



**BUTTERWORTH[®] K/SK/SSK
Tank Cleaning Machines**



**Operating and Maintenance
Manual**

E
C
I
D
N
H

1 Descripción
del Equipo

2 Funcionamiento
del Equipo

3 Instalación y
Mantenimiento

4 Lista
de Piezas

5 Datos
Específicos

INTRODUCCION

Las máquinas BUTTERWORTH^R 'K' y BUTTERWORTH 'SK' se han diseñado para la limpieza de tanques tanto en las industrias con base en el mar como en tierra y constituyen una ampliación de la amplia gama de maquinaria de limpieza de tanques que ofrece BUTTERWORTH SYSTEMS.

Se ofrecen modelos de máquinas para una gran gama de presiones, con regímenes de descarga de líquido de lavado y velocidades de limpieza apropiados para los requisitos individuales de limpieza de diferentes aplicaciones.

El líquido de limpieza se alimenta a la máquina a presión y se distribuye a los laterales/estructura del tanque a través de dos boquillas de tobera. El cuerpo y la tobera giran alrededor del alojamiento de entrada estático, mientras que la tobera misma gira respecto al cuerpo, pero a una velocidad relativamente más lenta.

1 Descripción
del Equipo

	PAGINA
Generalidades	2
Datos de Rendimiento	2

FIGURAS

Figura

1.1	Vista en corte de la Limpiadora de Tanques 'K' BUTTERWORTH ^R	1
1.2	Gráficos de Rendimiento	3

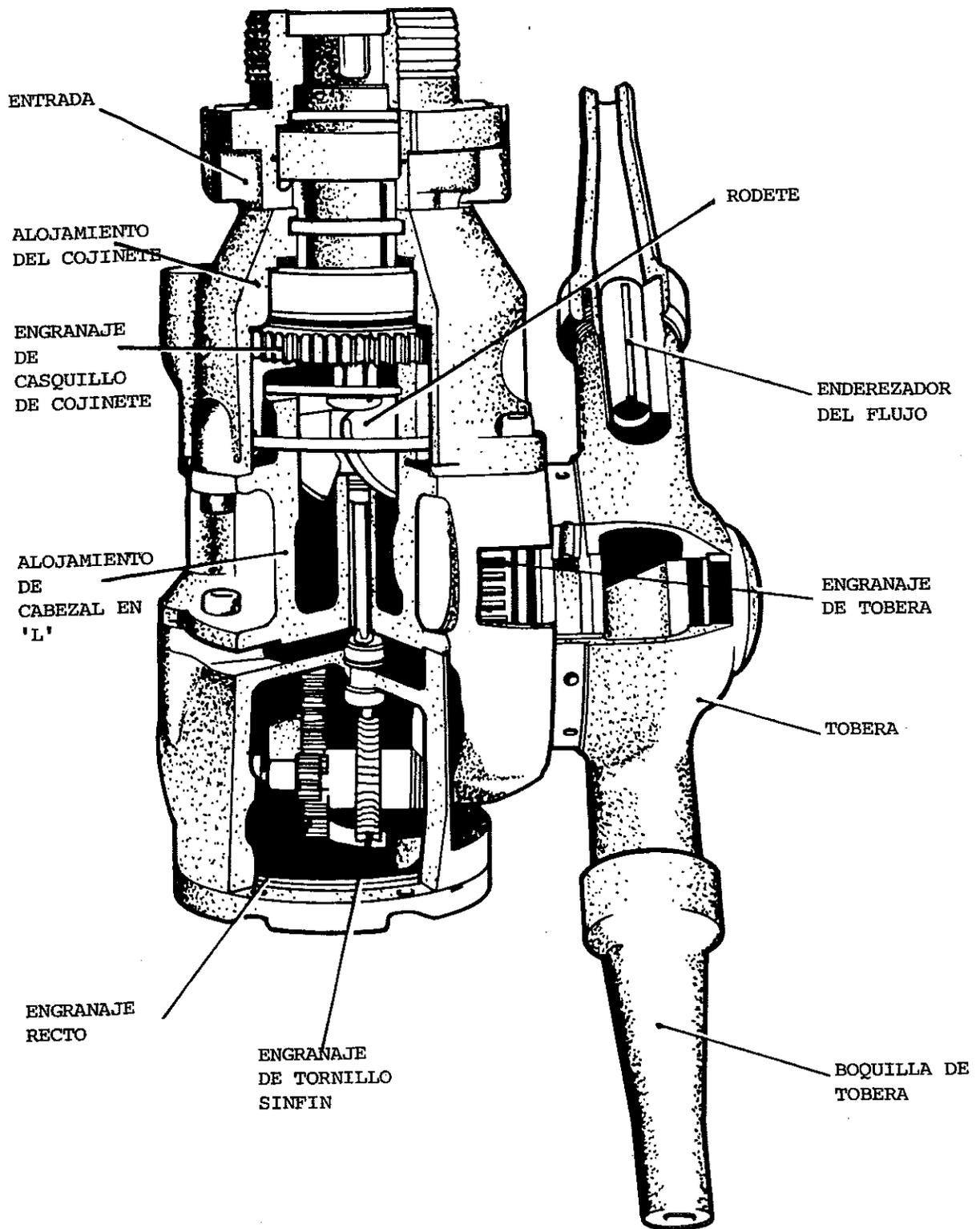


Figura 1.1 Vista en Corte de la Limpiadora de Tanques
 BUTTERWORTH^R K

Generalidades

En la Figura 1.1 se muestra una vista en corte de la máquina 'K'. El medio de lavado entra en la máquina a presión y fluye a través de una entrada. El líquido continúa pasando por la entrada y penetra en la cavidad interna de la tobera donde se divide y finalmente sale por las boquillas de la tobera después de pasar por los enderezadores de flujo. Estos enderezadores de flujo se han diseñado para eliminar la mayor parte de la turbulencia del flujo y asegurar así un chorro compacto.

El accionamiento del rotor se transmite a través del eje de accionamiento al área de la caja de engranajes. Por medio de un tren de engranajes se consigue una reducción de velocidad y este tren de engranajes está totalmente cerrado a la penetración del líquido de limpieza.

Al girar el eje de rodete, se transmite la potencia motriz al engranaje recto enchavetado al eje de accionamiento de la tobera. Al girar el eje de accionamiento de la tobera gira también la tobera. Además hay un engranaje cónico enchavetado al eje de la tobera y éste engrana con un engranaje cónico correspondiente que está en el eje de accionamiento del alojamiento del cabezal en L. Al girar el eje de accionamiento del alojamiento del cabezal en L, un piñón situado en su extremo superior engrana con el engranaje de casquillo de cojinete y hace que éste gire también. Al girar el engranaje del casquillo gira también el cuerpo de la máquina K/SK, soportándose la carga por un cojinete de rodillos cónicos situado dentro de la entrada.

Se dispone de una gama completa de variaciones de velocidad y flujo para satisfacer las necesidades del cliente. En esta Sección, página 3, se indican los datos específicos de rendimiento.

Datos de Rendimiento

En la figura 1.2 se indican las curvas específicas de rendimiento.

- NOTA: (1) La presión del medio de lavado se ha tomado inmediatamente antes de la entrada de la máquina. Para conseguir el rendimiento indicado en las curvas, se debe dejar un margen de caída de presión en los conductos de alimentación entre la bomba y la máquina.
- (2) Las máquinas nuevas o las que se han equipado con nuevos obturadores pueden tender a funcionar algo más lentas o a ponerse en marcha con presión más alta hasta que los obturadores se asienten.

DATOS TECNICOS

MAQUINA	ENTRADA DE ALIMENTACION	PESO Y LONGITUD	BRIDA DE ENTRADA	ABERTURA MINIMA DE CUBIERTA
SK	51 - 64 mm (2-2 1/2 pulg)	740mm - entre las toberas (29 1/8 pulg.) 30 Kg (entrada normal) 33 Kg (embridada)	Normal 2 1/2 pulg. AN(macho) EMBRIDADA: como se indica abajo	230mm (9 pulg) min.
K	51 - 54 mm (2-2 1/2 pulg)	437mm - entre las toberas (18 5/8 pulg) 25 Kg (entrada normal) 30 Kg (embridada)	Normal 2 1/2 pulg. AN(macho) EMBRIDADA: 4 agujeros, 16mm diám. (5/(pulg) con 115mm (4 1/2 pulg) Diám Primitivo 135mm (5 1/4 pulg) Diám.ext.	230mm (9 pulg) min.

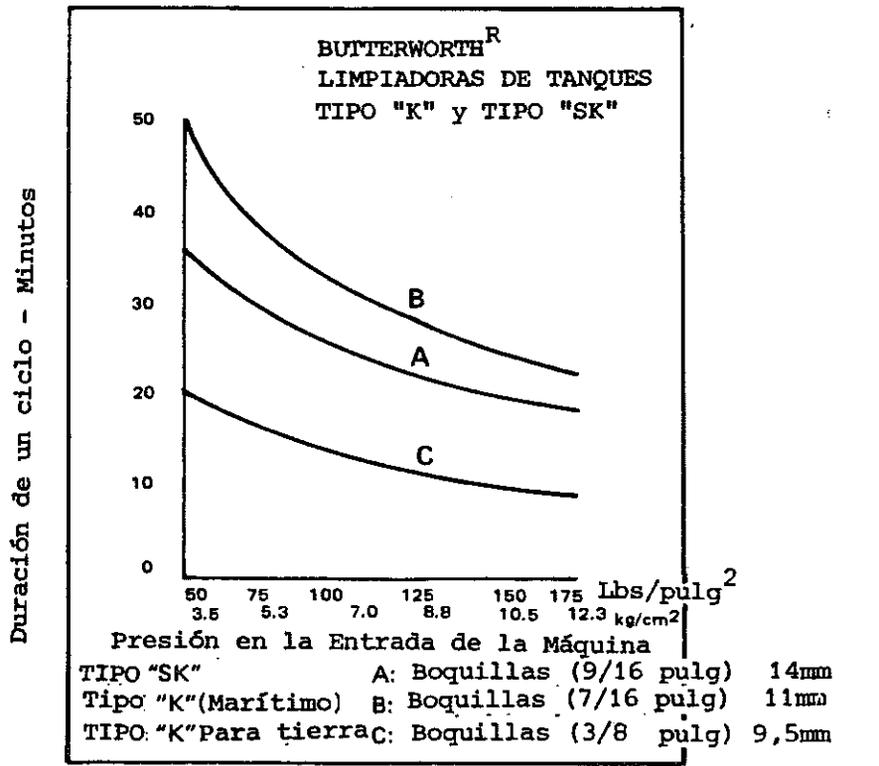
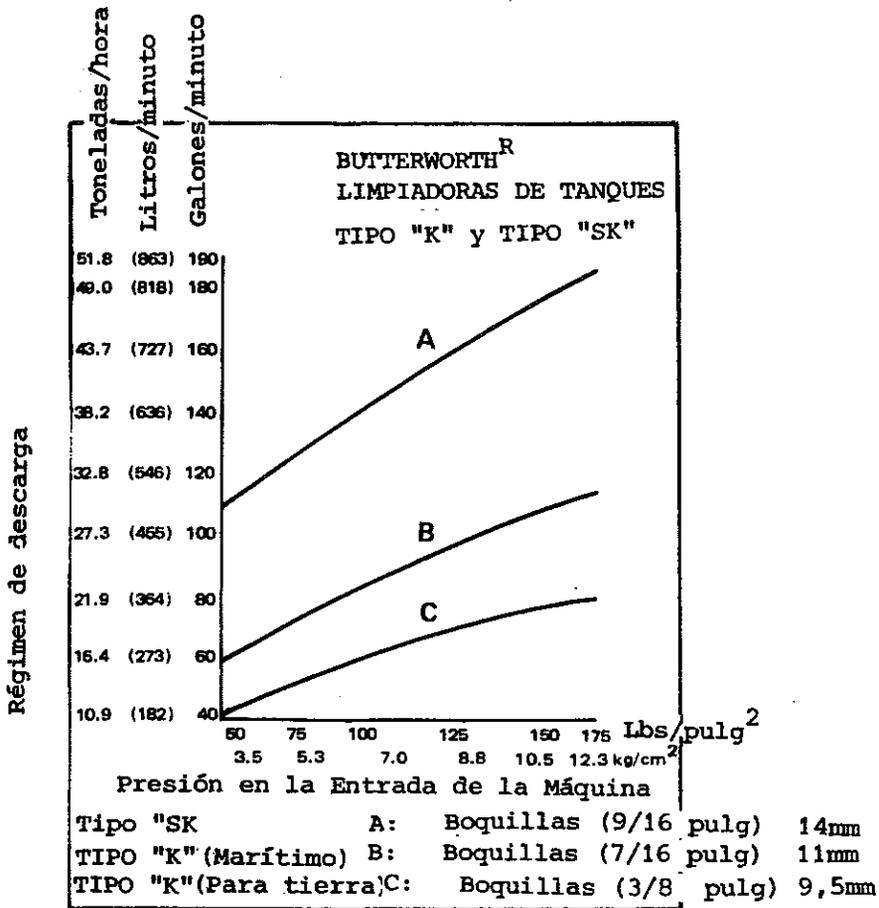


Figura 1.2 Gráficos de Rendimiento

Generalidades

Las máquinas 'K'/'SK' toman su fuerza motriz del flujo del líquido de limpieza. El ciclo de limpieza se inicia con la apertura de la válvula de alimentación de líquido. Cuando la máquina ha completado el número de ciclos que se requiere, el cierre de la válvula de alimentación de líquido para el movimiento de la máquina.

La máquina completa una cobertura completa del tanque después de 1/2 tiempo de ciclo completo (aunque con 1/2 de la eventual espaciación por bandas). Esta característica permite reducir los tiempos totales del ciclo de limpieza si se quiere que una parte del ciclo sea para distribución de líquido (enjuagado o neutralización, por ejemplo).

	PAGINA
Instalación	1
Generalidades	1
Calentadores	2
Controles e Instrumentos	3
Conductos de Alimentación de Agua	3
Aberturas de cubierta	3
Instalaciones Fijas	4
Mantenimiento de Rutina	4
Generalidades	4
Mantenimiento de Revisión	5
Limpieza de la Máquina	5
Separación de los Montajes Importantes	5
Desmontaje de los Montajes Importantes (Figura 3.1)	5
Tobera	5
Entrada (Figura 3.2)	5
Alojamiento de Cojinete (Figura 3.3)	6
Cabezal en 'L' (Figura 3.4)	6
Desensamblaje e Inspección de los Montajes Importantes	7
Tobera (Figura 3.1)	7
Alojamiento de Cojinete (Figura 3.4)	7
Cabezal en 'L' (Figura 3.4)	8
Alojamiento de Engranajes (Figura 3.5)	8
Desensamblajes e Inspección de los Submontajes	9
Eje de Engranaje Cónico (K39) (Figura 3.5)	9
Engranaje y Piñón de Tornillo Sinfin (K40) (Figura 3.5)	9
Eje de Tornillo Sinfin (K41) (Figura 3.5)	10
Engranaje Recto y Cónico (K42) (Figura 3.5)	10
Rodete y Eje (K43) (Figura 3.4)	10
Alabe Director y Buje (K44) (Figura 3.4)	10
Eje y Piñón de Accionamiento del Cabezal en L (K45) (Figura 3.3)	11
Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes (Figura 3.6)	11
Reensamblaje de los Montajes Principales (Figura 3.6)	12
PROGRAMA DE LUBRICACION	14

FIGURAS

Figura

3.1 Tobera:	15
3.2 Entrada	16
3.3 Alojamiento de Cojinete	17
3.4 Cabezal en L	18
3.5 Alojamiento de Engranajes	19
3.6 Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes	20

Instalación

Generalidades

Antes de la instalación, compruebe si hay señales de daño, con particular atención al estado del ánima de las boquillas de tobera. Rebabas e irregularidades pueden causar prematura dispersión del chorro de líquido y por tanto limitar la eficiencia de limpieza.

Pueden usarse diversos métodos para soportar la máquina en el tanque. En algunas instalaciones pueden usarse varios modelos con diferentes posiciones e inclinaciones. Se ha de tener cuidado de colocar las máquinas correctamente.

La máquina debe atornillarse o empernarse firmemente a la tubería de alimentación que la soporta.

ADVERTENCIA: Si se usa la máquina en atmósferas potencialmente explosivas, no deben usarse cinta ni compuestos obturadores que sean aisladores eléctricos en los roscados o juntas. Además la tubería de conexión, sea rígida o flexible, debe ser conductora eléctricamente y con puesta a tierra a las paredes del tanque. Esto es esencial para minimizar la acumulación de electricidad estática en la máquina.

En la Sección 1 se indican las dimensiones generales de la máquina. Asegure que ninguna parte de la estructura del tanque quede dentro del ámbito de funcionamiento de la máquina.

Para introducir la máquina a través de una abertura limitada, las boquillas de tobera deben alinearse con la máquina.

Una instalación para el uso en tanqueros de limpiadoras de tanques BUTTERWORTH consiste básicamente en una bomba, calentador, tuberías de alimentación de agua y tomas de agua. La manguera y limpiadora de tanques soportadas por una chapa de cubierta de sección se insertan en el tanque a través de aberturas de la cubierta.

En una instalación ideal, el calentador y las tuberías proveerán a las varias limpiadoras de tanques que han de funcionar simultáneamente suficiente agua y presión y temperatura apropiadas para permitir la limpieza eficiente en las condiciones más severas.

Se pueden usar varias presiones y temperaturas hasta $14,75 \text{ Kg/cm}^2$ (210 lbs/pulg.²) y 88°C (190°F).

Si no se proveen bomba y tuberías especiales la práctica general es usar la bomba contra incendios y el conducto de agua contra incendios del buque para alimentar el agua. Si el tanquero es propulsado por vapor, o si las principales máquinas auxiliares son accionadas por vapor, se hará que la bomba aspire de una descarga de condensador además de agua de mar. Por este medio y en ciertas condiciones se puede usar agua de condensador para reducir la cantidad de vapor necesaria para calentar el agua para la limpieza del tanque. En los buques propulsados por motores eléctricos puede ser posible utilizar el agua de enfriamiento de la máquina principal para este fin.

Es deseable tener una capacidad nominal de bomba un poco superior a la descarga total de diseño del número de máquinas que se usen en cualquier momento. Esta capacidad puede disminuirse en un 5 por ciento si se usan cuatro o más máquinas simultáneamente.

La bomba debe tener un medio automático para limitar la presión de descarga a 14,75 Kg/cm² (210 lbs/pulg.²) y estará equipada con un regulador de presión constante.

Las piezas de la bomba a través de las que fluye el líquido estarán construidas con materiales que resistan y duren en servicio con agua de mar caliente.

Calentadores

El calentador debe tener capacidad suficiente para calentar de agua descargada por la bomba a 88°C (190°F). Esto permite cierta pérdida de temperatura al atravesar las tuberías. El termopermutador se instalará en el conducto de alimentación de agua del lado de descarga de la bomba y estará equipado con un desvío.

Es costumbre usar un calentador y enfriador de desagüe en combinación de modo que el calor sensible del condensado procedente de la sección del calentador pueda usarse para minimizar el consumo de vapor. El calentador y enfriadores de desagüe serán de tipo de envuelta y tubo de alta presión, con envueltas de acero y tubos y chapas de tubo de cuproníquel, bronce aluminoso, o materiales similares que ofrezcan larga vida en servicio con agua de mar caliente.

Se necesita vapor suficiente para elevar la temperatura de la cantidad de agua usada desde las temperaturas de entrada a aproximadamente 88°C (190°F). Si se lava con agua de mar puede conseguirse un ahorro tomando el agua directamente de la descarga sobre borda del condensador principal o del agua de enfriamiento de máquinas. La tabla siguiente muestra las cantidades aproximadas de vapor necesarias para elevar la temperatura del agua de lavado desde 24°C a 88°C (75°F a 190°F) usando vapor saturado a 12,7 kg/cm² (180 lbs/pulg.²) para el funcionamiento de hasta seis (6) máquinas simultáneamente. (Los valores son aplicables a la Limpiadora de Tanques Marina Tipo 'K' normal).

No. de Máquinas	Descarga litros/min. (Galones/min)	Termopermutador Kg/hr. (lbs/hr)	Tamaño de Tubería de Alimentación de agua Diám. mm (diám. pulg.)
1	522 (115)	3171 (7000)	7,62 (3")
2	1136 (250)	6342 (14000)	10,16 (4")
3	1568 (345)	9513 (21000)	12,70 (5")
4	2090 (460)	12684 (28000)	12,70 (5")
5	2613 (575)	15855 (35000)	15,24 (6")
6	3135 (690)	19026 (42000)	15,24 (6")

Controles e Instrumentos

Instale un control de nivel de líquido para mantener el nivel apropiado en el enfriador de desagüe. Instale un control de temperatura para limitar la temperatura del agua de limpieza en la salida de calentador a 94°C (200°F).

Instale termómetros e indicadores de presión en el conducto de alimentación de agua a las limpiadoras de tanques, tanto en la sala de máquinas como en cubierta.

Conductos de Alimentación de Agua

Los conductos de agua de limpieza deben ser adecuados para las presiones de servicio previstas y tendrán un tamaño suficiente para llevar la descarga máxima procedente de la bomba sin una pérdida de presión excesiva.

En el conducto de alimentación de agua de cubierta se instalará un número suficiente de tomas de agua a intervalos bastante próximos para que el número máximo de máquinas que se hayan de usar en tanques vecinos simultáneamente se pueda conectar al conducto de agua de cubierta con un largo mínimo de manguera. En los tanqueros capaces de usar cuatro o más máquinas simultáneamente, puede ser aconsejable instalar las tomas de agua en pares para eliminar la necesidad de grandes largos de manguera. Se recomienda que las conexiones de manguera con toma de agua tengan roscado de Acoplamiento de Manguera para Incendios Nacional Estadounidense de 2 1/2 pulg. - con 7,5 pasos de rosca por pulgada.

Aberturas de Cubierta

Las limpiadoras de tanqueros entran en cada tanque por las aberturas. El número y posición de estas aberturas son factores importantes en una instalación eficiente de limpieza de tanques. Un número adecuado de aberturas en posiciones apropiadas eliminará prácticamente los problemas de emplazamiento y mangueras de las máquinas. Estas aberturas tienen un diámetro de 12 1/2 pulg. (318mm) y cuando no se usan están cerradas con una cubierta adecuada. Sitúe las aberturas de modo que las máquinas suspendidas cuelguen sin tocar obstrucciones del tanque como escalerillas, varillas de alcance y reforzadores transversales.

Puesto que el efecto limpiador de un flujo de tobera disminuye con la distancia, asegúrese de que haya suficientes aberturas situadas de modo que se llegue a todas las partes del tanque. Para asegurar una limpieza de tanques satisfactoria en condiciones severas y usando máquinas Tipo 'K', no debe hacer parte alguna del tanque a más de 8,8 m (29 pies) con presión de 10kg/cm² (142 lbs/pulg.²) respecto a una plomada establecida a través de la abertura de cubierta más próxima (20 m (65 pies) con 10 kg/cm² (142 lbs/pulg.²) si se usan máquinas Tipo 'SK') y debe haber el menor número posible de superficies escudadas respecto a la acción directa del flujo de la tobera. Esta disposición no siempre se puede conseguir por varias razones, pero debe tenerse en cuenta el principio al establecer las posiciones de las aberturas.

No se recomienda usar una escotilla de tanque en lugar de una abertura de cubierta ya que la escalerilla puede obstaculizar a la máquina y la manguera no se puede sujetar apropiadamente.

Deben evitarse aberturas en espacios restringidos como la superestructura de la cuaderna maestra del buque ya que es posible que en tales espacios se acumulen emanaciones explosivas. Esto puede conseguirse haciendo las aberturas en la cubierta libre tan próximas como sea posible a las posiciones ideales. Con esta disposición, no obstante, puede que haya partes de los tanques que estén a una distancia excesiva de las máquinas. Hay tanqueros que tienen dispositivos especiales para colocar las limpiadoras apropiadamente en los tanques bajo la superestructura.

La armazón pesada de los tanqueros más grandes puede bloquear muchas áreas al flujo del líquido de limpieza si las aberturas no se han situado adecuadamente. Las áreas pequeñas escudadas, como las de detrás de bridas de elementos longitudinales estrechos, se limpiarán muy bien con salpicadura vigorosa.

Instalaciones Fijas

En las instalaciones fijas que usan tubería dura, se pueden unir las máquinas a tuberías suspendidas desde la cubierta, manteniendo una obturación hermética al gas, o se pueden colocar hundidas dentro del tanque.

NOTA: Si los tanques en que se han de instalar estas máquinas han de llevar cargas que se saben que acumulan electricidad estática, las máquinas se montarán en tubería fija que salga del fondo del tanque para eliminar el 'efecto de sonda'.

Aunque en las instalaciones fijas se usa frecuentemente agua de mar como medio de lavado, en los buques con sistemas de gas inerte puede usarse también lavado con gasóleo.

NOTA: Todas las máquinas alquiladas se devolverán al Centro de Provisión de BUTTERWORTH SYSTEMS si se produce un mal funcionamiento. Las instrucciones de mantenimiento sólo son aplicables a las máquinas que son propiedad del buque.

Mantenimiento de Rutina

Generalidades

AVISO: Debido a la capacidad que tienen las máquinas 'K'/'SK' para funcionar en algunos ambientes de productos químicos y corrosivos, se ha de tener cuidado extremo al manejar la máquina (por ej. durante operaciones de mantenimiento). Deben llevarse puestos guantes protectores hasta que la máquina esté totalmente limpia y se haya neutralizado todo residuo de productos químicos.

En los casos en que la/las máquina/s sea/n propiedad del buque, el lubricante de la caja de engranajes debe renovarse anualmente o cada 1500 horas de funcionamiento. Después de cada 3000 horas de funcionamiento se desensamblará completamente la máquina 'K'/'SK' y se renovarán los componentes desgastados o defectuosos. Vea la Sección 3, página 7. No obstante, si por cualquier razón la máquina no funciona, se ha de quitar del tanque y desensamblarse para investigar y rectificar la causa del mal funcionamiento.

Vea la página 14 para PROGRAMA DE LUBRICACION:

Mantenimiento de Revisión

Limpieza de la Máquina

Antes de comenzar la reparación de la máquina, ésta ha de limpiarse para quitar el gasóleo y depósitos cepillándola con un cepillo de cerdas duras en un baño de disolvente y luego se ha de limpiar por descarga con agua caliente.

Después del desensamblaje se han de limpiar aún más las más importantes piezas estampadas por inmersión en un disolvente de tipo de TRICLORETANO/METIL-CLOROFORMO como el 'Genklene' (marca de la compañía ICI).

Separación de los Montajes Importantes

La máquina 'K' se puede reducir a cinco montajes importantes, y el orden de desensamblaje es que se indica a continuación:

1	Tobera	Figura 3.1
2	Entrada	Figura 3.2
3	Alojamiento de cojinete	Figura 3.3
4	Cabezal en L	Figura 3.4
5	Alojamiento de engranajes	Figura 3.5

Para comenzar a desensamblar la máquina, se ha de colocar firmemente sujeta en un tornillo de banco (agarrándola por los lados de la caja de engranajes) con la tobera de cara a uno mismo.

Desmontaje de los Montajes Importantes (Figura 3.1)

Tobera

1. Con una llave para tubos desmonte las dos boquillas de tobera (K14). Nota: asegure al mismo tiempo que los insertos de tobera (K13) no se deslicen al interior de la tobera (K5). Si ha sucedido esto, quite los insertos de tobera o será imposible sacar la tobera de la máquina.
2. Afloje los tornillos de hueco (K99), luego quite la tuerca (K10) (roscado hacia la izquierda) con la llave de dos pasadores que se muestra en la Sección 4, página 15.
3. Ahora se puede sacar la tobera. Nota: Si se nota resistencia, puede ayudar golpear suavemente con un martillo de material de fibra.

Entrada (Figura 3.2)

4. Quite los seis tornillos de hueco (K101) situados en la entrada (K7) y levante y saque la entrada. Separe el anillo retén (K68). Esto se hace tirando afuera y levantando el extremo del anillo con un pequeño instrumento penetrante y desensartando el anillo de la acanaladura.
5. Desenrosque la tuerca de manguito (K8) (roscado hacia la izquierda). Entonces puede levantar y sacar el collarín (K9).

NOTA: Si se ve que hay componentes sumamente apretados pueden servir de ayuda los siguientes procedimientos:

- (i) A veces es difícil quitar los seis tornillos de cabeza hueca de la entrada a causa de que se han dañado. Si se ve que es imposible quitar estos tornillos con una llave Allen, se han de sacar con una broca de 9/32 pulg. (7mm) de diámetro que quite la cabeza del tornillo y deje levantar y sacar la entrada. Luego se pueden quitar fácilmente los tornillos con una llave ajustable.
- (ii) Si no puede desenroscarse la tuerca de manguito (K8), puede quitarse con una llave correcta de pitones.
- (iii) Si la tuerca de manguito (K8) y el casquillo de cojinete (K6) giran juntos, quite el sombrerete (K29) de eje de accionamiento del cabezal en L y coloque una llave Allen pequeña entre los dientes del piñón (K36) y el engranaje de casquillo de cojinete (K17) y use una llave Stillson o de tuberías.
- (iv) En casos muy raros, toda la entrada y tuerca de manguito estarán tan dañadas que será imposible desensamblarlas. Entonces será necesario quitar todo el montaje serrándolo.

Alojamiento de Cojinete (Figura 3.3)

6. Quite el sombrerete de eje de accionamiento de cabezal en L (K29), luego ponga un destornillador en el engranaje ranurado y el eje de submontaje (K45) y desenrosque 9 vueltas completas (roscado hacia la derecha).

NOTA: Si se nota dificultad en desenroscar el eje de accionamiento, se debe adoptar el método siguiente para quitarlo:

- (i) Inserte un destornillador en la ranura del eje de rodete (K20) (vea la figura 3.4) y dé vueltas hacia la izquierda.
- (ii) Fíjese en la dirección de giro de los dos engranajes visibles en la abertura K29).
- (iii) Inserte una varilla de 3/32 pulg. (2,4mm) de diámetro o un objeto similar entre los dientes de los engranajes para impedir que se muevan. Continúe girando hacia la izquierda el eje de rodete. El eje (K20) se apretará y luego se forzará a quedar suelto. Quite la obstrucción de la abertura (K29) invirtiendo la dirección de giro del rodete. Entonces se puede quitar el eje de accionamiento de manera normal levantando el alojamiento de cojinete. Para esto desenrosque los seis tornillos huecos (K101) que sujetan el alojamiento de cojinete (K4) al cabezal en L (K1). Levante y saque el alojamiento de cojinete.
- (iv) Si el submontaje (K45) no se desenrosca pero gira, se puede cizallar el eje (K21), en cuyo caso se puede levantar y sacar el alojamiento de cojinete del cabezal en L. Si no puede sacarse fácilmente el alojamiento de cojinete (K4), se ha de serrar el eje (K21). El corte se hace entre el cabezal en L (K1) y el alojamiento de engranaje (K2) quitando los cinco tornillos de sombrerete hueco (K101) que sujetan (K1) a (K2). Entonces se pueden separar el cabezal en L y el alojamiento de engranaje lo suficiente para permitir que entre una hoja de sierra de metales.

Cabezal en L (Figura 3.4)

7. Antes de quitar el cabezal en L se han de quitar los submontajes siguientes; álabes director (K44) y eje de rodete (K43).
8. Desenrosque los tres tornillos avellanados (K98) del álabes director (K11).

9. Quite el álabe director y la junta tórica (K84), luego levante y saque el rodete (K43). Desenrosque también la contratuerca de cojinete de tobera (K25) (roscado hacia la izquierda), con una llave de pitones.

NOTA: Frecuentemente es difícil quitar la contratuerca de cojinete de tobera (K25). Si es así, coloque la llave en la contratuerca y luego haga girar la tuerca de tobera (K10) para mantener en posición la llave. Normalmente un ligero golpe sobre el mango de la llave hará que comience a moverse la tuerca. Si no es así, se habrá de usar un punzón blando, aunque normalmente esto significa que se estropeará la tuerca y habrá de ser reemplazada.

10. Normalmente se sacará fácilmente a mano el eje de cojinete de tobera (K18, completo con el cojinete de bolas. En raras ocasiones está muy apretado este montaje. Si es así, vuelva a colocar la tuerca de tobera (K10) y sáque el montaje con palanca. Quite los cinco tornillos huecos (K101) que sujetan el cabezal en L (K1) al alojamiento de engranaje (K2). Golpee suavemente el cabezal en L (K1) hacia adelante, lejos del alojamiento de engranaje (K2).

11. Así se ha terminado la separación de los cinco montajes importantes.

Las instrucciones que se dan en las páginas siguientes deben leerse junto con las Figuras respectivas para cada submontaje.

Desmontaje e Inspección de los Montajes Importantes

Tobera (Figura 3.1)

12. Coloque el montaje sobre el banco de trabajo con el engranaje de tobera (K15) hacia arriba.
13. Separe el anillo retén (K73). Esto se hace tirando afuera y levantando el extremo del anillo con un instrumento penetrante fino y desenganchando el anillo de la ranura.
14. Una vez suelto el anillo retén (K73) se puede levantar el engranaje de tobera (K15) seguido del anillo de accionamiento (K16) sacándolos. Ahora puede quitarse la junta tórica (K89) situada debajo del anillo de accionamiento (K16) usando un gramil o herramienta de punta.
15. Quite la junta tórica (K88). Saque los insertos de tubo de tobera. Compruebe todas las piezas en cuanto a desgaste y daño y renueve las que crea necesario.
16. Para reensamblar, invierta el procedimiento anterior teniendo cuidado de no dañar las juntas tóricas ni arañar las ranuras de junta tórica.

NOTA: Para impedir daño y facilitar el ensamblaje, se recubrirán las juntas tóricas con un poco de grasa.

Alojamiento de Cojinete (Figura 3.2)

17. Invierta el montaje y empuje el alojamiento de cojinete (K4) separándolo del casquillo de cojinete (K6). El engranaje de manguito (K17) se puede quitar desmontando el anillo retén (K73). La taza de cojinete (K541) y el cono de rodillo (K542) pueden quitarse si es necesario. Antes de hacerlo hay que inspeccionarlos.

18. Inspeccione todas las piezas para ver si tienen señales de desgaste y daño, renovando las que considere necesario.
19. Para reensamblar, invierta el procedimiento anterior teniendo cuidado de no dañar las juntas tóricas ni arañar las ranuras de las mismas. Para impedir daño y facilitar el montaje, se recubrirán las juntas tóricas con un poco de grasa.

Cabezal en L (Figura 3.4)

20. Compruebe todas las piezas para ver si tienen señales de desgaste y daño, renovando las que considere necesario.
21. Para reensamblar el cabezal en L, invierta el procedimiento indicado en la página 6 teniendo cuidado de no dañar las juntas tóricas ni arañar las ranuras de las mismas. Para impedir daño y facilitar el montaje, se recubrirán las juntas tóricas con un poco de grasa.

Alojamiento de Engranajes (Figura 3.5)

22. Invierta el alojamiento de engranajes y quite los seis tornillos de sombrerete de cabeza hueca (K100) y levante y quite la cubierta (K3). Vacíe el aceite del alojamiento de engranajes.
23. Para un mayor desensamblaje del alojamiento de engranajes se procede como sigue:
24. Quite el resorte circular (K70) y el anillo de coincidencia de obturador (K491).
25. Quite el pasador (K94) del piñón (K36) del eje de accionamiento (K22).

NOTA: Se ha de tener cuidado de asegurar que se quite el pasador en la dirección correcta, ya que este pasador puede ser cónico. Al sacar el pasador (K94) es importante que se soporte el engranaje (K36) para evitar que se doble el eje (K22).

26. Quite el engranaje de piñón (K36) marcando tanto el engranaje como el eje (K22) para poder colocarlos en posición correcta si han de volver a usarse.
27. Desenrosque el sombrerete de engranaje cónico (K26), (roscado hacia la izquierda) con una llave de pitones y quite el engranaje cónico (K39).
28. Desenrosque la contratuerca de cojinete de accionamiento de tobera (K27) (roscado hacia la derecha) con la llave de pitones y saque el eje de accionamiento de tobera (K22) del eje de engranaje recto (K42) que puede levantarse y sacarse. Tenga cuidado de no dejar caer la chaveta Woodruff (K96). Si el eje (K22) se resiste a la extracción ponga un pasador a través del agujero de pasador y ayude a sacarlo con dos palancas contra el cubo del alojamiento.

29. Desenrosque el sombrerete del eje de engranaje de tornillo sinfín (K28) (roscado hacia la izquierda), con la llave de pitones quite el eje de engranaje de tornillo sinfín (K40).
30. Quite el resorte circular (K71) y golpee suavemente o presione para sacar el tornillo sinfín (K41) y el obturador de eje de tornillo sinfín (K492).
31. Quite el anillo retén (K72), y quite el cojinete de tornillo sinfín inferior (K55).
32. Inspeccione todas las piezas en cuanto a señales de desgaste y daño y renueve las que considere necesario.

Desensamblaje e Inspección de los Submontajes

NOTA: No es necesario desmontar los submontajes, a no ser que haya piezas que necesiten reemplazarse.

Eje de Engranaje Cónico (K39) (Figura 3.5)

- (i) Quite el pasador (K95).
- (ii) Quite el engranaje (K35).
- (iii) Quite los cojinetes (K60) y el espaciador (K30).

Para reensamblar presione el cojinete (K60) al saliente de hombro del eje (K19). Monte el espaciador (K30) y presione un segundo cojinete (K60). Monte el engranaje (K35), perfore y sujete con pasador.

NOTA: El espaciador K30 ha de tener libertad de movimiento después de la sujeción con pasador.

Engranaje y Piñón de Tornillo Sinfín (K40) (Figura 3.5)

- (i) Quite los pasadores (K92).
- (ii) Quite el engranaje (K32).
- (iii) Quite el engranaje (K52) y el cojinete (K57).

Para reensamblar, presione el engranaje (K32) al saliente de hombro del eje (K24), perfore y sujete con pasador.

Monte y coloque en posición el engranaje (K52) en el eje, perfore y sujete con pasador. Monte el cojinete (K57) en el eje (K2).

Eje de Tornillo Sinfin (K41) (Figura 3.5)

Para reemplazar piezas desmóntelo como sigue:

- (i) Quite el pasador (K102).
- (ii) Quite el tornillo sinfin (K50) y el cojinete (K58).

Para reensamblarlo, presione el cojinete (K58) al saliente de hombro del eje (K23). Presione y coloque en posición en tornillo sinfin (K50) en el eje (K23), perforo y coloque el pasador.

Engranaje Recto y Cónico (K42) (Figura 3.5)

Para reemplazar piezas desmonte como sigue:

- (i) Quite los pasadores (K97).
- (ii) Quite el engranaje (K53).

Para reensamblar, presione el engranaje (K53) al engranaje (K34), perforo y coloque los pasadores.

Rodete y Eje (K43) (Figura 3.4)

Para reemplazar piezas, desmonte como sigue:

- (i) Quite el anillo obturador (K483) y el muelle (K482) tirando del anillo obturador (K483) mientras gira al mismo tiempo hacia la izquierda.
- (ii) Quite el anillo retén (K69).
- (iii) Quite el buje (K37).
- (iv) Quite el pasador (K93).
- (v) Quite el rodete (K12) del eje (K20) abriendo el anillo con un pequeño destornillador colocado en la ranura.

Para reensamblar:

- (i) Presione el rodete (K12) al saliente de hombro del eje (K20).
- (ii) Perfore y sujete con el pasador.
- (iii) Monte el anillo partido (K481), y luego (K482) y (K483) juntos.
- (iv) Monte el buje (K37) en el eje (K20) y vuelva a colocar el anillo retén (K69) en la acanaladura del eje (K20).
- (v) Usando un portaplato de perforadora en el buje K37, asegure que el eje K20 se mueve correctamente.

Alabe Director y Buje (K44) (Figura 3.4)

Para reemplazar piezas, desmonte como sigue:

- (i) Quite el buje (K38) del álabe director (K11) con una prensa manual.

Para reensamblar:

- (i) Presione el buje (K38) al saliente de hombro del ánima del álabe director (K11).

Eje y Piñón de Accionamiento del Cabezal en L (K45) (Figura 3.3)

Para reemplazar piezas, desmonte como sigue:

- (i) Quite el pasador (K94).
- (ii) Quite el engranaje (K36) del eje (K21).

Para reensamblar:

- (i) Coloque el engranaje (K36) en el eje (K21), perfore y sujete con el pasador.

Si han de emplazarse las piezas engranaje (K36) y/o eje (K21), será necesario ranurarlas.

Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes (Figura 3.6)

1. Para facilitar el montaje todas las juntas tóricas deben recubrirse con un poco de grasa, y también se ha de tener cuidado de no dañar las juntas tóricas ni sus lugares de montaje.
2. Coloque el alojamiento de engranajes sobre un banco con el extremo abierto arriba y asegure que se haya quitado toda materia extraña.
3. Monte el cojinete de bolas (K55) en posición y sujételo con el anillo retén (K72).
4. Invierta el alojamiento de engranajes, coloque en posición el eje de tornillo sinfín (K41).
5. Monte el anillo retén (K71) en el montaje (K41).
6. Coloque el engranaje de tornillo sinfín (K40) en posición y asegure que el cojinete de bolas (K57) se presione totalmente a fondo en el asiento.
7. Enrosque a fondo el sombrerete de eje de engranaje de tornillo sinfín (K28) completo con buje (K63) y junta tórica (K78) usando la llave de pitones (roscado hacia la izquierda).
8. Compruebe que los engranajes se mueven libremente haciendo girar el eje de tornillo sinfín (K23).
9. Coloque el engranaje recto (K42) dentro del alojamiento de engranajes.
10. Inserte el eje de accionamiento de tobera (K22) completo con cojinete de bolas (K59) y chaveta Woodruff (K96) y móntelo a través del engranaje recto (K42) dentro del buje de eje de accionamiento de tobera (K66). Para asegurar una colocación correcta del montaje golpee suavemente sobre la cara exterior del cojinete de bolas (K59).
11. Monte la contratuerca de accionamiento de tobera (K27) completa con juntas tóricas (K76) en su posición asegurando que los engranajes (K53) y (K35) se engranen.
12. Monte el engranaje cónico (K39) completo con las dos juntas tóricas (K76) en posición asegurando que los engranajes (K53) y (K35) engranen.
13. Monte el sombrerete de engranaje cónico (K26) con la junta tórica (90) usando la llave de pitones (roscado hacia la izquierda).
14. Compruebe que los engranajes se mueven libremente haciendo girar el eje de tornillo sinfín (K23).

15. Monte el engranaje de piñón (K36) en el eje de accionamiento de tobera (K22).

NOTA: El engranaje tiene un agujero de 1/8 pulg. (3mm) perforado en la mitad y este agujero se ha de alinear con el agujero del eje (K22) (si se vuelve a usar el viejo eje) utilizando un punzón de pasadores de 1/8 pulg. (3mm). Ahora se puede perforar el engranaje con una perforadora de broca de 1/8 pulg. y sujetar con el pasador (K94).

16. Se ha de tener cuidado de asegurar que el pasador no sobresalga más allá del diámetro del pie del engranaje (K36).
17. Monte el obturador de eje de tornillo sinfín (K492) sobre el eje de tornillo sinfín (K23) y usando la herramienta especial que se muestra en la página 33 presiónelo a su posición. Se ha de tener cuidado de asegurar que no se dañe la cara de carbón.
18. Monte el anillo de coincidencia (K491) completo con la junta tórica (K74) sobre el eje de tornillo sinfín (K23) asegurando que la cara rectificada quede frente al obturador (K492), monte el resorte circular (K70).
19. Ahora se puede invertir el alojamiento de engranajes y llenar con aceite o grasa en caso de máquinas fijas. El grado correcto de lubricante se indica en el PROGRAMA DE LUBRICACION. El llenado se hace a través de la abertura inferior y sólo hasta el nivel del centro de los ejes horizontales. Si se llena más de este nivel se puede producir daño debido a la expansión térmica del lubricante. Las máquinas que se usan en la Industria de la Alimentación y Bebidas se lubrican con Grasa Nevastane, grado medio, o con Carum 330, a no ser que el cliente requiera un tipo especial de lubricante.
20. Monte la junta tórica (K87) en la cubierta (K3) y móntelos en el alojamiento de engranajes (K2) usando seis tornillos de sombrerete de cabeza hueca (K100). Ahora se inspeccionará visualmente el alojamiento de engranajes para ver si tiene alguna fuga de aceite. Rectifique según sea necesario.

Reensamblaje de los Montajes Principales (Figura 5.6)

1. Para facilitar el montaje todas las juntas tóricas deben recubrirse con un poco de grasa, y también se ha de tener cuidado de no dañar las juntas tóricas ni sus lugares de montaje.
2. Sujete el alojamiento de engranajes en un tornillo de banco con la cubierta (K3) abajo y el lado recto de la pieza estampada de cara a usted.
3. Ponga el cabezal en L (K1) con los bujes (K33), (62), (K64) (2) y (K67), junta tórica (K80), anillo retén (K484), junta tórica (K485) ya montados en el alojamiento de engranajes.
4. Los dos salientes del alojamiento de engranajes aseguran la colocación correcta en posición del cabezal en L pero se puede hacer una comprobación de la alineación insertando el eje de accionamiento (K45) a través del ánima del cabezal en L y adentro del engranaje cónico (K39) y enroscando a fondo.
5. Inserte los cinco tornillos de cabeza hueca (K101) y apriételos.
6. El eje de accionamiento (K45) puede quitarse ahora.
7. Vuelva a colocar el submontaje de rodete y eje (K43) completo con buje (K37) sostenido con el resorte circular (K69).

8. Gire el eje para permitir que la espiga se enganche en la ranura del eje de tornillos sinfín (K41).
9. Vuelva a colocar el álabe director (K44) incluyendo la junta tórica (K84), y luego sujete con tres tornillos de cabeza plana (K98).
10. Compruebe que el rodete gira y que hay un pequeño movimiento contra el muelle (K482) si se presiona hacia abajo el eje del rodete.
11. Coloque el eje de accionamiento del cabezal en L (K45) en su posición en el ánima del eje de accionamiento del alojamiento de cojinete (K4) con el engranaje de manguito (K17) y engranaje de piñón (K36) engranados.
12. Monte la junta tórica (K74) y pase el eje (K45) a través del cabezal en L y engrane en roscado con el eje cónico (K19). No enrosque el eje a fondo.
13. Vuelva a colocar los seis tornillos de cabeza hueca (K101) y apriételes firmemente.
14. Apriete el eje de accionamiento de cabezal en L (K45) totalmente a fondo. La correcta alineación de las piezas estampadas permite apretar suavemente el eje.
15. Monte la junta tórica (K77) en el sombrerete de eje de accionamiento de cabezal en L (K29) y colóquelo dentro del alojamiento de cojinete (K4).
16. Reensamble el collarín de entrada (K9) en el casquillo de cojinete (K6). Monte la tuerca de casquillo de cojinete (K8) en el casquillo de cojinete (K6) (roscado hacia la izquierda) y sujételo con el anillo retén (K68). Monte la entrada (K7) con la junta tórica (K86) en el collarín de entrada (K9) y sujétela con los seis tornillos de sombrerete de cabeza hueca (K101).
17. Inserte el eje de cojinete de tobera (K18) completo con el cojinete de bolas (K56) y junta tórica (K56) y junta tórica (K76) dentro del cabezal en L.
18. Sujételo con la contratuerca de cojinete de tobera (K25) (roscado hacia la izquierda) equipada con las juntas tóricas (K79) y (K91).
19. Vuelva a colocar la tobera asegurando que estén alineados el cuadrado del eje de cojinete de tobera (K18) y el agujero cuadrado de la tobera, y también que el engranaje de tobera (K15) y el engranaje de piñón (K36) estén engranados.
20. Luego se puede empujar a su posición la tobera.

Monte la tuerca de tobera (K10), (roscado hacia la izquierda) en el eje de cojinete de tobera (K18) y bloquéela en posición con los dos tornillos huecos de sujeción (K99). Compruebe que la tobera gira libremente.

Programa de Lubricación
Máquinas K y SK BUTTERWORTH^R

Lubricante Recomendado

CARUM^R 330 (ESSO)

- o equivalente

Lubricante de Alternativa

BEACON^R EP2 (ESSO)

BEACON^R 3 (ESSO)

- o equivalente

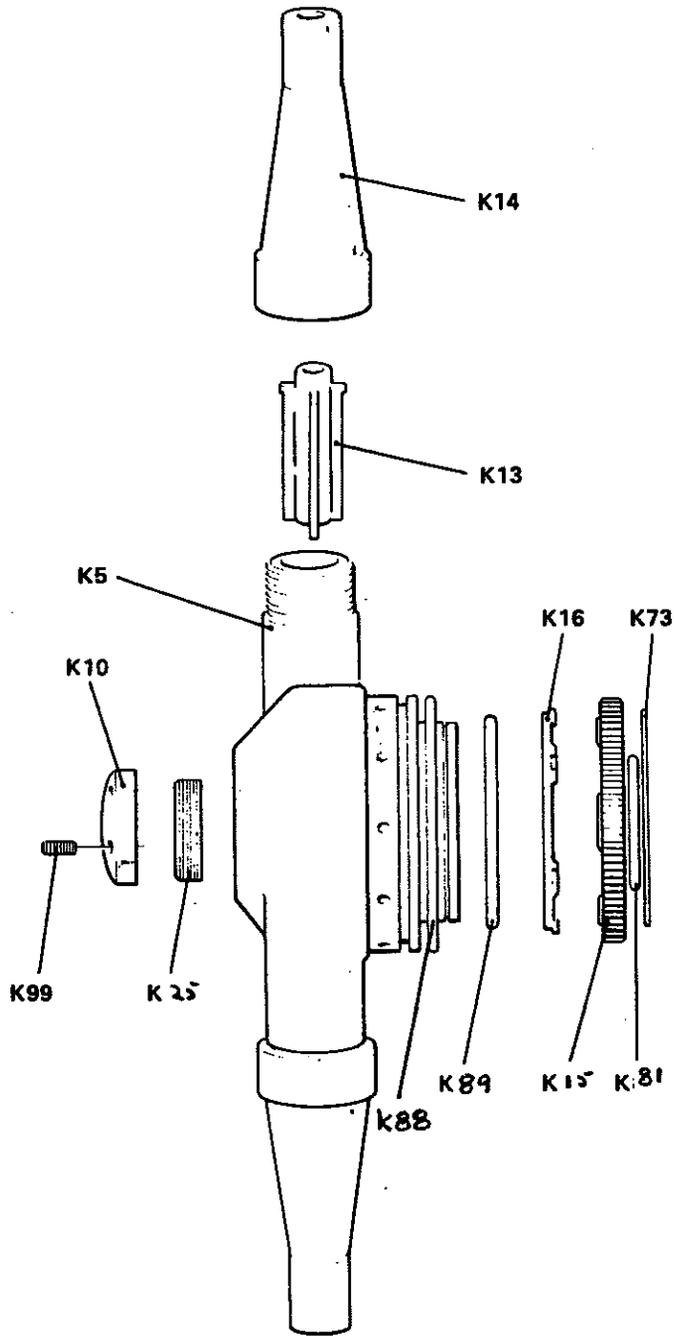


Figura 3.1 Toberas

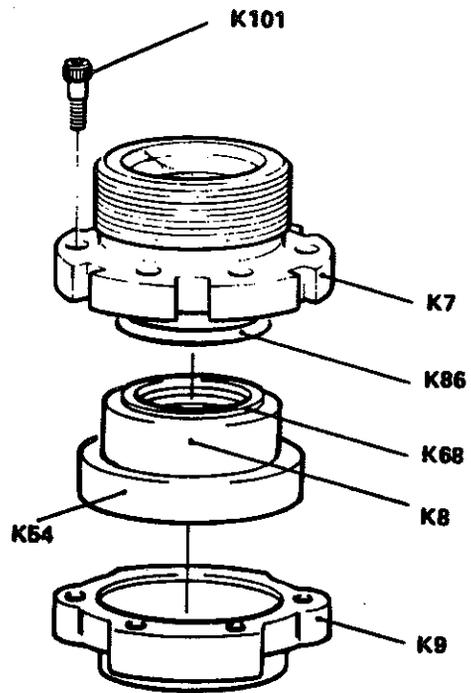


Figura 3.2 Entrada

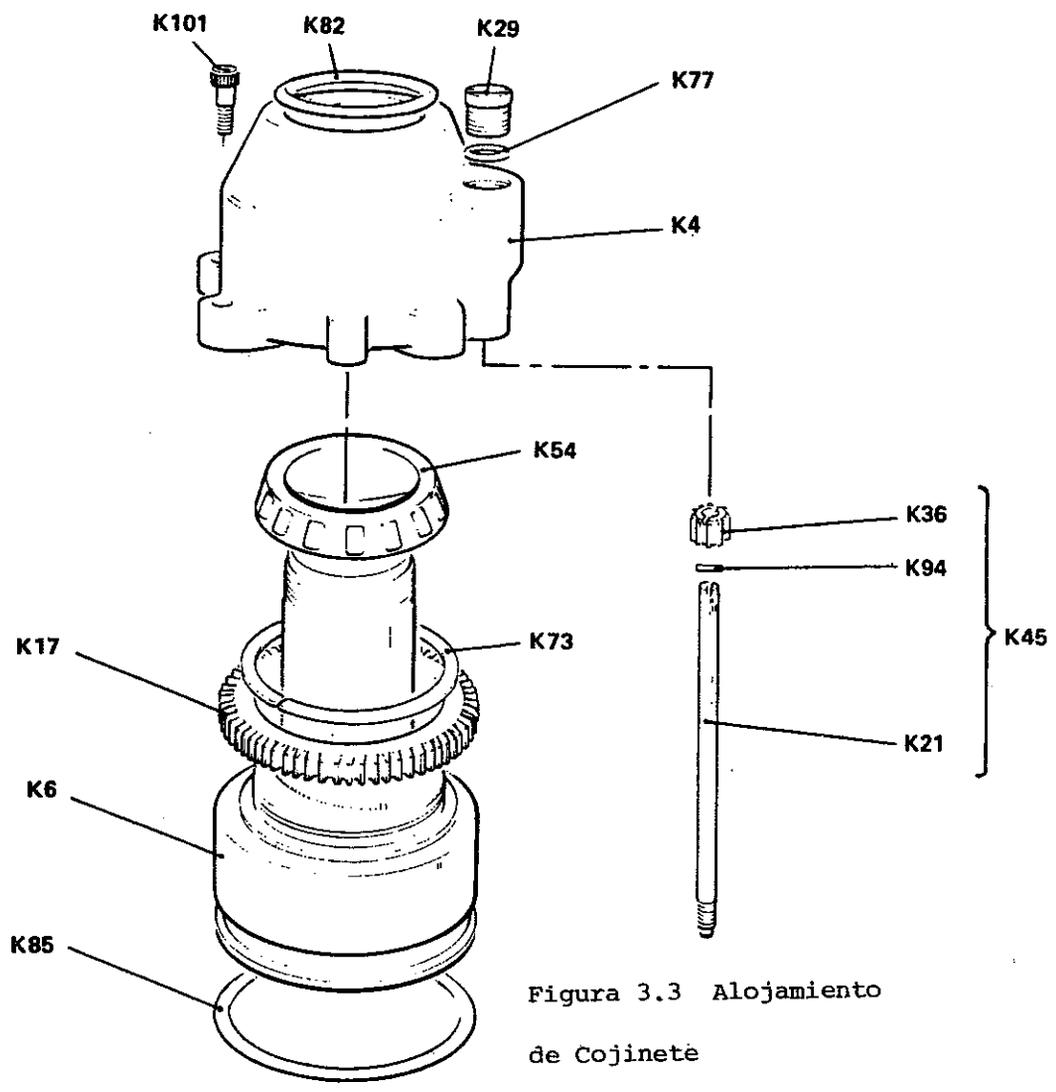


Figura 3.3 Alojamiento de Cojinete

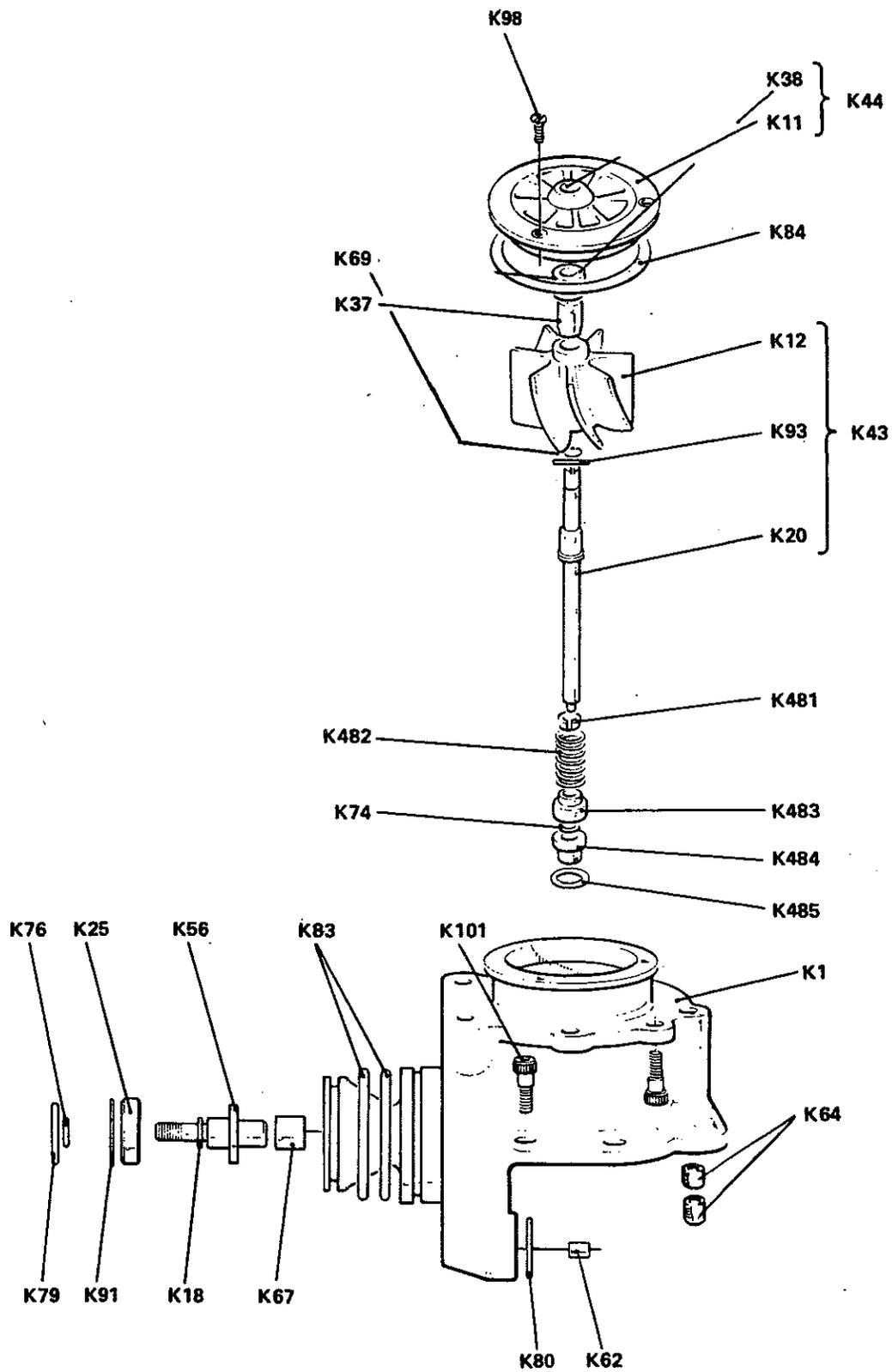


Figura 3.4 Cabezal en L

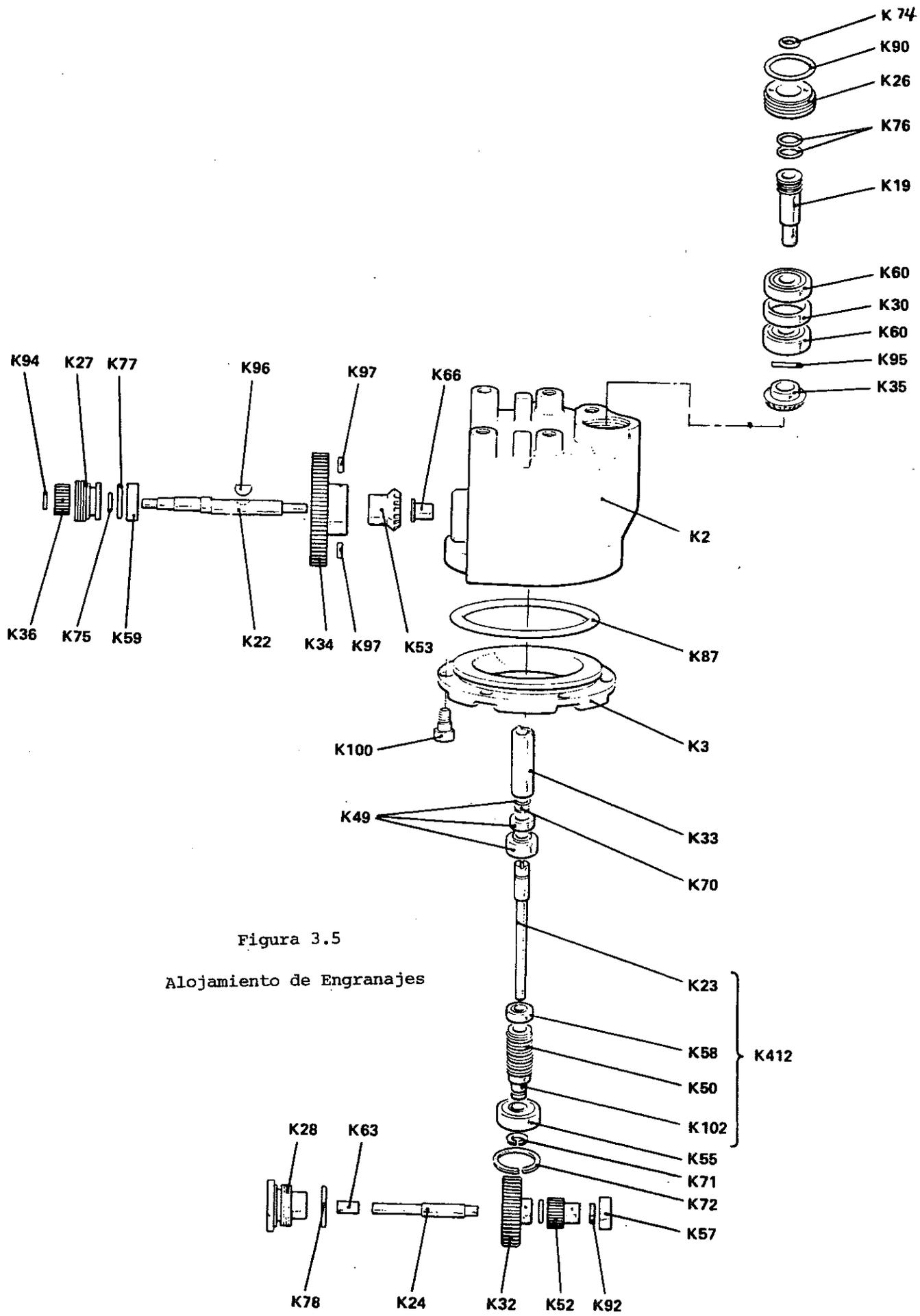


Figura 3.5
Alojamiento de Engranajes



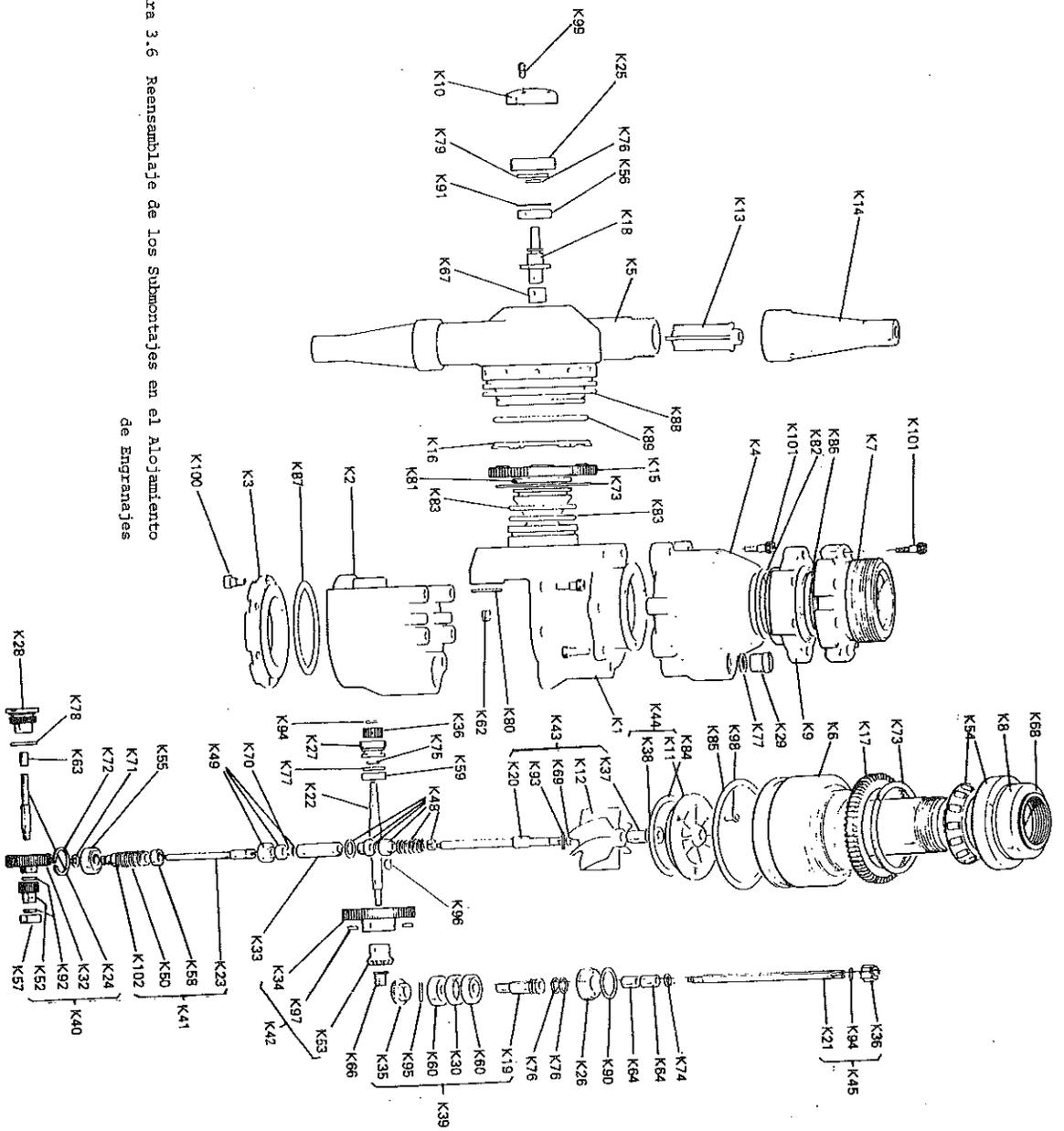


Figura 3.6 Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes

	PAGINA
<u>LISTAS DE PIEZAS</u>	
Toberas	2
Entrada	4
Alojamiento de Cojinete	6
Cabezal en L	8
Alojamiento de Engranajes	10
Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes	11
Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes	12
Submontajes	16
Modelo BK375V2	17
Modelo AK437V1 y Modelo DK375V2	17
Máquina Super 'K'	17
Repuestos Recomendados	18

FIGURAS

<u>Figura</u>	
4.1 Tobera	1
4.2 Entrada	3
4.3 Alojamiento de Cojinete	5
4.4 Cabezal en L	7
4.5 Alojamiento de Engranajes	9
4.6 Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes	13
- Herramienta Número ST.19 que se usa para ensamblar el Obturador del Eje de Tornillo Sinfin (K492)	14
- Llave de Pitones que se usa para desmontar y ensamblar Tornillos de Sombrerete y Tuercas (Pieza 535301)	15

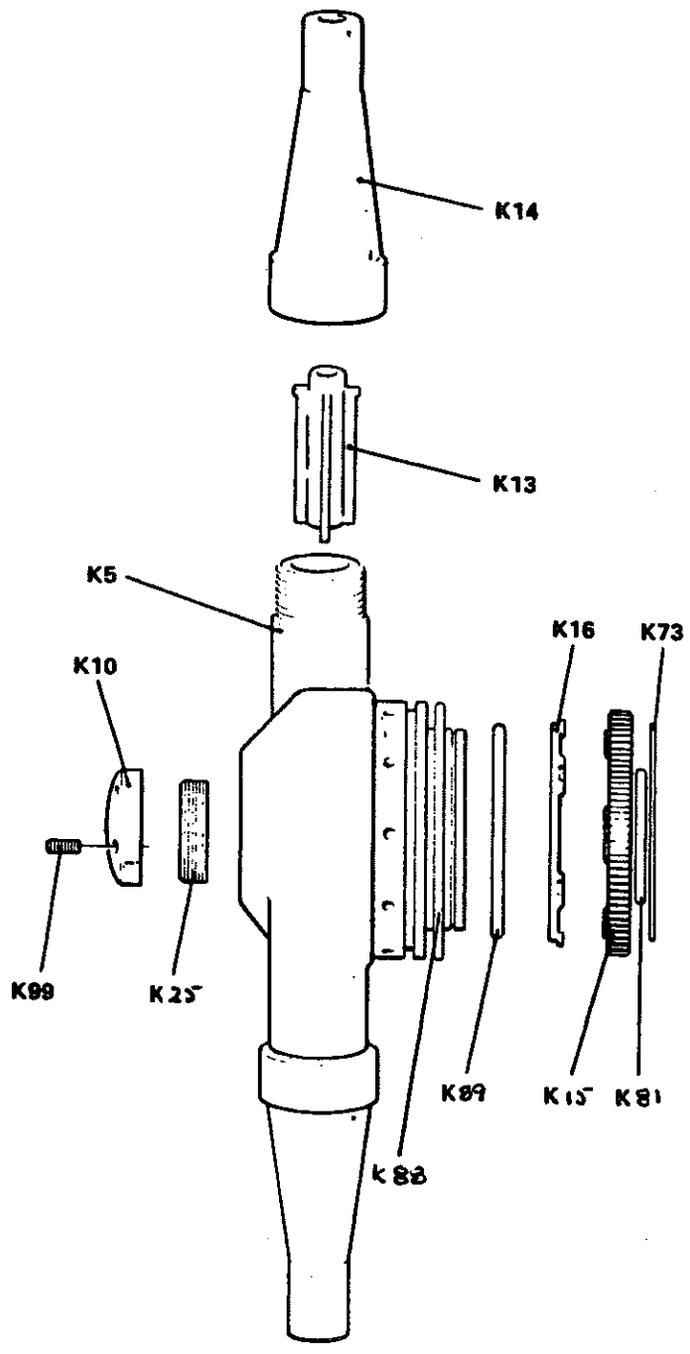


Figura 4.1 Tobera

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Can'
K 5	Tobera	1			
K 10	Tuerca de tobera	1			
K 13	Inserto de tubo de tobera	1			
K 14	Boquilla de tobera	1			
K 15	Engranaje de tobera	1			
K 16	Anillo de accionamiento	1			
K 25	Contratuerca de cojinete de tobera	1			
K 34	Engranaje recto	1			
K 73	Anillo retén	1			
K 88	Junta tórica de tobera	1			
K 89	Junta tórica de embrague de tobera	1			
K 99	Tornillo de sujeción 10-24 x 3/8	1			

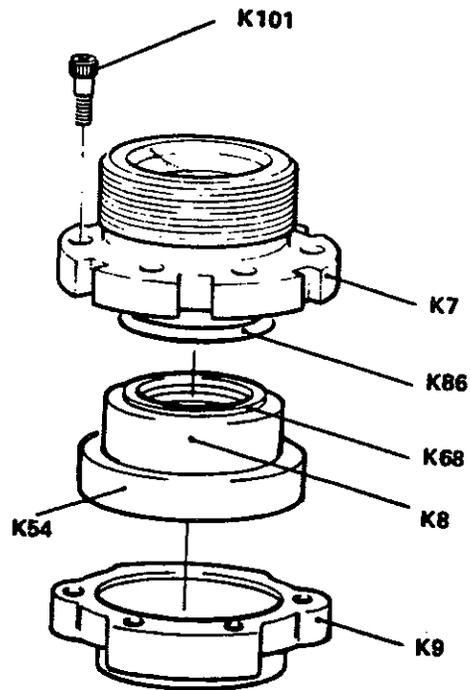


Figura 4.2 Entrada

Entrada

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 7	Entrada	1			
K 86	Junta tórica de entrada	1			
K 101	Tornillo de cabeza hueca 5/16 - 18 x 3/4	1			
K 8	Tuerca de casquillo de cojinete	1			
K 9	Collarín de entrada	1			
K 68	Anillo retén	1			

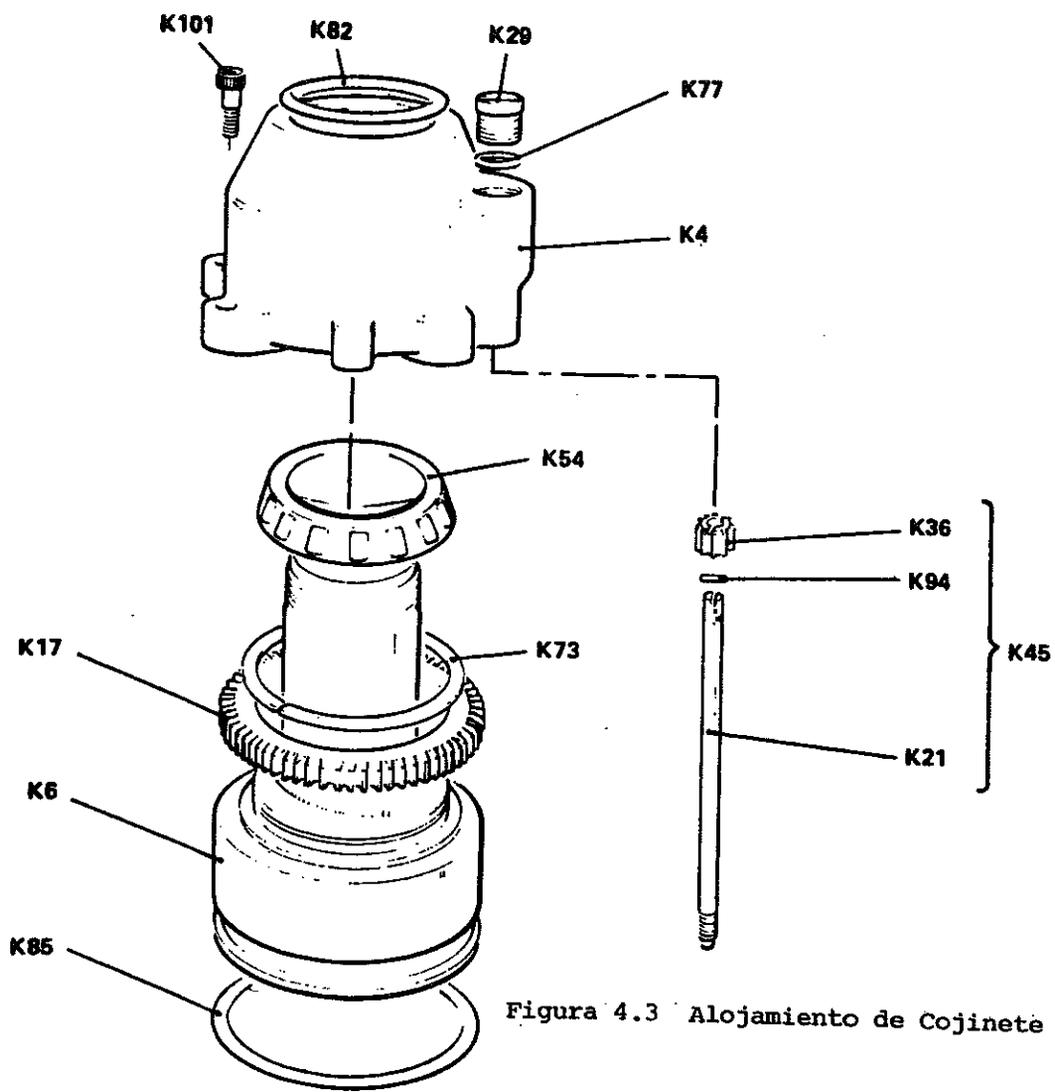


Figura 4.3 Alojamiento de Cojinete

Alojamiento de Cojinete

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 4	Alojamiento de Cojinete	1			
K 6	Casquillo de cojinete	1			
K 17	Engranaje de casquillo de cojinete	1			
K 21	Eje de accionamiento de cabezal en L	1			
K 29	Sombrerete de eje de accionamiento de cabezal en L	1			
K 36	Engranaje de piñón	1			
K 45	Submontaje de eje y piñón de accionamiento del cabezal en L	1			
K 73	Anillo retén	1			
K 77	Junta tórica del sombrerete del eje de accionamiento de cabezal en L	1			
K 82	Junta tórica del alojamiento de cojinete	1			
K 85	Junta tórica del casquillo del cojinete	1			
K 94	Pasador 1/8 x 7/16	1			
K 101	Tornillo de cabeza hueca 5/16 x 3/4	17			
K54-1	Taza de cojinete	1			
K54-2	Cono de rodillo	1			

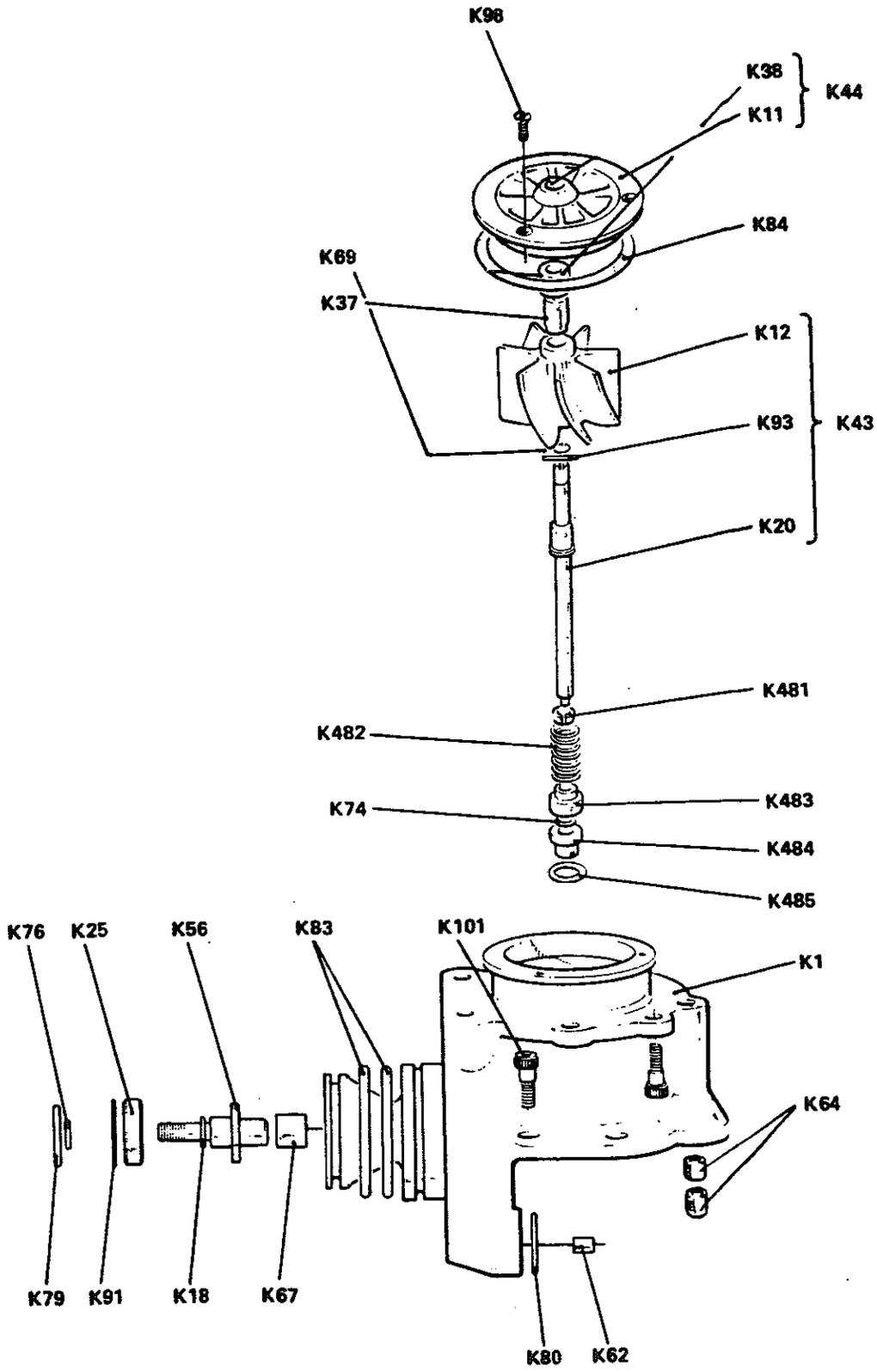


Figura 4.4 Cabezal en L

Cabezal en L

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 1	Cabezal en L	1	K 485	Junta tórica de anillo de obturador rotativo	1
K 11	Alabe director	1			
K 12	Rodete	1			
K 18	Eje de cojinete de tobera	1			
K 20	Eje de rodete	1			
K 25	Contratuerca de cojinete de tobera	1			
K 37	Buje (superior) de eje de rodete	1			
K 38	Buje de álabe director	1			
K 43	Submontaje de eje de rodete	1			
K 44	Submontaje de álabe director y buje	1			
K 56	Cojinete de tobera	1			
K 62	Buje (exterior) de eje de accionamiento de tobera	1			
K 64	Buje de eje de accionamiento de cabezal en L	2			
K 67	Buje de eje de cojinete de tobera	1			
K 69	Anillo retén de eje de rodete	1			
K 74	Junta tórica de eje de accionamiento de cabezal en L y obturador	1			
K 76	Junta tórica de eje de cojinete de tobera	3			
K 79	Junta tórica de contratuerca de cojinete de tobera	1			
K 80	Junta tórica de cabezal en L	1			
K 83	Junta tórica (interior) de cabezal en L	2			
K 84	Junta tórica de álabe director	1			
K 91	Junta tórica de cojinete de tobera	1			
K 93	Pasador 3/32 x 3/4	1			
K 98	Tornillo de cabeza plana No.8-32 x 1/2	3			
K 101	Tornillo de sombrerete hueco 5/16 - 18 x 3/4	17			
K 481	Manguito de muelle partido	1			
K 482	Muelle, devanado hacia la izquierda	1			
K 483	Anillo de obturador rotativo	1			
K 484	Anillo de obturador estacionario	1			

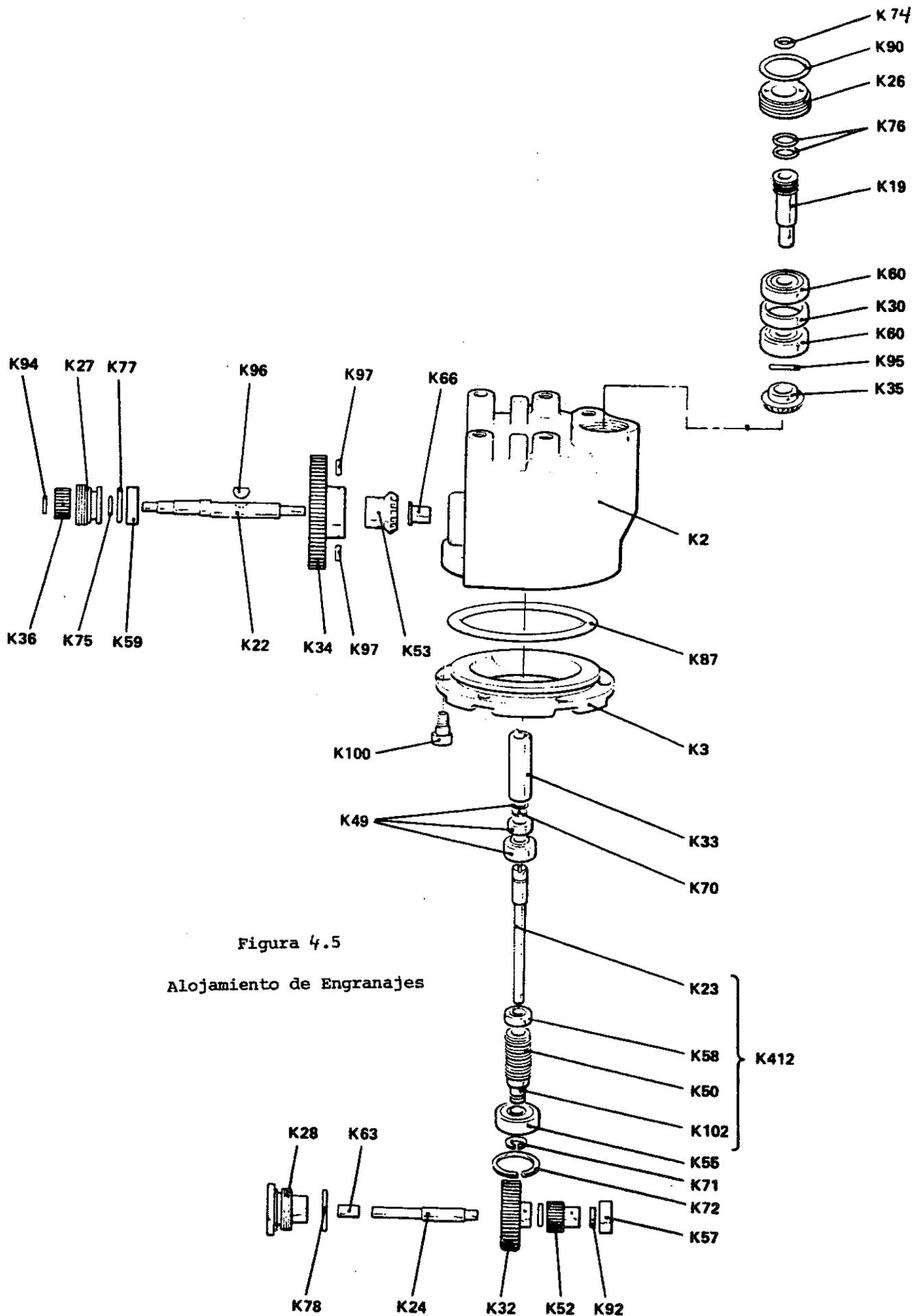


Figura 4.5
Alojamiento de Engranajes

Alojamiento de Engranajes

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant
K 2	Alojamiento de engranajes	1	K 71	Anillo retén (interior) de cojinete	1
K 3	Cubierta	1	K 72	Anillo retén (exterior) de cojinete	1
K 19	Eje de engranaje cónico	1	K 75	Junta tórica de eje de accionamiento de boquilla	1
K 22	Eje de accionamiento de tobera	1	K 76	Junta tórica de eje de engranaje cónico	3
K 23	Eje de tornillo sinfn	1	K 77	Contratuerca de cojinete de accionamiento de tobera, junta tórica	2
K 24	Eje de engranaje de tornillo sinfn	1	K 78	Junta tórica de sombrerete de eje de engranaje de tornillo sinfn	1
K 26	Contratuerca de cojinete de engranaje cónico	1	K 87	Junta tórica de cubierta	1
K 27	Contratuerca de cojinete de accionamiento de tobera	1	K 90	Junta tórica de contratuerca de cojinete de engranaje cónico	1
K 28	Sombrerete de eje de engranaje de tornillo sinfn	1	K 92	Pasador 3/32 x 1/2	2
K 30	Espaciador de cojinete de engranaje cónico	1	K 94	Pasador 1/8 x 7/16	2
K 32	Engranaje de tornillo sinfn	1	K 95	Pasador 1/8 x 3/4	1
K 33	Buje (inferior) de eje de rodete	1	K 96	Chaveta 1/8 x 3/8 (Woodruff No.213)	1
K 34	Engranaje recto 53T	1	K 97	Pasador 1/8 x 3/8	2
K 35	Engranaje cónico	1	K 100	Tornillo de sombrerete hueco 1/4 - 20 x 1/2	17
K 36	Piñón de accionamiento de tobera	2	K 102	Pasador 3/32 x 1/2	1
K 50	Tornillo sinfn	1	K49-1	Anillo de coincidencia de obturador de eje de tornillo sinfn	1
K 52	Engranaje de piñón	1	K49-2	Obturador de eje de tornillo sinfn	1
K 53	Engranaje cónico	1			
K 55	Cojinete (inferior) de eje de tornillo sinfn	1			
K 57	Cojinete de eje de engranaje de tornillo sinfn	1			
K 58	Cojinete (superior) de eje de tornillo sinfn	1			
K 59	Cojinete de eje de accionamiento de tobera	1			
K 60	Cojinete de eje de engranaje cónico	2			
K 63	Buje de eje de engranaje de tornillo sinfn	1			
K 66	Buje (interior) de eje de accionamiento de tobera	1			
K 70	Anillo retén de eje de tornillo sinfn	1			

Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 1	Alojamiento de cabezal en L	1	K 33	Buje (inferior) de eje de rodete	1
K 2	Alojamiento de engranajes	1	K 34	Engranaje recto	1
K 3	Cubierta	1	K 35	Engranaje cónico	1
K 4	Alojamiento de cojinete	1	K 36	Piñón de accionamiento	2
K 5	Tobera	1	K 37	Buje (superior) de eje de rodete	1
K 6	Casquillo de cojinete	1	K 38	Buje de álabe director	1
K 7	Entrada	1	K 50	Tornillo sinfín	1
K 8	Tuerca de casquillo de cojinete	1	K 52	Piñón recto	1
K 9	Collarín de entrada	1	K 53	Engranaje cónico	1
K 10	Tuerca de tobera	1	K 54	Cojinete de rodillos	1
K 11	Alabe director	1	K 55	Cojinete de bola	1
K 12	Rodete	1	K 56	Cojiente de bola	1
K 13	Inserto de tubo de tobera	2	K 57	Cojinete de bola	1
K 14	Boquilla de tobera	2	K 58	Cojinete de bola	1
K 15	Engranaje de tobera	1	K 59	Cojinete de bola	1
K 16	Anillo de accionamiento	1	K 60	Cojinete de bola	2
K 17	Engranaje de casquillo de cojinete	1	K 62	Buje	1
K 18	Eje de cojinete de tobera	1	K 63	Buje	1
K 19	Eje de engranaje cónico	1	K 64	Buje	2
K 20	Eje de rodete	1	K 66	Buje	1
K 21	Eje de accionamiento de alojamiento de cabezal en L	1	K 67	Buje	1
K 22	Eje de accionamiento de tobera	1	K 68	Anillo retén	1
K 23	Eje de tornillo sinfín	1	K 69	Resorte circular exterior	1
K 24	Eje de engranaje de tornillo sinfín	1	K 70	Resorte circular exterior	1
K 25	Contratuerca de cojinete de tobera	1	K 71	Resorte circular exterior	1
K 26	Contratuerca de cojinete de engranaje cónico	1	K 72	Resorte circular interior	1
K 27	Contratuerca de cojinete de accionamiento de tobera	1	K 73	Anillo retén	1
K 28	Sombrerete de eje de engranaje de tornillo sinfín	1	K 74	Eje de accionamiento de cabezal en L	3
K 29	Sombrerete de eje de accionamiento de alojamiento de cabezal en L	1	K 75	Eje de accionamiento de tobera	1
K 30	Espaciador de cojinete de engranaje cónico	1	K 76	Eje de engranaje cónico y cojinete de tobera	3
K 32	Engranaje de tornillo sinfín	1	K 77	Sombrerete y contratuerca	2
			K 78	Sombrerete de eje de engranaje de tornillo sinfín	1
			K 79	Contratuerca de cojinete de tobera	1
			K 80	Cabezal en L (inferior)	1

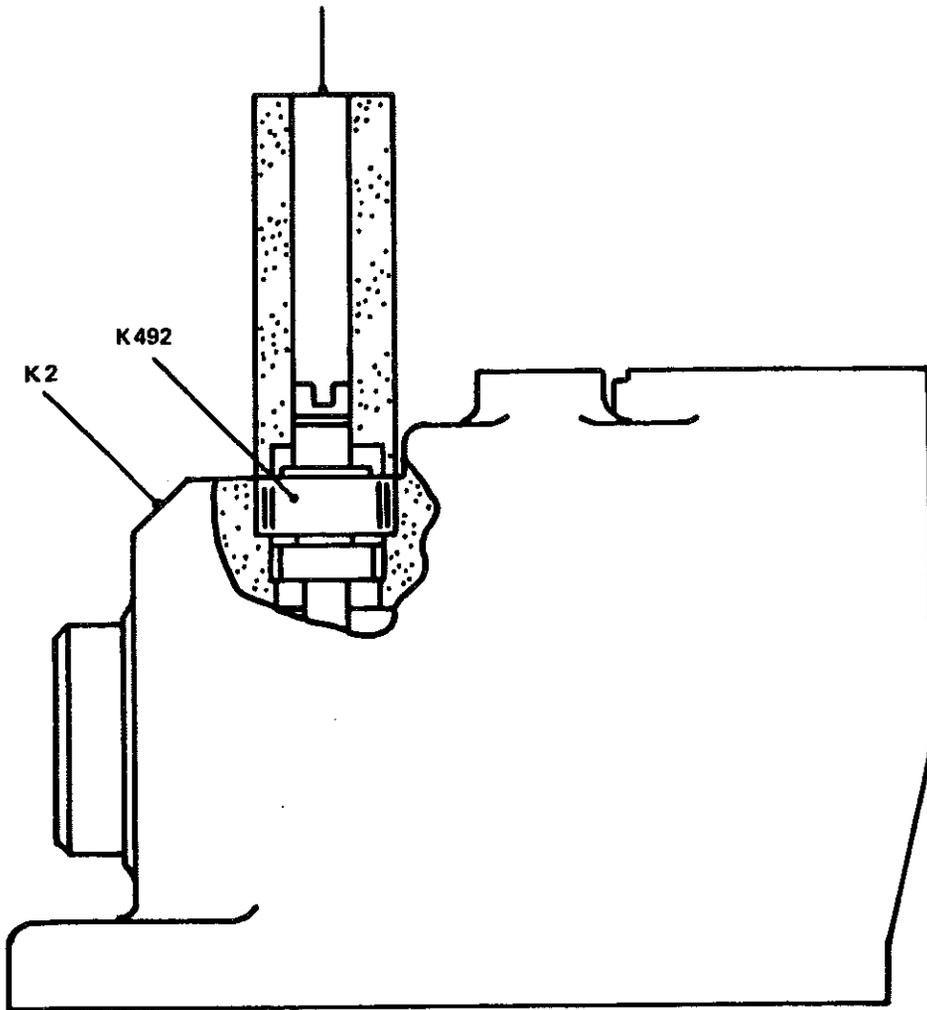
Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant
K 81	Cabezal en L (exterior)	1			
K 82	Alojamiento de cojinete	1			
K 83	Cabezal en L (interior)	2			
K 84	Alabe director	1			
K 85	Casquillo de cojinete	1			
K 86	Entrada	1			
K 87	Cubierta	1			
K 88	Tobera	1			
K 89	Embrague de tobera	1			
K 90	Contratuerca de cojinete de engranaje cónico	1			
K 91	Cojinete de tobera	1			
K 92	Pasador acanalado	2			
K 93	Pasador cilíndrico	1			
K 94	Pasador acanalado	2			
K 95	Pasador acanalado	1			
K 96	Chaveta	1			
K 97	Pasador acanalado	2			

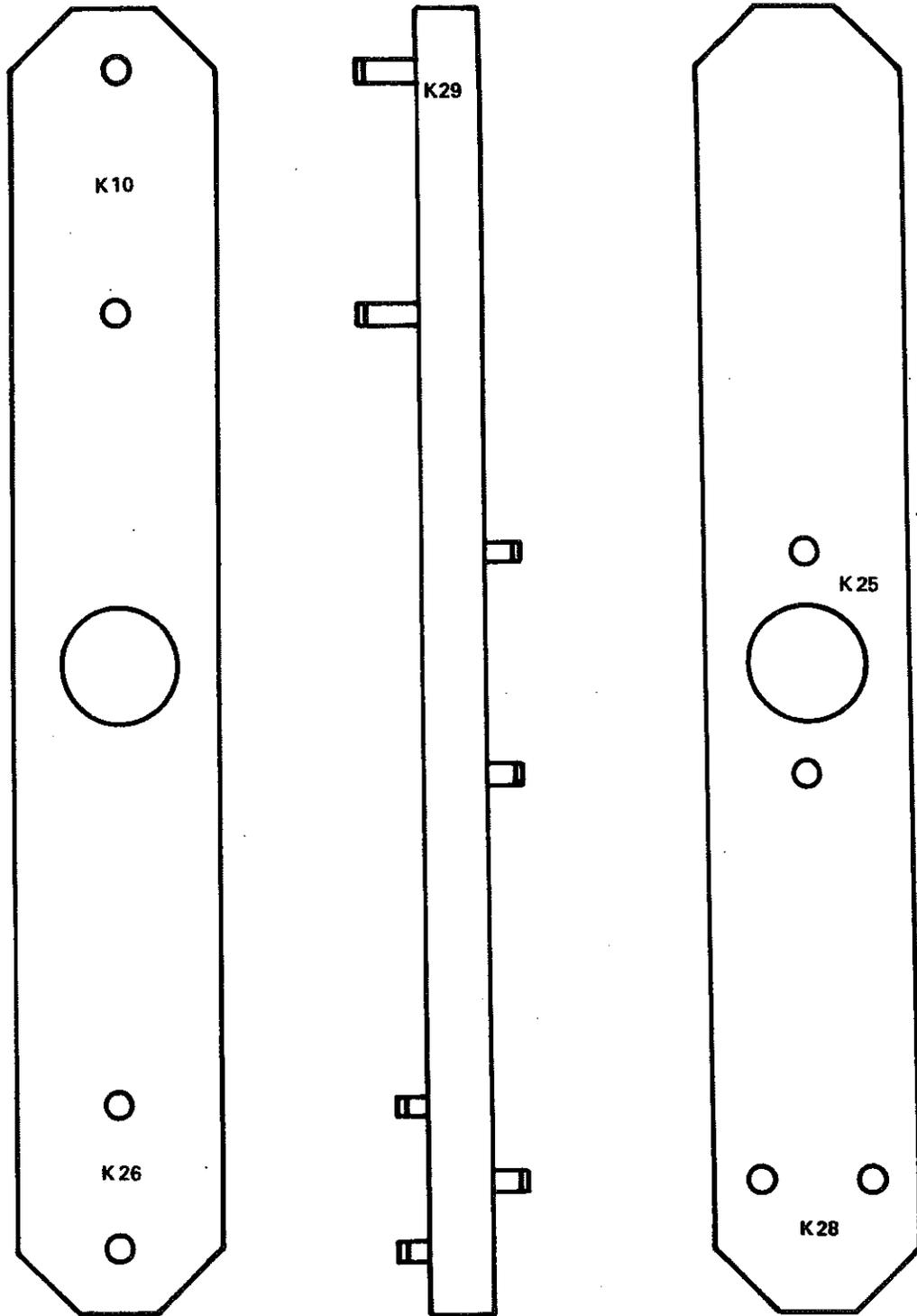
Reensamblaje de los Submontajes en el Alojamiento de Engranajes

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 98	Tornillo de cabeza plana	3			
K 99	Tornillo de sujeción hueco	2			
K 100	Tornillo de sombrerete de cabeza hueca	6			
K 101	Tornillo de sombrerete de cabeza hueca	17			
K 102	Pasador cilíndrico	1			
S408	Sombrerete portador	1			

PRESION ESCASA

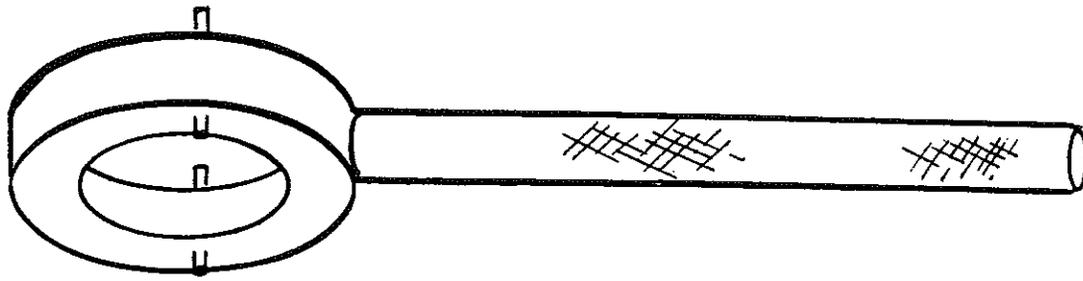


Herramienta Número ST.19 que se Usa para Ensamblar el
Obturador del Eje de Tornillo Sinfin K492

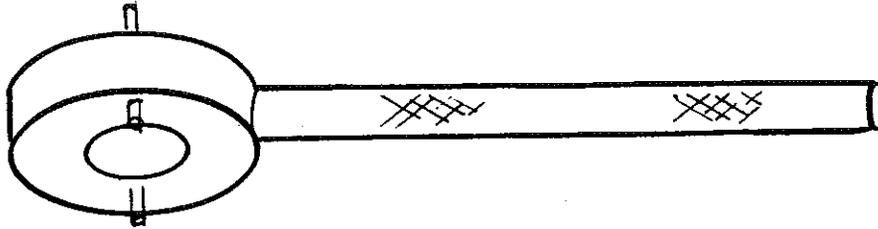


PIEZA 535301

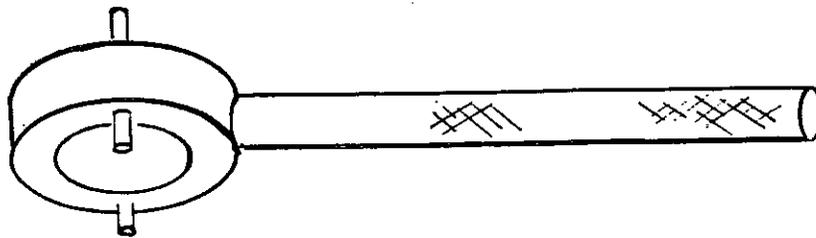
Llave de Pitones que se Usa para Desmontar y Ensamblar Tornillos de Sombrerete
y Turecas



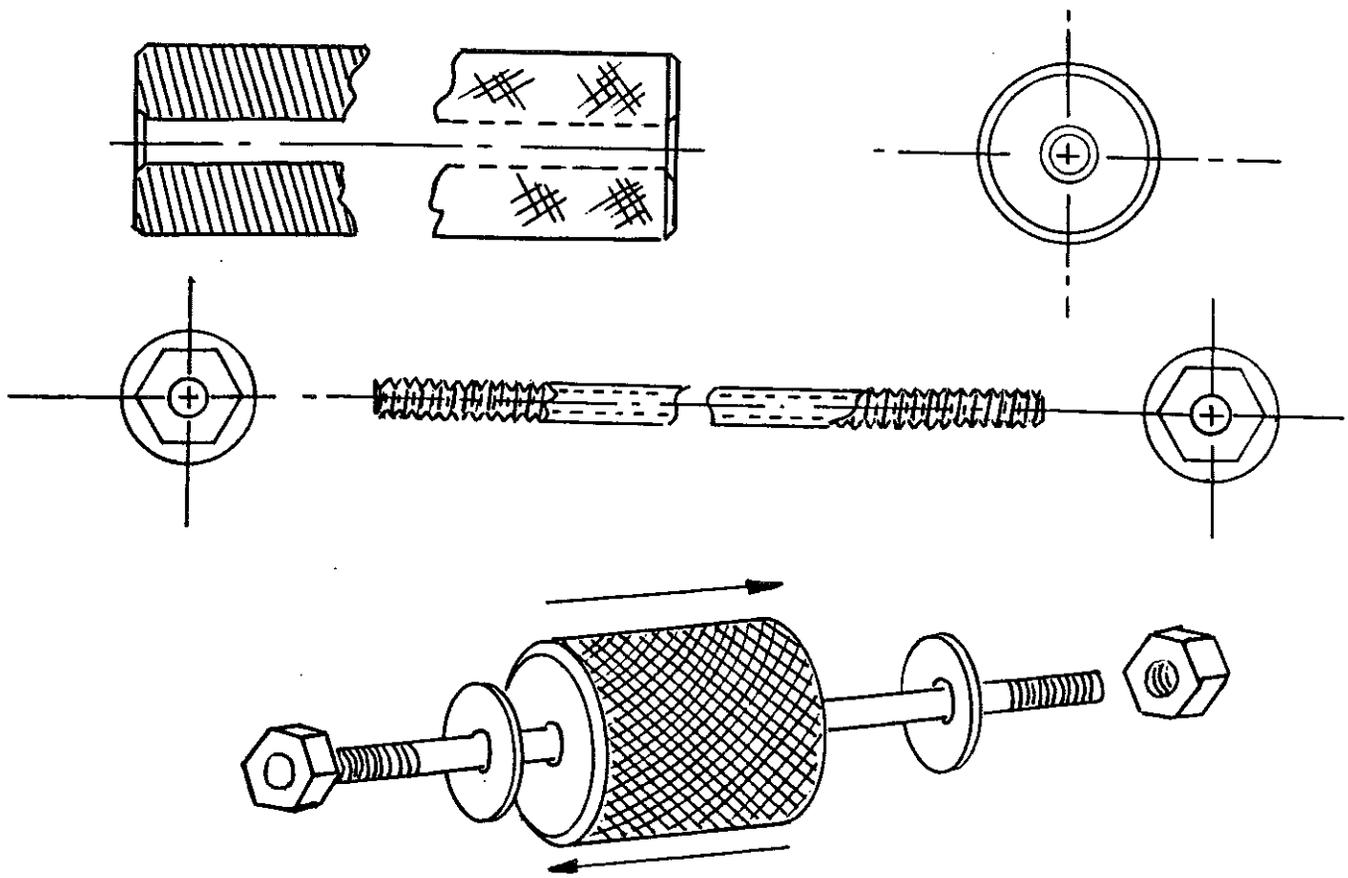
TOOL NUMBER ST-46
FOR K8 BEARING SLEEVE NUT



TOOL NUMBER ST-47
FOR K10 NOZZLE NUT

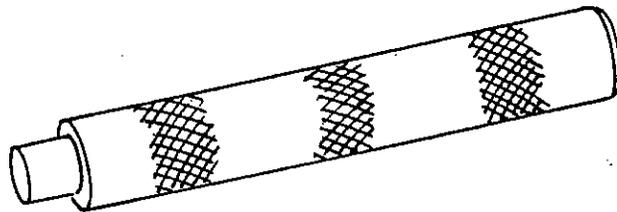


TOOL NUMBER ST-48
FOR K25 NOZZLE BEARING LOCKNUT

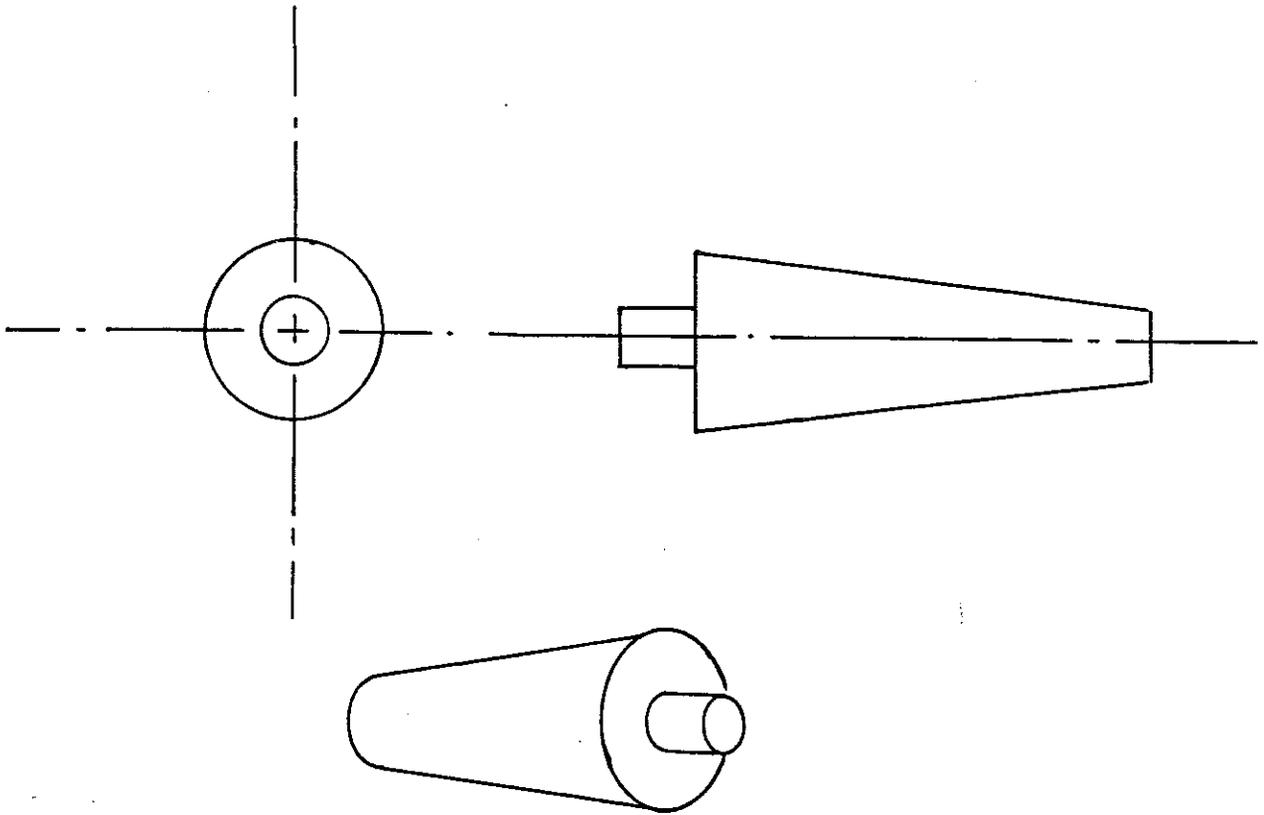


TOOL NUMBER ST-1

FOR EXTRACTING THE K-13 FROM THE K-5

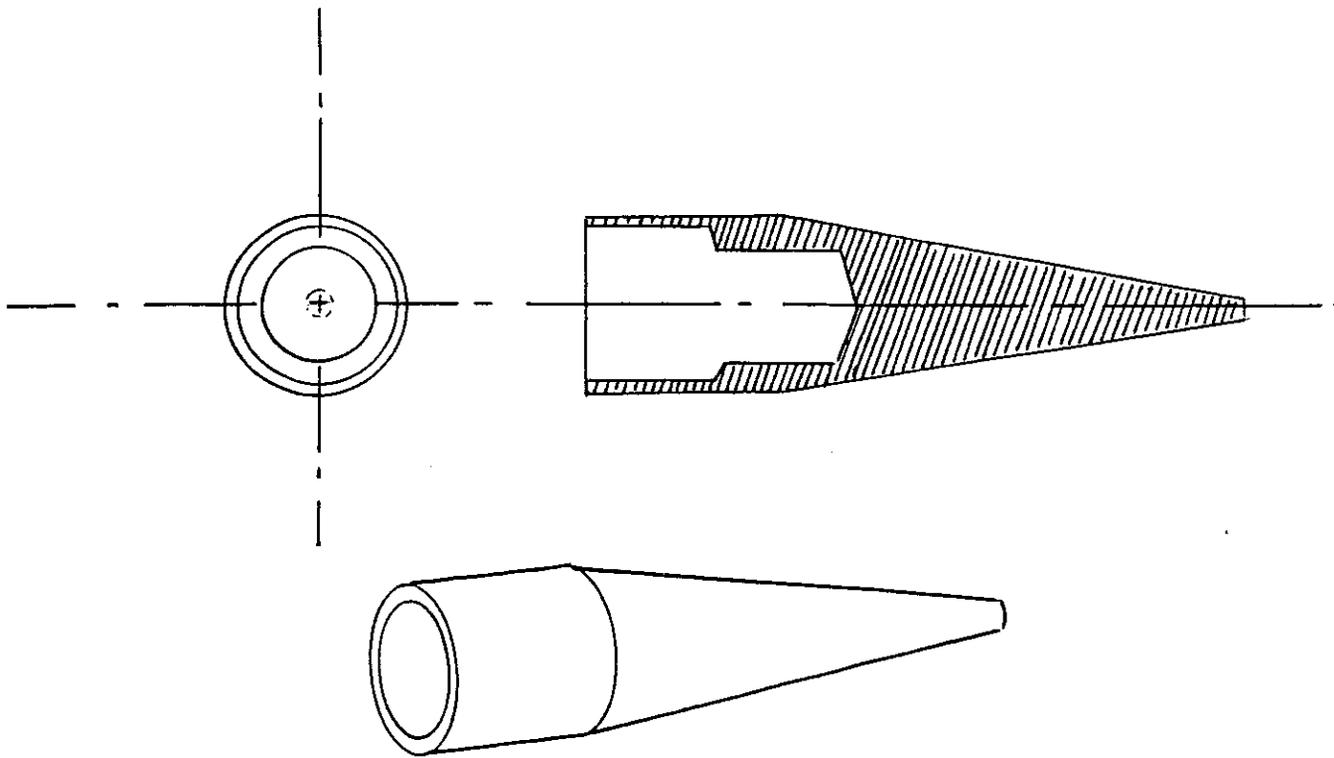


TOOL NUMBER ST-101
FOR INSTALLING THE K-75 INTO THE K-27



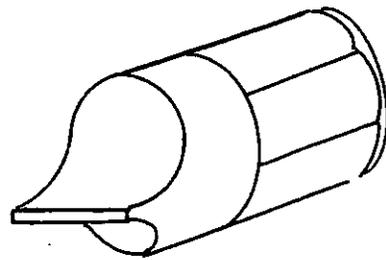
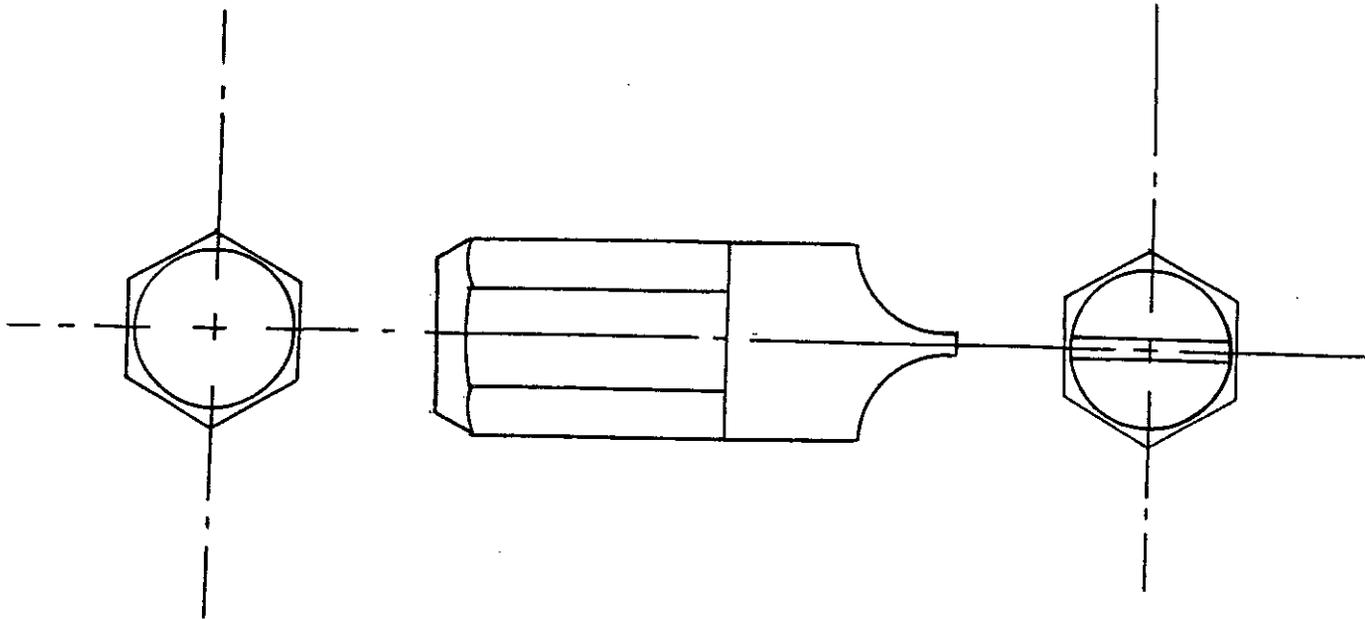
TOOL NUMBER ST-102

FOR INSTALLING THE K-76 ON THE K-19 OR K-39



TOOL NUMBER ST-103

FOR INSTALLING THE K-76 ON THE K-18



TOOL NUMBER ST-104
FOR K-29 L-HEAD DRIVE SHAFT CAP

Submontajes

Pieza	Descripción	Cant.	Pieza	Descripción	Cant.
K 39	Montaje de eje de engranaje cónico		K 45	Montaje de eje y piñón de accionamiento de alojamiento de cabezal en L	
K 19	Eje de engranaje cónico	1	K 21	Eje de accionamiento de alojamiento de cabezal en L	1
K 30	Espaciador de cojinete de engranaje cónico	1	K 36	Piñón de accionamiento	1
K 35	Engranaje cónico	1	K 94	Pasador acanalado	1
K 60	Cojinete de bolas (2)	2			
K 95	Pasador acanalado	1	K 48	Montaje de obturador de eje de rodete	
K 40	Montaje de engranaje y piñón de tornillo sinfín	1	K 74	Junta tórica, anillo rotativo	1
K 24	Eje de engranaje de tornillo sinfín	1	K 481	Manguito partido	1
K 32	Engranaje de tornillo sinfín	1	K 482	Muelle	1
K 52	Piñón recto	1	K 483	Anillo rotativo	1
K 92	Pasador acanalado (2)	2	K 484	Anillo estacionario	1
			K 485	Junta tórica, anillo estacionario	1
K 41	Montaje de eje de tornillo sinfín	1	K 49	Montaje de obturador de eje de tornillo sinfín	
K 23	Eje de tornillo sinfín	1	K 74	Junta tórica, anillo rotativo	1
K 50	Tornillo sinfín	1	K 491	Anillo rotativo	1
K 58	Cojinete de bola	1	K 492	Obturador mecánico	1
K 102	Pasador cilíndrico	1			
K 42	Montaje de engranaje recto y cónico	1	SK 5	Tobera	1
K 34	Engranaje recto	1	SK 11	Alabe director	1
K 53	Engranaje cónico	1	SK 702	Inserto de tobera	1
K 97	Pasador acanalado (2)	2	SK 1456	Boquillas de tobera	1
K 43	Montaje de rodete, eje y buje				
K 12	Rodete	1			
K 20	Eje de rodete	1			
K 93	Pasador cilíndrico	1			
K 44	Montaje de álabe director y buje				
K 11	Alabe director	1			
K 33	Buje de álabe director	1			

Modelo BK375V2

NOS. DE PIEZAS EQUIVALENTES PARA EL MODELO BK375V2	
No. de Pieza para Modelo AK437V1	Equivalente para el Modelo BK375V2
K 7	K 117
K 11	K 112
K 14	K 1438
K 32	K 322
K 40	K 402
K 41	K 412
K 44	K 442
K 50	K 502

Modelo AK437V1
Modelo DK375V2

NOS. DE PIEZAS EQUIVALENTES PARA EL MODELO DK375V2	
No. de Pieza para Modelo AK437V1	Equivalente para el Modelo DK375V2
K 7	K 117
K 11	K 112
K 14	K 1438
K 22	K 225
K 34	K 345
K 40	K 405
K 53	K 535
K 96(1)	K 96(2)

Máquina Super K

NOS. DE PIEZAS EQUIVALENTES PARA LA MÁQUINA TIPO SUPER K

No. de Pieza para la Máquina Tipo K	Equivalente para la Máquina Tipo Super K
K 5	SK 5
K 11	K 114
K 13	SK 702
K 14	SK 1456

LIMPIADORA DE TANQUES BUTTERWORTH SSK

La máquina SSK se diferencia de las 'K' y 'SK' únicamente en el tipo de álabe director que lleva montado y en el tamaño de las toberas. El desmontaje, reensamblaje y los procedimientos de mantenimiento general son iguales que los de las máquinas K y SK, indicados en la sección 3 de este manual.

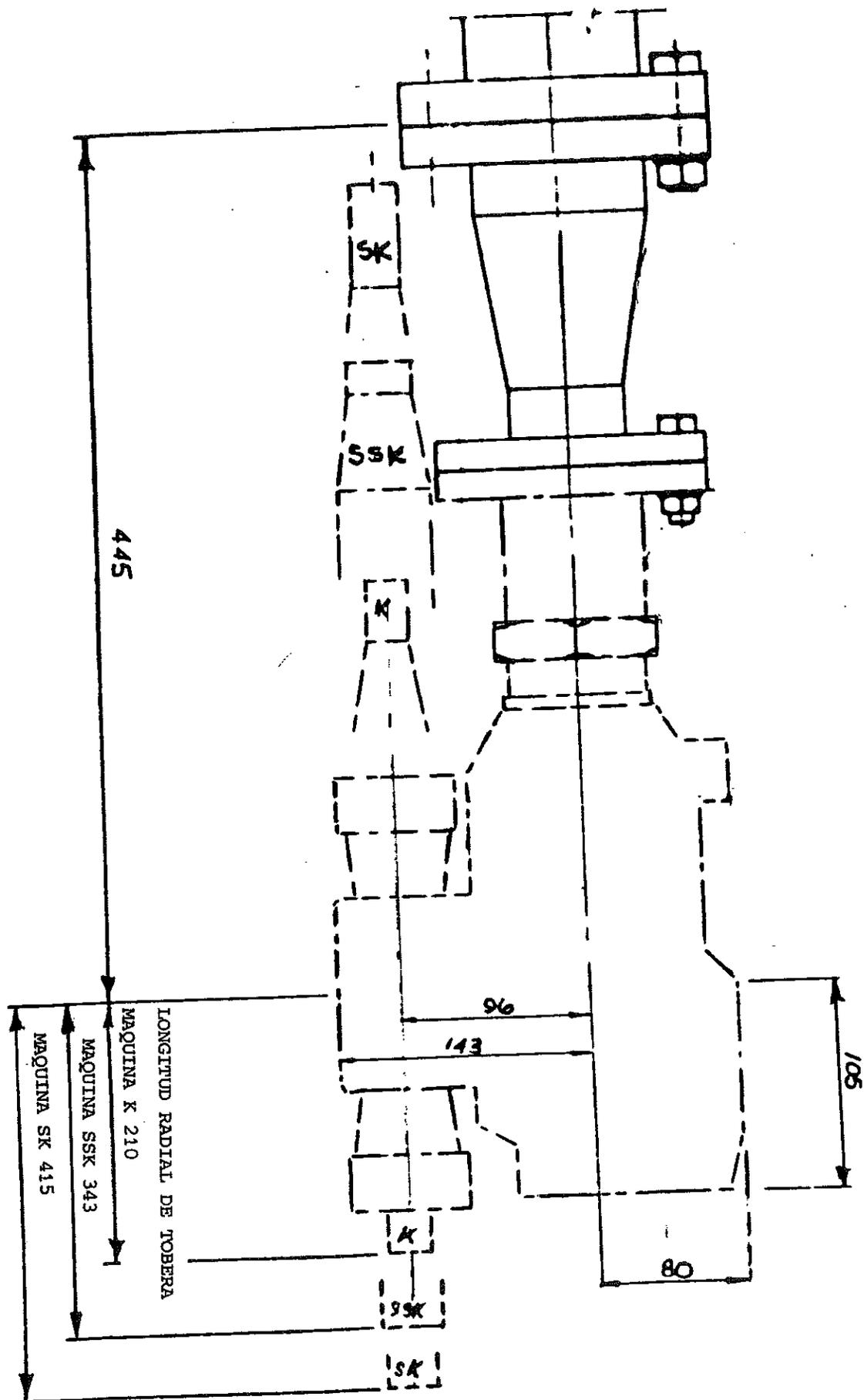
Los números de piezas de la 'SSK' que son distintos a los de las 'K' y 'SK' son los de la lista siguiente.

No. de Pieza para la máquina tipo 'K'	Pieza	No. de Pieza para la máquina tipo SSK
K 14	Boquilla de tobera	536514
K 5	Tobera	SK 5
K 13	Inserto de tubo de tobera	SK 13
K 11	Alabe director	536511

La tabla siguiente indica los valores de rendimiento de la máquina 'SSK' (diám. de tobera 22mm). Los valores muestran el tiempo necesario (en minutos) para que la máquina complete un ciclo a la presión que se señala.

Lbs/pulg ²	MINUTOS	Kg/cm ²
75	42	5,3
100	37	7,0
125	32	8,8
150	28	10,5

Repuestos Recomendados		Cantidades Requeridas			
No. de Pieza	Descripción	Máquinas 1 - 4	Máquinas 5 - 9	Máquinas 10 - 19	Máquinas 20+
K 22	Eje de accionamiento de tobera	1	2	3	4
K 36	Engranaje de piñón	2	4	6	8
K 39	Montaje de eje de engranaje cónico K19,K30,K35,K60,K95	1	2	3	4
K 40	Montaje de engranaje y piñón de tornillo sinfn K24, K32 K52, K92	1	2	3	4
K 41	Montaje de tornillo sinfn K23, K31, K50, K58, K102	1	2	3	4
K 45	Montaje de eje de accionamiento de cabezal en L K21, K36, K94	1	2	3	4
K 53	Engranaje cónico	1	2	3	4
K 55	Cojinete de bolas	1	2	3	4
K 57	Cojinete de bolas	1	2	3	4
K 59	Cojinete de eje de accionamiento de tobera	1	2	3	4
K 70	Resorte circular	1	2	3	4
K 71	Resorte circular	1	2	3	4
K 72	Resorte circular	1	2	3	4
K 74	Junta tórica	2	4	6	8
K 76	Junta tórica	2	4	6	8
K 81	Junta tórica	1	2	3	4
K 83	Junta tórica	2	4	6	8
K 84	Junta tórica	1	2	3	4
K 87	Junta tórica	1	2	3	4
K 90	Junta tórica	2	4	6	8
K 94	Pasador acanalado	2	4	6	8
K 97	Pasador acanalado	2	4	6	8



Variaciones de longitud de tobera de las Máquinas Limpiadoras
 de tanque 'K', SK y SSK

