquinas convencionales, para aumentar la producción en un 30 % en una planta de moldeo por soplado, se necesita dividir el ciclo de enfriamiento en dos secciones y automatizar la secuencia completa de producción de la planta.

/CONTROL DE LA PRODUCCIÓN/PLANTAS INDUSTRIALES/MOLDEO POR SOPLADO/ENFRIAMIENTO DE MOLDES/AUTOMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN/AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS/SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO/PLÁSTICOS/

5899

ROGERS, Jack K.

— Big-parts blow more complex; more versatile = El moldeo por soplado de piezas grandes aumenta su complejidad; más versatilidad.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.20, n.05, mayo 1990, p. 58-60.

Así como las piezas industriales aumentan su tamaño, su complejidad, los fabricantes de equipos están confeccionando máquinas para satisfacer las nuevas demandas en el moldeo soplado. Este artículo muestra algunos de los más recientes avances en los equipos para soplado de plásticos.

/DISEÑO DE MÁQUINAS/CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS/MOLDEO POR SOPLADO/PIEZAS GRANDES DE PLÁSTICO/PIEZAS COMPLEJAS/INNOVACIONES TECNOLÓGICAS/EQUIPOS AUXILIARES PARA PLÁSTICOS/

6211

STEVENS, Tim

— Engineered blow molding: A hollow victory = Ingeniería del moldeo por soplado: Una victoria del vacío.

MATERIALS ENGINEERING (Cleveland),

v.107, n.04, abr. 1990, p. 21-25.

La ingeniería del moldeo por soplado combina las propiedades de alta producción de las resinas de ingeniería con la flexibilidad de diseño de las construcciones de doble pared y la economía del moldeo por soplado. Este artículo, hace énfasis en las ventajas del moldeo de piezas plásticas huecas y de pared doble.

/INGENIERÍA DE PLÁSTICOS/RESINAS PLÁSTICAS/DISEÑO DE PARTES PLÁSTICAS/PIEZAS DE DOBLE PARED/MOLDEO POR SOPLADO/PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/INNOVACIÓN TECNOLÓGICA/SOPLADORAS DE PLÁSTICO/PLÁSTICOS/

6221

NAITOVE, Matthew H.

— All the news from Tokyo. Part II = Todas las noticias desde Tokyo. Parte II.

PLASTICS ENGINEERING (Pittsfield), v.37, n.02, feb. 1991, p. 61-63, 65, 67-68, 70.

La exposición Japón 90 produjo cantidad de noticias en moldeo por soplado, extrusión, composición de materiales, termoformado, equipos auxiliares y materiales. Este artículo describe las principales noticias.

/EXPOSICIONES INDUSTRIALES/FERIAS INTERNACIONALES/INNOVACIONES TECNOLÓGICAS/MOLDEO POR SOPLADO/EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/MATERIALES COMPUESTOS/PROCESOS DE FABRICACIÓN/TERMOFORMADO/EQUIPOS AUXILIARES PARA PLÁSTICOS/MATERIALES DE FABRICACIÓN/

6226

GABRIELE, Michael C.

— Biaxial oriented film technique exploits properties of LCPs = La técnica de película bi-orientada explota las propiedades de los polímeros de cristal líquido.

PLASTICS TECHNOLOGY (New York), v.37, n.02, feb. 1991, p. 35, 37, 39.

Describe el proceso de soplado de películas biorientadas de polímeros de cristal líquido.

/PELÍCULAS PLÁSTICAS/PELÍCULAS SOPLADAS BIORIENTADAS/POLÍMEROS DE CRISTAL LÍQUIDO/TÉCNICAS DE FABRICACIÓN/

6250

MAPLESTON, Peter

— Plasma technology progress improve

options in surface treatment = El progreso en la tecnología del plasma mejora opciones en el tratamiento de superficies.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.20, n.10, oct. 1990, p. 74-79.

Pintabilidad mejorada, resistencia a la intemperie, propiedades, barreras al gas en piezas moldeadas por inyección, extrusión o soplado. Se hace posible gracias al desarrollo tecnológico en el tratamiento de plasma. Se beneficia un amplio rango de aplicaciones y es una técnica confiable, efectiva y no aumenta la polución.

/RESISTENCIA A LA INTEMPERIE//PROPIEDADES BARRERA//PIEZAS MOLDEADAS//MOLDEO POR SOPLADO//MOLDEO POR EXTRUSIÓN//PIEZAS INYECTADAS//DESARROLLO TECNOLÓGICO//TRATAMIENTO DE SUPERFICIES//TRATAMIENTO CON PLASMA//APLICACIONES INDUSTRIALES//PLÁSTICOS/

6424

PETERS, H.

— Incremento de la capacidad en el soplado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.34, n.04, jul.-ago. 1990, p. 67-68.

En una instalación de soplado para la fabricación de barriles fue necesario aumentar la capacidad de producción en un 30 %. Esto se consiguió subdividiendo el ciclo de enfriamiento en dos fases y con la automatización de la totalidad del proceso de fabricación en la instalación de producción.

/INSTALACIONES DE SOPLADO//FABRICACIÓN DE BARRILES//PRODUCTIVIDAD//SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO//AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS//PROCESOS DE FABRICACIÓN//MOLDEO POR SOPLADO//PLÁSTICOS/

6450

ROGERS, Jack K.

— Blow molding industry takes on recycling. PET extrusión = La industria del moldeo por soplado da importancia a reciclaje, extrusión PET.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.20, n.09, sep. 1990, p. 46-49.

Las máquinas y resinas están siendo desarrolladas para un rango de capacidades desde la coextrusión de plásticos reciclados con materia prima, hasta el

procesado de PET en prensas para PVC.

/RECICLAJE DE PLÁSTICOS//ENVASES PLÁSTICOS//MOLDEO POR SOPLADO//EXTRUSIÓN DE PET//MOLDEO POR COEXTRUSIÓN SOPLADO//PET//MATERIALES PLÁSTICOS/

6451

MAPLESTON, Peter

— Which blow molding technology is best for barrier gasoline tanks? = Qué tecnología de moldeo por soplado es mejor para tanques de gasolina?

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.20, n.09, sep. 1990, p. 52-54.

Analiza diferentes métodos y materiales para la fabricación de tanques para combustible, asumiendo los posibles inconvenientes que cada uno puede presentar, y las posibles soluciones.

/MATERIALES PLÁSTICOS//PROCESOS DE FABRICACIÓN//FABRICACIÓN DE PIEZAS DE VEHÍCULOS//TANQUES PARA COMBUSTIBLES//ENVASES PLÁSTICOS BARRERA/

6452

GOODEN, Paul

— Extrusion-blow molding controls handle new applications, materials = Los controles de moldeo por extrusión soplado permiten manejar nuevos materiales y aplicaciones.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.20, n.09, sep. 1990, p. 50-51.

Describe las nuevas aplicaciones y los materiales que están siendo empleados en la fabricación de piezas plásticas por el método de moldeo de extrusión soplado.

/MATERIALES PLÁSTICOS//PIEZAS PLÁSTICAS//APLICACIONES INDUSTRIALES//MOLDEO POR EXTRUSIÓN//MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO//MOLDEO POR SOPLADO//PLÁSTICOS/

6462

HERDEN, M.

— Mando con PVC para máquinas de soplado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.34, n.04, jul.-ago. 1990, p. 50-52.

Describe la aplicación de las computadoras personales a los sistemas de control de las máquinas de soplado. Se pueden introducir y modificar valores nominales así como

para observar el funcionamiento de la máquina. Además, el ordenador se presta para la supervisión de varias máquinas de soplado y se puede acoplar a un sistema con ordenador central de orden superior.

/COMPUTADORAS PERSONALES//SISTEMAS DE CONTROL//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//DETECCIÓN DE FALLAS//PROCESAMIENTO DE DATOS//CONTROL POR COMPUTADORA//CONTROL AUTOMÁTICO//PLÁSTICOS/

6532

FEISTKORN, W.

— La extrusión de películas sopladas, mejor y más rentable.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.34, n.5, sep.-oct. 1990, p. 89-92.

Describe los recientes avances en el proceso y la maquinaria para la inyección soplado de plásticos. Estos avances incluyen cabezal de soplado, calibrado aplanado y automatización de los procesos de fabricación

/AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS//MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO//MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO//PELÍCULAS PLÁSTICAS//PLÁSTICOS//PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

6533

NOVAK, David

— Botellas de OPP por inyección-soplado - biorientado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.34, n.05, sep.-oct. 1990, p. 85-87.

Describe los fundamentos básicos del proceso de inyección-soplado-biorientado aplicado al polipropileno y a los aspectos más críticos del proceso de fabricación de envases polipropileno orientado de superior calidad. Luego, compara las propiedades físicas de una botella moldeada por extrusión soplado con las de botellas similares de OPP. Finalmente se muestran ejemplos de las diferentes formas y tamaños de envases de OPP producidas por ese sistema.

/MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO//POLIPROPILENO ORIENTADO//PROCESOS DE FABRICACIÓN//ENVASES DE POLIPROPILENO//PROPIEDADES FÍSICAS//ENVASES PLÁSTICOS//MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO BIORIENTADO/

6581

FALLON, Michael R.

— NPE'91 news preview = Vistazo previo a la exposición NPE'91.

PLASTICS TECHNOLOGY (New York), v.37, n.05, mayo 1991, p. 61-162.

Hace un vistazo previo a lo que serán los acontecimientos en la exposición NPE-91 en lo referente a : moldeo por inyección, extrusión, moldeo por soplado, termoformado, plásticos RIM y uretanos, compuestos, termoestables, mezclas, materiales aditivos, controles, manufactura integrada por computadora (CIM), diseño y fabricación asistido por computadora (CAD/CAM) manejo de materiales reciclaje, manejo de residuos sólidos, calefacción y enfriamiento, ensayos, control de calidad, decoración, acabados, soldadura, sellado y unión de plásticos.

/INNOVACIÓN TECNOLÓGICA/ MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ MOLDEO POR INYECCIÓN/ EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ MOLDEO POR SOPLADO/ TERMOFORMADO/ PLÁSTICOS RIM/ URETANOS/ MATERIALES COMPUESTOS/ MEZCLAS DE PLÁSTICOS/ ADITIVOS PARA PLÁSTICOS/ CONTROLES/ MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA/ DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA/ FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA/ MANUTENCIÓN DE MATERIALES/ RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ ENSAYOS DE MATERIALES/ CONTROL DE CALIDAD/ ACABADO DE PLÁSTICOS/ SOLDADURA DE PLÁSTICOS/ UNIÓN DE PLÁSTICOS/ DECORACIÓN/ SELLANTES/ CIM/ MATERIALES TERMOESTABLES/ CAD/CAM/

6716

BENTIVOGLIO, Alfredo

— Tecnología de anillos de enfriamiento. **TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Santafé de Bogotá), n.36, mayo 1991, p. 38.**

Trata sobre la importante evolución y funcionamiento de los anillos de enfriamiento utilizados en el proceso de extrusión por soplado.

/ANILLOS DE ENFRIAMIENTO/ EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ PLÁSTICOS/

6974

SCHUT, Jan H.

— Nuevas resinas de PET con alta viscosidad intrínseca. **TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali),**

n.37, jun.-jul. 1991, p. 19-22.

Artículo sobre nuevas resinas de PET con alta viscosidad intrínseca para la extrusión y el soplado de botellas.

/EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ RESINAS PLÁSTICAS/ VISCOSIDAD/ SOPLADO DE ENVASES/ PLÁSTICOS/

6977

SAKAI, Ted; FIGUEROLA, José

— Transformación del PET: Sistema de inyección - soplado - biorientado.

ENVASPRES (Madrid), v.10, n.104, abr. 1991, p. 26-29.

Los envases de plástico PET, fabricados por el sistema de inyección - soplado - biorientado y debido a las últimas tecnologías en cuanto a máquinas para la elaboración de este tipo de envases, ha permitido abrir nuevos mercados en el sector del envase y embalaje.

/PLÁSTICOS/ ENVASES PLÁSTICOS/ MOLDEO POR SOPLADO BIORIENTADO/ MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO/ PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ TEREFTALATO DE POLIETILENO/ PELÍCULAS BIORIENTADAS/

7006

TOENSMEIER, Patrick A.

— Filmes de Pet/Poliéster.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS (Madrid), v.62, n.421, jul. 1991, p. 71-73.

Describe las aplicaciones del tereftalato de polietileno reciclado y el proceso de recuperación del material a partir de botellas y otros envases para productos alimenticios. Describe también la aplicación del material recuperado, mezclado con material virgen, en el proceso de moldeo por extrusión y soplado para la fabricación de botellas plásticas.

/RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ TEREFTALATO DE POLIETILENO/ ENVASES PLÁSTICOS/ ENVASES PARA ALIMENTOS/ APLICACIONES DE PLÁSTICOS RECICLADOS/ MEZCLAS DE PLÁSTICOS/ MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ PLÁSTICOS/

7019

LAGUNA CASTELLANOS, O.; COLLAR, E. P.; TARANCO, J.

— Extrusión - soplado de cuerpos huecos, con polietilenos.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS

(Madrid), v.61, n.420, jun. 1991, p. 853-860.

Contiene información sobre la maquinaria, métodos de fabricación y acabado de piezas construidas mediante el proceso de extrusión - soplado de cuerpos huecos con polietileno. Finalmente contiene una lista de defectos de fabricación en piezas y sus posibles soluciones.

/MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ PLÁSTICOS/ POLIETILENO/ EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/ EXTRUSORAS DE DOBLE HUSILLO/ ACABADO DE PLÁSTICOS/ MOLDES DE SOPLADO/ CABEZALES DE EXTRUSIÓN/ CABEZALES DE EXTRUSIÓN/

7023

ROGERS, Jack K.

— La industria de moldeo por soplado se enfrenta con el problema de reciclado y la extrusión del PET.

REVISTA DE PLÁSTICOS MODERNOS (Madrid), v.61, n.419, mayo 1991, p. 709-714.

Se están desarrollando nuevas resinas y maquinaria capaces de coextruir plásticos reciclados con material virgen o bien transformar PET en maquinaria diseñada para PVC

/INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS/ MOLDEO POR SOPLADO/ RECICLAJE DE PET/ EXTRUSIÓN DE PET/ MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ PLÁSTICOS/ TEREFTALATO DE POLIETILENO/ MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ MOLDEO POR COINYECCIÓN/ APLICACIONES DE PLÁSTICOS RECICLADOS/ RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/

7045

LODGE, Charles

— Engineering resins should be dry, monitored during melt = Las resinas de ingeniería deberán ser secadas, monitoreadas durante la fusión.

PLASTICS WORLD (New York), v.48, n.10, sep. 1990, p. 30-31, 33.

El diseño de moldes y equipo optimizado, es la llave al producir mediante moldeo por soplado, plásticos de ingeniería. Se resalta la importancia del diseño de acuerdo con el material y el proceso. Problemas más comunes que se presentan en el proceso de soplado y la manera de resolverlos.

/SISTEMAS DE MONITOREO/ MEDICIÓN

DE TEMPERATURA//MOLDEO POR SOPLADO//RESINAS PLÁSTICAS//DISEÑO DE MOLDES//MOLDES PARA PLÁSTICOS/

7054

HANS

— Strech blow moulding - A method of producing optimum quality containers = Moldeo por estirado y soplado - Un método óptimo para fabricar envases de alta calidad.

INDUSTRIAL AND PRODUCTION ENGINEERING (Munich), n.03, 1978, p. 28-34.

/ESTIRADO DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR SOPLADO//ENVASES PLÁSTICOS//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//ATEMPERADO DE MOLDES//PLÁSTICOS//ESTIRADO DE PLÁSTICOS//ENVASES PLÁSTICOS//ATEMPERADO DE MOLDES/

7086

KLAMM, M.; GUENNEWIG, TH.

— Materiales termoplásticos para modelado por soplado y extrusión.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.35, n.09, mayo-jun. 1991, p. 63-67.

Los requerimientos de mercado tales como resistencia a la temperatura, elevada calidad de la superficie y rigidez, provocan la demanda de materiales nuevos para el sector soplado y extrusión. Los materiales termoplásticos técnicos pueden penetrar en este campo de requerimientos y conquistar, para el soplado - extrusión, campos de aplicación vedados hasta ahora.

/PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS//MATERIALES TERMOPLÁSTICOS//MOLDEO POR SOPLADO//EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDES PARA PLÁSTICOS//ATEMPERADO DE MOLDES/

7090

DAUBENBUECHEL, W.

— Coextrusión en el modelado por extrusión y soplado.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.36, n.13, feb. 1992, p. 45-49.

La coextrusión se aplica en el modelado por extrusión y soplado desde comienzos de los años 70. El procedimiento técnico del laminado de varias capas se perfeccionó poco a poco llegando a conceptos nuevos de máquina. Se resume en este artículo el actual estado del desarrollo en los sectores del envasado de productos químicos y alimenticios.

/COEXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO//PLÁSTICOS//ENVASES PLÁSTICOS//ENVASES PARA ALIMENTOS//ENVASES PARA PRODUCTOS QUÍMICOS//RECICLAJE DE PLÁSTICOS//APLICACIONES DE PLÁSTICOS RECICLADOS/

7130

DE GASPARI, John

— High speed, multi-tasking ability claimed for new «transputer» controls = La alta velocidad, habilidad multifuncional requieren nuevos controles «transputer».

PLASTICS TECHNOLOGY (New York), v.38, n.03, mar. 1992, p. 13, 15.

Describe el desarrollo, las características y la aplicación de los transputers como sistemas rápidos y multifuncionales de control en la industria de los plásticos. Estos sistemas tienen aplicación específica en el control paralelo de funciones simultáneas en máquinas de moldeo por inyección y soplado.

/SISTEMAS DE CONTROL//CONTROL POR COMPUTADORA//CONTROLES ELECTRÓNICOS//MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO//INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS//TRANSPUTERS

7324

KUELLING, William; MONACO, Larry

— Cómo fabricar moldes para botellas de plástico sopladas. — Santafé de Bogotá: Ficitec, s.f. 5 p.

/MOLDES DE SOPLADO//MOLDEO POR INYECCIÓN//PLÁSTICOS//DISEÑO//FABRICACIÓN//SOPLADO DE ENVASES//MOLDEO POR SOPLADO//CONSTRUCCIÓN DE MOLDES//MOLDES PARA PLÁSTICOS//PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

7382

GÓMEZ PINZON, Gonzalo SENA; REGIONAL VALLE; ASTIN.

— Seminario Básico de plásticos: II parte. Procesos para transformación del plástico. — Cali: SENA, 1990. 102 p. il.

Presenta diferentes sistemas para la transformación y extrusión de plásticos. Describe algunos tipos de máquinas y algunos procesos para la fabricación de piezas plásticas, como por ejemplo: extrusión, moldeo a presión, inyección, moldeo soplado y calandrado.

/PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//PROCESOS DE FABRICACIÓN//EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDEO A PRESIÓN//MOLDEO POR INYECCIÓN//MOLDEO POR SOPLADO//CALANDRADO DE PLÁSTICOS//SEMINARIOS TÉCNICOS/

7577

KELLY, Dan

— Estirado soplado. — Madrid: s.e., s.f. 6 p. il.

Se describe el proceso, se discuten los materiales, las aplicaciones industriales y se presentan algunas máquinas para el estirado - soplado de diferentes casas productoras (Belort Corp., Bekum, Vorth Fischer).

/MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO BIORIENTADO//MÁQUINAS PARA EL ESTIRADO SOPLADO//RECIPIENTES PLÁSTICOS//MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO//PVC RÍGIDO//PLÁSTICOS//ENVASES PLÁSTICOS/

7587

GIESE, P.

— El diseño de piezas sopladas y de moldes de soplado. — s.p.i.: 7 p. il.

Se comentan los factores que ejercen una influencia decisiva en la calidad del producto final, al proyectar piezas sopladas y sus respectivos moldes. O sea, la situación del plano de separación de las mitades del molde, la distribución del grueso de pared de la pieza soplada, la elección del material del molde, la disposición del sistema de refrigeración, la configuración de los cantos de rebose y la ventilación de la cavidad del molde.

/MOLDES DE SOPLADO//PIEZAS SOPLADAS//DISEÑO DE PIEZAS PLÁSTICAS//SELECCIÓN DE MATERIALES//VENTILACIÓN//CANALES DE REFRIGERACIÓN//PLANO DE SEPARACIÓN//GRUESO DE PARED//CANTOS DE REBOSE/

7593

LOHRBAECHER, V.

— Regulación del grueso de la pared para el moldeo por soplado. — s.p.i.: 5 p.

Se expone el desarrollo de la técnica de regulación del grueso de pared y el estado alcanzado en la actualidad.

/MOLDEO POR SOPLADO//SOPLADORAS

DE PLÁSTICOS/ /GRUESO DE PARED/
/REGULACIÓN ELECTRÓNICA/

7600

FRANK, K.

—Anhidrido carbónico para el enfriamiento interior de piezas sopladas. — s.p.i. : 3 p.

Describe el procedimiento del enfriamiento interior de piezas sopladas y los costos de una instalación de soplado.

/PIEZAS SOPLADAS/ /ENFRIAMIENTO INTERIOR/ /DIÓXIDO DE CARBONO/ /COSTOS DE FABRICACIÓN/ /GASES LICUADOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /PLÁSTICOS/

7604

STOECKHERT, K.

—Procedimientos de modelado por soplado especiales. — s.p.i. : 4 p.

Se describen los siguientes procedimientos especiales de soplado: moldeo por extrusión y soplado en dos etapas, moldeo por inyección y soplado en dos etapas, el soplado de tubos, moldeo por soplado con orientación biaxial, instalaciones de moldeo por soplado, llenado y cierre y el moldeo por inmersión y soplado.

/SOPLADO DE TUBOS/ /MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /MOLDEO POR INMERSIÓN SOPLADO/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR SOPLADO BIORIENTADO/ /PLÁSTICOS/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

7605

—Un procedimiento de modelado por soplado nuevo, inmersión y soplado. — s.p.i. : 2 p.

Informa del proceso de inmersión y soplado y sobre la máquina de inmersión y soplado T60 desarrollada por Siemag (Siegener Maschinerie Fabrik GmbH, R.F.A., 1973).

/MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR INMERSIÓN SOPLADO/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /PLÁSTICOS/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

7607

STOECKHERT, K.

—El modelado por inyección y soplado. — s.p.i. : 4 p.

Describe el procedimiento de moldeo por inyección y soplado e informa sobre una variedad de máquinas para este proceso (Automatik H. Hench- Battenfeld Maschinenfabriken, Bekun Maschinen = Fabriken, Kautex Werk Reinold Hagen).

/MOLDEO POR INYECCIÓN/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /INYECTORAS DE PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MOLDES ESPECIALES/ /MOLDES DE INYECCIÓN/ /MOLDES PARA PLÁSTICOS/ /PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9001

SCHREDETER, Bernd

—Primer Seminario internacional sobre extrusión y coextrusión de película. — Medellín: ICIPC, 1993. 58 p. il.

Describe los principios básicos de las líneas de soplado y coextrusión de películas.

/EXTRUSIÓN DE PLÁSTICOS/ /EXTRUSIÓN DE PELÍCULA/ /COEXTRUSIÓN DE PELÍCULA/ /PELÍCULAS SOPLADAS/ /DADOS/ /SISTEMA DE ENFRIAMIENTO/ /SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL/ /PELÍCULA DE CAPAS MÚLTIPLES/

9019

ROSATO, Donald V.; ROSATO, Dominick V.

—Blow molding handbook = Manual de moldeo por soplado. — Alemania: Hanser, 1989. 1010 p. il.

El objetivo del libro es el de familiarizar a los estudiosos de los procesos de transformación de plásticos en la técnica del moldeo por soplado, explicando su operación completa y los últimos avances tecnológicos en el tema. El texto puede ser utilizado por el personal de producción, diseño, ingeniería, mercadeo, control de calidad, compras, costos, investigación y desarrollo, y de administración.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO/ /DISEÑO DE PRODUCTOS/ /DISEÑO DE MOLDES PARA PLÁSTICOS/ /CAD/ /CAM/ /CAE/ /ENFRIAMIENTO DE MOLDES/ /EQUIPOS AUXILIARES PARA PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /PET/ /PROPIEDADES BARRERA/ /POLIOLEFINAS/ /POLICLORURO DE VINILO/ /PVC/ /REOLOGÍA DE PLÁSTICOS/ /CONTROL DE CALIDAD/ /DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES/ /SECADORES/ /ENFRIA-

DORES/ /GRANULADORES DE PLÁSTICOS/ /ETIQUETADO EN EL MOLDE/ /MATERIALES PLÁSTICOS/ /PLÁSTICOS ABS/ /POLICARBONATO/ /ENSAYOS PLÁSTICOS/ /ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS/

9338

KREISHER, Keith R.; TOENSMEIER, Patrick A.

—El envase de PP moldeado por soplado y extrusión cuesta poco y es muy reciclable.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.23, n.4, abr. 1993, p. 16-17.

Se refiere a la industria del embalaje de alimentos la cual está produciendo envases de polipropileno moldeados por soplado y extrusión

/ENVASES PARA ALIMENTOS/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /TENSION EN PLÁSTICOS/ /RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /DISEÑO DE HERRAMIENTAS/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9553

LEAVERSUCH, Robert D.

—Extrusión blown PP: an option for clear bottles = Extrusión soplado de polipropileno: Una opción para botellas transparentes. MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.07, jul. 1992, p. 13.

Menciona que el moldeo por extrusión y soplado del polipropileno puede ser útil en la producción de recipientes transparentes

/POLIPROPILENO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9555

ROGERS, Jack K.

—Battenfeld modifies machine to yield class-A auto parts = Battenfeld modifica una de sus máquinas para obtener partes para automóviles clase-A.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.7, jul. 1992.

Describe las modificaciones realizadas a una máquina sopladora de plásticos de la firma Battenfeld, para lograr piezas para automóviles con un acabado superficial de gran calidad

/MOLDEO POR SOPLADO/ /PIEZAS PARA AUTOMÓVILES/ /INDUSTRIA AUTOMO-

TRIZ//ACABADO DE SUPERFICIES//INNOVACIONES TECNOLÓGICAS//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/

9556

ROGERS, Jack K.

— The choices are growing in single-stage systems for pet blow molding = Aumentan las opciones de sistemas de una sola etapa para el moldeo por soplado de PET.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.7, jul. 1992, p. 28-30.

Se refiere al empleo de sistemas de moldeo por soplado de una sola etapa para la producción de botellas de PET.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /BOTELLAS PET/ /FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS/ /SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9559

PHILIPP, M.; MICHAELI, W.

— Using machine vision to improve quality and process control = Empleo de la visión en máquinas para mejorar la calidad y controlar el proceso.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.7, jul. 1992, p. 42-43.

Se refiere a los avances en microelectrónica y optoelectrónica empleados para ubicar y rectificar las fallas que presenten en el proceso de producción del moldeo por soplado.

/CONTROL DE CALIDAD/ /CONTROL DE PROCESOS/ /MICROELECTRÓNICA/ /MEDICIÓN OPTOELECTRÓNICA/ /SISTEMAS DE MEDICIÓN/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9562

MARTINO, Robert

— Cryogenic bubble cooling could increase film output by up to 60 = El enfriamiento criogénico de burbuja podría aumentar la producción de películas en un 60 %.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.8, ago. 1992, p. 14-15.

Resalta las ventajas económicas que pueden obtenerse con la utilización de un

nuevo método de enfriamiento de la burbuja en el proceso de moldeo por soplado

/PELÍCULAS SOPLADAS/ /SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO/ /ENFRIAMIENTO DE BURBUJA/ /NITRÓGENO LÍQUIDO/ /BURBUJA DE POLIETILENO/ /EXTRUSIÓN DE PELÍCULAS/

9565

PAVIA, Michael

— Screen changers adapt to a more demanding era = Los cambiadores de filtro se adaptan a épocas más exigentes.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.08, ago. 1992, p. 30-31, 33.

Informa sobre los cambiadores de filtro (continuos y discontinuos) usados para filtrar altos niveles de contaminación en el moldeo por inyección y en el moldeo por soplado.

/CAMBIADORES DE FILTROS/ /FILTROS/ /CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR INYECCIÓN/

9579

LINDSAY, Karen F.

— 3-D press is designed for molding of large parts = Las prensas tridimensionales son diseñadas para el moldeo de piezas grandes.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.12, dic. 1992, p. 21-22.

Se refiere a prensas de moldeo por soplado que poseen 3 extrusores.

/PRENSAS PARA PLÁSTICOS/ /PIEZAS GRANDES DE PLÁSTICO/ /MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS/

9585

— Sipa's unique high-speed single-stage technology for the production of PET containers = Tecnología Sipa de alta velocidad de una sola etapa para la producción de contenedores de PET.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.22, n.12, dic. 1992, p. 85.

Se refiere a las máquinas de moldeo por soplado empleadas por el laboratorio Sipa para la producción de botellas de PET.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /RECIPIENTES

PLÁSTICOS/ /TEREFTALATO DE POLIETILENO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

9603

MAPLESTON, Peter

— Más opciones de ISBM alegran el panorama para las botellas de PP.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.23, n.5, mayo 1993, p. 2-3.

Se refiere a la comercialización y proceso de fabricación de botellas de polipropileno por moldeo por soplado de inyección - tracción.

/MOLDEO POR INYECCIÓN/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /ENVASES PLÁSTICOS/ /RESISTENCIA QUÍMICA/ /PROPIEDADES BARRERA/

9618

CULP, Eric

— El moldeo por soplado 3-D puede ser la clave para conservar y ganar mercados.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.23, n.6, jun.1993, p. 4.

Informa sobre los sistemas de moldeo por soplado llamados tridimensionales que permiten producir piezas técnicas sin unión y reducir los recortes en un 80 %.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /FABRICACIÓN DE TUBOS/ /INNOVACIONES TECNOLÓGICAS/ /PROPIEDADES MECÁNICAS/ /FIBRA DE VIDRIO/

9634

GRAFF, Gordon

— Varios factores determinan el rendimiento del reciclado en recipientes moldeados por soplado.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.23, n.6, jun.1993, p. 21-23.

Cita factores determinantes del rendimiento del reciclado de recipientes moldeados por soplado

/POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD/ /RECIPIENTES PLÁSTICOS/ /RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /RESINAS PLÁSTICAS/

10096

PROFILCO

— Soplado. — s.p.i. : 36 p.

Describe someramente las características y operaciones involucradas en el proceso de moldeo por soplado de plásticos.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR INYECCIÓN SOPLADO/ /MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO/ /POLIPROPILENO/ /PROBLEMAS EN SOPLADO/ /DADOS/ /CABEZALES PARA MOLDEO POR SOPLADO/

10120

ALPINE

— Optimización del perfil de películas sopladas.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.37, n.22, jul.-ago. 1993, p. 30-31, 34-35.

Describe un sistema desarrollado por la firma ALPINE para reducir las diferencias de espesor en las películas, basado en modificar el perfil cuando el material está aún caliente

/PELÍCULAS SOPLADAS/ /ESPESOR DE PELÍCULA/ /SOPLADO DE PELÍCULAS/ /MOLDEO POR SOPLADO/

10125

RUTHMANN, B; HEMPEL, J; SCHWEITZER, R.

— Piezas sopladas tridimensionales.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.37, n.22, jul.-ago. 1993, p. 50-53.

Mediante un nuevo procedimiento de moldeo por soplado se pueden obtener más funciones de una pieza moldeada. Con la colocación definida de la manguera en la cavidad es posible obtener piezas moldeadas con curvaturas tridimensionales. Además, recurriendo a la coextrusión se pueden conseguir zonas blandas y duras.

/PIEZAS SOPLADAS/ /MOLDEO POR SOPLADO/ /PIEZAS PLÁSTICAS TRIDIMENSIONALES/ /COEXTRUSIÓN/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/

10149

— Inyección estirado soplado por acondicionamiento técnico directo: Mejora de precisión y velocidad en el moldeo de cuerpos huecos.

PLÁSTICOS UNIVERSALES (Barcelona), v.38, n.26, 1993, p. 26-28.

En los procesos convencionales de moldeo de cuerpos huecos de PET, la preforma inyectada se calienta a una temperatura

uniforme para obtener en el soplado subsiguiente un espesor uniforme. La firma Aoki fabricante de maquinaria de inyección - soplado, presenta la solución respecto a determinadas geometrías en las que conviene que la preforma presente un determinado perfil de temperatura. Se anuncia, además, la próxima evolución de este proceso, que será presentado en la plast de Milán

/MOLDEO DE CUERPOS HUECOS/ /PET/ /MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO/ /IN-YECTORAS DE PLÁSTICOS/ /ENVASES PLÁSTICOS/

10175

LEAVERSUCH, Robert D.

— Recycling systems add upgraded hardware to improve output, quality = El hardware ha mejorado la eficiencia y producción de los sistemas de reciclaje. MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Laussane), v.23, n.10, oct.1993, p. 56-58, 71.

Describe un sistema de reciclado en línea para los procesos de soplado de película y extrusión de tubos y perfiles

/RECICLAJE DE PLÁSTICOS/ /PELÍCULAS SOPLADAS/ /EXTRUSIÓN DE PELÍCULAS/ /SOPLADO DE PELÍCULAS/

10183

SNYDER, Merle r

— Technical blow molding moves beyond automotive = El moldeo por soplado técnico va más allá de la industria automotriz. MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (Lausanne), v.23, n.11, nov. 1993, p. 38-39, 41.

Procesos convencionales y sofisticados del moldeo por soplado que venían siendo utilizados en la industria automotriz, hoy en día, tienen aplicabilidad en un número cada vez más creciente de mercados

/MOLDEO POR SOPLADO/ /MOLDEO POR INYECCIÓN/ /APLICACIONES DE PLÁSTICOS/ /INDUSTRIA AUTOMOTRIZ/ /PLÁSTICOS/

10188

MYERS, John

— Process technologies expand markets for stretch blow molded bottles = Tecnologías avanzadas amplían los mercados de las botellas moldeadas por estirado soplado.

MODERN PLASTICS INTERNATIONAL

(Laussane), v.23, n.12, dic.1993, p. 30-32, 34.

Describe las modificaciones a las que está siendo sometido el proceso de moldeo por estirado - soplado para mejorar la eficiencia del PET. La variante utiliza una técnica de ajuste térmico que ayuda a incrementar la cristalinidad de las botellas PET sin que haya pérdida de claridad

/ENVASES PLÁSTICOS/ /MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO/ /CRISTALINIDAD/ /NAFTALATO DE POLIETILENO/ /BOTELLAS PET/

10395

RYAN, Michael E; GARCÍA REJÓN, Andrés

— Material characterization relevant to the numerical simulation of blow moulding and thermoforming = Caracterización de materiales relevantes a la simulación numérica del moldeo por soplado y el termoformado. — New York : s.e., s.f. 13 p. il.

/MOLDEO POR SOPLADO/ /TERMOFORMADO/ /PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS/ /MODELO MATEMÁTICO/ /SIMULACIÓN DE PROCESOS/

10632

SOCIETY OF THE PLASTICS INDUSTRY INC.

— Plastics engineering handbook = Manual de ingeniería de plásticos. — 5a.— New York : Van Nostrand Reinhold, 1976. 909 p. il.

Presenta inicialmente un glosario de las palabras y expresiones de uso común en la industria de los plásticos, seguido de una guía de materiales plásticos que resalta la composición química, características y sus aplicaciones. Analiza luego los tres métodos más comunes en el procesamiento de plásticos: moldeo por inyección, extrusión y procesamiento de termoes-tables. Posteriormente presenta el método de termoformado, el moldeo por soplado y el estampado en frío. En los capítulos 14 al 18 cubre las técnicas de procesamiento relacionadas con el uso de los plásticos en varios niveles líquido, en pasta y en polvo; a saber: moldeo rotativo, calandrado, recubrimiento en polvos, procesado de dispersiones de vinilo y fundición; cubriendo todos los aspectos de cada proceso: maquinaria y equipos, moldes o matrices, variables de procesamiento, etc. Por último, estudia los plásticos reforzados y espumados, la fabricación de moldes y materiales, normas sobre tolerancias y

ensayos de productos moldeados, compresión y manejo de materiales, y el acabado ensamble.

/PLÁSTICOS//QUÍMICA DE PLÁSTICOS//
/APLICACIONES DE PLÁSTICOS//PROCE-
SOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTI-
COS//MOLDEO POR INYECCIÓN//EXTRU-
SIÓN DE PLÁSTICOS//TERMOFORMADO//
/MOLDEO POR SOPLADO//ESTAMPADO
EN FRÍO//MOLDEO ROTATIVO//CALAN-
DRADO DE PLÁSTICOS//DISPERSIONES
DE VINILO//MÁQUINAS PARA TRANSFOR-
MACIÓN DE PLÁSTICOS//SISTEMAS DE
CONTROL//MOLDES//MATRICES//DISEÑO
DE MOLDES//POLIMERIZACIÓN//
/PELÍCULAS PLÁSTICAS//MOLDEADO EN
FRÍO//MATERIALES REFORZADOS//ES-
PUMAS PLÁSTICAS//ENSAYOS DE
PLÁSTICOS//ACABADO DE PLÁSTICOS//
/NORMAS PARA PLÁSTICOS//MECANI-
ZADO DE PLÁSTICOS//MATERIALES
TERMOPLÁSTICOS//INYECTORAS DE
PLÁSTICOS//LÁMINAS PLÁSTICAS//ES-
PUMAS DE POLIETILENO//

10695

WALLING, Ronald L.

— Recycling. Incorporated post-consumer HDPE in large blow molded applications = Reciclaje. Incorporación de polietileno de alta densidad usado en grandes aplicaciones de moldeo por soplado. **PLASTICS ENGINEERING (Pittsfield)**, v.49, n.1, ene. 1993, p. 28-29.

/RECICLAJE DE PLÁSTICOS//POLIETILENO
DE ALTA DENSIDAD//PARTES GRANDES
DE PLÁSTICO//MOLDEO POR SOPLADO//
/RESINAS PLÁSTICAS//PROPIEDADES
DE LOS MATERIALES//INDUSTRIA DE LOS
PLÁSTICOS//

10725

SCHUT, Jan H.

— Why not rebuild blow molding machines? = Por qué, no reconstruir las máquinas de moldeo por soplado?. **PLASTICS TECHNOLOGY (New York)**, v.39, n.1, ene. 1993, p. 39-40.

/MOLDEO POR SOPLADO//SOPLADORAS
DE PLÁSTICOS//RECONSTRUCCIÓN DE
MÁQUINAS//MÁQUINAS PARA TRANS-
FORMACIÓN DE PLÁSTICOS//

10731

OGANDO, Joseph

— Blown film autogauging. Does its performance justify the price? = Auto-calibración en el moldeo por soplado. Su eficiencia justifica el precio?.

PLASTICS TECHNOLOGY (New York), v.39, n.02, feb. 1993, p. 50-57.

/MOLDEO POR SOPLADO//CONTROL DE
ESPESORES//SOPLADO DE PELÍCULAS//
/PELÍCULAS SOPLADAS//MEDICIÓN DE
ESPESORES//PLÁSTICOS//

10734

SCHUT, Jan H.

— 3-D blow molding: the action is abroad = Moldeo por soplado tridimensional: La acción está en todas direcciones. **PLASTICS TECHNOLOGY (New York)**, v.39, n.03, mar. 1993, p. 13, 15, 17-18, 20.

/MOLDEO POR SOPLADO//MOLDEO POR
SOPLADO TRIDIMENSIONAL//MOLDEO DE
PARTES COMPLEJAS//MANIPULADORES//
/PARTES PLÁSTICAS//

10747

SCHUT, Jan H.

— Blow molds grow in sophistication = Los moldes de soplado crecen en sofisticación. **PLASTICS TECHNOLOGY (New York)**, v.39, n.05, mayo 1993, p. 48-53.

/MOLDEO POR SOPLADO//MOLDES DE
SOPLADO//CAD CAM//DISEÑO DE
MOLDES//SOFTWARE//MOLDES PARA
PLÁSTICOS//

10786

OGANDO, Joseph

— Infrared sensor takes thermal portraits of blown film bubbles = Sensor infrarrojo que toma las semejanzas térmicas de las burbujas en el moldeo por soplado. **PLASTICS TECHNOLOGY (New York)**, v.40, n.06, jun.1994, p. 17.

/MOLDEO POR SOPLADO//SENSORES DE
TEMPERATURA//SENSORES DE INFRA-
ROJO//MEDICIÓN DE TEMPERATURA//
/MEDIDORES DE TEMPERATURA//

10944

SMOCK, Doug

— Blow molding: A new option in sequential parts = Moldeo por soplado: Una nueva opción en piezas secuenciales. **PLASTICS WORLD (New York)**, v.51, n.1, ene. 1993, p. 9.

/MOLDEO POR SOPLADO//CABEZALES
PARA MOLDEO POR SOPLADO//PIEZAS
MULTIMÓDULO//

10974

MILLER, Bernie

— Blow molding: Folding-petal mold permits deep draws = Moldeo por soplado: El molde con forma de pétalo plegable permite la fabricación de piezas plásticas complejas. **PLASTICS WORLD (New York)**, v.51, n.07, jun.1993, p. 5.

/MOLDEO POR SOPLADO//MOLDES DE
SOPLADO//PIEZAS PLÁSTICAS DE
DOBLE PARED//

10997

TOENSMEIER, Patrick A.

— Automated finishing gains in large-part blow molding = Mejora el acabado automatizado en el moldeo por soplado de partes grandes. **MODERN PLASTICS INTERNATIONAL (New York)**, v.24, n.4, abr.1994, p. 40-42.

/MOLDEO POR SOPLADO//ACABADO DE
PLÁSTICOS//PIEZAS GRANDES PLÁ-
STICAS//AUTOMATIZACIÓN DE PROCE-
SOS//

11934

WEISS, Manfred

— Moldeo por soplado de objetos técnicos. **TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali)**, n.51, oct.-nov.1993, p. 12-18.

El soplado de objetos técnicos o tecnosoplado, esta aun en fase de desarrollo. Existe, sin embargo, un cierto número de máquinas instaladas en el mundo, capaz de producir piezas técnicas con tecnopolímeros en forma bastante rentable. Las nuevas resinas combinadas con máquinas de tipo especial y diseñados según las exigencias de los clientes abren vastos mercados a la industria del tecnosoplado (MSI) en los años noventa

/MOLDEO POR SOPLADO//PRODUCTOS
PLÁSTICOS//OBJETOS TÉCNICOS//IN-
DUSTRIA AUTOMOTRIZ//TECNOPO-
LÍMEROS//

11941

— La construcción de moldes para soplado crece en sofisticación. **TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO (Cali)**, n.56, ago.-sep.1994, p. 26-36.

Los constructores de moldes para soplado están utilizando nuevos y poderosos sistemas CAD/CAM para diseñar y

construir moldes de calidad, complejidad y velocidad de operación antes nunca vistas

/MOLDES DE SOPLADO//MOLDEO POR SOPLADO//CAD//CAM//DISEÑO DE MOLDES//CONSTRUCCIÓN DE MOLDES/

11978

— Sidel's success story = La historia del éxito de la firma Sidel.
EUROPEAN PLASTICS NEWS (Londres), v.20, n.05, mayo 1993, p. 38-39.

Menciona brevemente algunas de las tecnologías de Sidel, compañía líder en la producción de máquinas de moldeo por soplado, para producir botellas de PET.

/FRANCIA//EMPRESAS MULTINACIONALES//FABRICACIÓN DE MAQUINARIA//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//BOTELLAS PET//DISEÑO DE MOLDES CON CAD CAM//TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO//MOLDEO POR SOPLADO//ENVASES PLÁSTICOS/

11983

— Machinery makers report mixed fortunes = Fabricantes de maquinaria reportan fortunas mezcladas.
EUROPEAN PLASTICS NEWS (Londres), v.20, n.06, jun.1993, p. VIII.

Analiza el sector de la producción de máquinas para plásticos y caucho en la industria italiana

/ITALIA//INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS//FABRICACIÓN DE MAQUINARIA//MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//INDUSTRIA DEL CAUCHO//MAQUINARIA INDUSTRIAL//INYECCIONES DE PLÁSTICOS//MEZCLADORAS DE PLÁSTICOS//EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//COMERCIO EXTERIOR/

11985

— Changing markets drive blow moulding sales = El cambio en los mercados impulsa las ventas en el moldeo por soplado.
EUROPEAN PLASTICS NEWS (Londres), v.20, n.06, jun.1993, p. XIV.

Analiza el mercado de la industria de máquinas de soplado en Italia.

/ITALIA//INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS//INDUSTRIA DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR SOPLADO/

11992

GUYOT, Helene

— Square solutions for french water = Soluciones cuadradas para el agua francesa.

EUROPEAN PLASTICS NEWS (Londres), v.22, n.01, ene.1995, p. 23.

Menciona aspectos técnicos de las botellas de PET de la firma francesa 'Source du Clos de l'Abbaye' empleadas para envasar agua mineral y que se caracterizan por su forma cuadrada

/FRANCIA//PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//MOLDEO POR SOPLADO//ENVASES PLÁSTICOS//BOTELLAS PET//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS/

11993

READE, Lou

— Getting a handle on PET = Fabricando agarraderas en PET.

EUROPEAN PLASTICS NEWS (Londres), v.22, n.01, ene.1995, p. 24.

Menciona las aplicaciones industriales del PET moldeado por extrusión soplado para fabricar envases plásticos con agarradero.

/INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS//MOLDEO POR EXTRUSIÓN SOPLADO//ENVASES PLÁSTICOS//BOTELLAS PET//COPOLÍMEROS//EPET//DISEÑO DE EMPAQUES//RESINAS PLÁSTICAS/

12014

ELBER, Gail

— Stretching the capabilities of blow molding = Extendiendo las capacidades del moldeo por soplado.

PLASTICS DESIGN FORUM (Minnetonka), v.19, n.10, nov.dic.1994, p. 40-43.

Menciona las ventajas del moldeo por soplado de partes grandes, el objetivo del software empleado para la simulación del proceso, la tecnología empleada en el proceso y las aplicaciones industriales del mismo.

/TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO//MOLDEO POR SOPLADO//PARTES GRANDES DE PLÁSTICO//DISEÑO DE MOLDES//SOFTWARE//PROGRAMAS DE SIMULACIÓN//SIMULADORES DE PROCESOS//PROCESOS DE MOLDEO//APLICACIONES INDUSTRIALES//INDUSTRIA AUTOMOTRIZ/

12055

SENA; CCA ASTIN.

— Seminario: Tecnología del proceso por soplado. — Cali : CCA ASTIN-SENA Regional Valle, s.f. 88 p.il.

Explica en que consiste el proceso de soplado de plásticos y describe las partes y funciones de una máquina sopladora, finalmente, menciona algunos problemas que se pueden presentar en el proceso y sus soluciones.

/CABEZALES DE EXTRUSIÓN//PLACAS PORTAMOLDES//MOLDES DE SOPLADO//DESGASIFICACIÓN DE MOLDES//ÍNDICE DE FLUIDEZ//SEMINARIOS TÉCNICOS//MOLDEO POR SOPLADO//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//EXTRUSORAS DE PLÁSTICOS//CABEZALES PARA MOLDEO POR SOPLADO//PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//ATEMPERADO DE MOLDES//CONTRACCIÓN DE PLÁSTICOS//CONTROL DE CALIDAD//PERMEABILIDAD DE PLÁSTICOS//HUSILLOS DE EXTRUSIÓN//CABEZALES DE EXTRUSIÓN//ESPESOR DE PARED/

12179

— Nueva máquina para PET: Urola proporciona soluciones completas.
PLAST 21 (Bilbao), n.38, nov.1994, p. 18-19.

Presenta la máquina de estirado - soplado de preformas de PET de la firma Urola; la cual se caracteriza por un sistema de movimiento continuo y transferencia de la preforma.

/MÁQUINAS PARA TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS//SOPLADORAS DE PLÁSTICOS//PROCESOS DE ESTIRADO//PET//MÁQUINAS ROTATIVAS//MOLDEO POR ESTIRADO SOPLADO/

12181

— Botellas PET de mayor calidad.
PLAST 21 (Bilbao), n.38, nov.1994, p. 27.

Se refiere a la máquina de soplado B 177 de la firma Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH; la cual tiene 16 estaciones de soplado idénticas

/MOLDEO POR SOPLADO//PLÁSTICOS//BOTELLAS PET//MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN//PRODUCCIÓN EN SERIE//ENVASES PLÁSTICOS/





VALLE

CCA ASTIN

**CENTRO COLOMBO ALEMÁN
DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA**

Calle 52 No. 2 Bis - 15 Apartado Aéreo 8053
Tels. (92) 446 7182 - 447 6164 - 447 1075 Fax. (92) 447 6166 - 446 7170
Santiago de Cali - Colombia

E-Mail Internet: senastin@cali.cetcol.net.co
E-Mail Internet: senastin@colnet.com.co
<http://www.sena-astin.edu.co>