

# Trabajo Fin de Grado

Estudio e implementación de códigos QR como  
material docente en taller de fabricación

Study and implementation of QR codes used as  
teaching material in manufacturing workshop

Autor

Lucas Casbas Millán

Directoras

Ana Cristina Majarena Bello y María Pilar Lambán Castillo

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2018



DECLARACIÓN DE  
AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Lucas Casbas Millán,

con nº de DNI 73130209-F en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo

de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la

Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
grado \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo)

Estudio e implementación de códigos QR como material docente en taller de fabricación

---

---

---

---

---

---

---

---

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada  
debidamente.

Zaragoza, 17 de septiembre de 2018

Fdo: Lucas Casbas Millán

# Estudio e implementación de códigos QR como material docente en taller de fabricación

## RESUMEN

Los códigos QR son algo presente en nuestro día a día y que nos permiten acceder a gran cantidad de información, gracias a la posibilidad de enlazarlos con distintos medios, como páginas web, videos... de modo que nos pueden resultar de gran ayuda en muchas ocasiones de nuestra vida cotidiana.

Ya sea para conocer el tiempo que puede tardar en llegar el autobús a la parada, para participar en distintos sorteos de productos o para entrar en enlaces web con distintas ofertas, estos códigos poseen una utilidad que hemos decidido aprovechar en el ámbito educacional, y más concretamente, en el taller de fabricación de la EINA.

En el proyecto presentado a continuación, se ha realizado un estudio sobre los códigos QR comenzando por su creación e historia, para poder saber qué fue lo que llevo a inventar este tipo de códigos y cuáles fueron sus propósitos principales. Asimismo, se han analizado sus ventajas y qué es lo que hace que este tipo de códigos sean los más utilizados en su campo mientras a distintas alternativas, también estudiadas con el fin de poder ver entre sus competidores más directos algunas pequeñas desventajas que poseen.

Tras conocer este tipo de códigos, el proyecto se centra en ver los ámbitos de aplicación dentro del panorama educacional, es decir, en estudiar ejemplos en los que se ha utilizado con un fin educativo, ya que la base de nuestro proyecto consiste en crear una utilidad para nuestra universidad. Además, se ha realizado un análisis acerca de las aplicaciones de lectura y creación de estos códigos, escogiendo así una página web con mayores ventajas para la creación de los códigos que implantaremos en el taller de fabricación.

El hecho de que este proyecto está dirigido principalmente al alumnado y personal docente, se han elaborado una serie de encuestas previo uso y post-uso para conocer las opiniones que han generado la utilización de este tipo de códigos en el ámbito educacional. Así, se ha preguntado a un total de 16 profesores y 6 alumnos/as sobre sus opiniones, y se han recogido los resultados en unas gráficas que posteriormente se han valorado.

Una vez conocida la opinión y sugerencias de los interesados, se ha llevado a cabo la creación y estructura de la página web que se enlazará con el código QR. Así, se han añadido un total de cinco apartados que se han considerado necesarios a la hora de analizar y dar información sobre las máquinas del taller de fabricación. Estos apartados incluyen el manual de la máquina, los códigos de error, un calendario para la reserva de la máquina enlazado a Google Calendar, un apartado para las prácticas de los alumnos y una hoja Excel de mantenimiento que permitirá llevar un control exhaustivo sobre los errores y fallos producidos en las máquinas.

Por último, se ha elaborado el presupuesto incluyendo tanto los costes humanos como los costes materiales.

## Agradecimientos

Me gustaría agradecer este trabajo en primer lugar a mis compañeros y compañeras de la universidad, con los que he vivido innumerables experiencias y me han acompañado a lo largo de toda la carrera, tanto en los momentos festivos como en los momentos de estudio. Del mismo modo, a mis amigos y amigas del colegio que, a pesar de la distancia en cuanto al estudio se refiere, también han estado ahí en todo momento y me han ayudado a seguir a delante en los momentos en los que todo parecía muy difícil.

Por supuesto, a mi padre Alberto y a mi madre María Ángeles, quienes han entendido desde el primer momento las dificultades que esta carrera acarrea, han confiado en mí y han dejado que tome mis propias decisiones sin juzgarlas, aconsejándome en todo momento y apoyándome cuando era necesario.

A mi hermano Pepe, que está ahora empezando su última etapa colegial y que a pesar de los años que nos separan muchas veces me hace ver las cosas desde una perspectiva muy positiva, y me ayuda a desconectar cuando estoy a su lado.

Y por último y no menos importante, a mi mismo. En estos seis años he vivido experiencias inolvidables, muchas buenas y algunas no tan buenas, pero he sido capaz de seguir a delante y centrarme en lo verdaderamente importante, consiguiendo cumplir por fin el objetivo que me propuse un verano de 2012.

## Tabla de contenidos

<b>1. Introducción.</b>	<b>9</b>
1.1. Contexto.	9
1.2. Objetivo y alcance del proyecto.	10
<b>2. Introducción código QR.</b>	<b>12</b>
2.1. Historia del código QR.	12
2.2. Ventajas principales del código QR.	13
2.3. Alternativas al código QR.	14
<b>3. Código QR en la educación.</b>	<b>16</b>
3.1. Ejemplos de utilización.	16
3.2. Caso de aplicación, códigos QR dentro del taller de fabricación.	17
<b>4. Análisis de aplicaciones de códigos QR.</b>	<b>19</b>
4.1. Generación.	19
4.2. Lectura.	20
<b>5. Encuestas de opinión.</b>	<b>21</b>
5.1. Resultados obtenidos tras el cuestionario previo.	21
5.2. Resultados obtenidos tras el cuestionario posterior.	22
<b>6. Creación de página web.</b>	<b>24</b>
6.1. Registro.	24
6.2. Creación de la página web.	24
6.3. Selección de plantilla.	25
6.4. Modificación.	26
6.5. Publicación.	27
<b>7. Estructura del código QR.</b>	<b>28</b>
7.1. Manual de la máquina.	28
7.2. Códigos de error.	28
7.3. Calendario de ocupación.	29
7.4. Prácticas.	31
7.5. Mantenimiento y revisión.	31
7.5.1. Funcionamiento de la hoja Excel.	32
7.5.2. Acceso a la hoja Excel.	32
<b>8. Generación de nuestro código QR.</b>	<b>33</b>
8.1. Búsqueda de página web.	33
8.2. Selección de imagen.	33
8.3. Generación de código.	34

<b>9. Presupuesto.....</b>	<b>35</b>
<b>10. Conclusiones y acciones futuras.....</b>	<b>36</b>
<b>11. Bibliografía.....</b>	<b>39</b>
<b>12. Anexo I. Encuestas.....</b>	<b>40</b>
<b>13. Anexo II. Manuales máquinas.....</b>	<b>46</b>
13.1. Pinacho S94C.....	46
13.2. Taladro Ibarria AX-32.....	125
13.3. Taladro WTC 20.....	129

## Índice de figuras

Fig. 2.1: Explicación QR. . . . .	12
Fig. 2.2: Capacidad QR. . . . .	13
Fig. 2.3: Error QR. . . . .	14
Fig. 2.4: SnapTag frente a QR. . . . .	15
Fig. 3.1: Ejemplo QR Oviedo. . . . .	16
Fig. 3.2: Ejemplo QR La Rioja. . . . .	17
Fig. 3.3: Ejemplo QR Nottingham. . . . .	17
Fig. 3.4: Taladro Ibarmia AX-32. . . . .	18
Fig. 3.5: Taladro Ibarmia AX-32. . . . .	18
Fig. 3.6: Pinacho S94C. . . . .	18
Fig. 3.7: Pinacho S94C. . . . .	18
Fig. 5.1: Encuesta previa profesorado. . . . .	21
Fig. 5.2: Encuesta previa alumnado. . . . .	21
Fig. 5.3: Encuesta previa profesorado pregunta 5. . . . .	22
Fig. 5.4: Encuesta posterior profesorado. . . . .	22
Fig. 5.5: Encuesta posterior alumnado. . . . .	22
Fig. 6.1: Creación web. . . . .	24
Fig. 6.2: Creación web. . . . .	25
Fig. 6.3: Creación web. . . . .	25
Fig. 6.4: Creación web. . . . .	26
Fig. 6.5: Creación web. . . . .	26
Fig. 6.6: Creación web. . . . .	27
Fig. 6.7: Creación web. . . . .	27
Fig. 7.1: Manual. . . . .	28
Fig. 7.2: Manual web. . . . .	28
Fig. 7.3: Error. . . . .	28
Fig. 7.4: Error web. . . . .	28
Fig. 7.5: Calendario. . . . .	29

Fig. 7.6: Calendario web. ....	30
Fig. 7.7: Prácticas. ....	31
Fig. 7.8: Prácticas web. ....	31
Fig. 7.9: Mantenimiento. ....	31
Fig. 7.10: Mantenimiento web. ....	32
Fig. 8.1: Generación código. ....	33
Fig. 8.2: Generación código. ....	33
Fig. 8.3: Generación código. ....	34
Fig. 8.4: Generación código. ....	34
Fig. 8.5: QR Pinacho S94C. ....	34
Fig. 8.6: QR Ibarria AX-32. ....	34

## **1. Introducción**

### **1.1. Contexto**

Hoy en día la innovación tecnológica es algo fundamental, y todas las empresas pioneras necesitan de ello, pues la comodidad de pensar que un determinado proceso o invento vanguardista va a permanecer sin evolucionar o va a otorgar ventaja competitiva durante un largo periodo de tiempo es una idea que ya muchas centrales desechan rápidamente.

El ritmo evolutivo y los procesos de mejora de las actuales tecnologías son la principal razón, puesto que en este mundo en el que la comunicación se ha extendido de forma global, cualquier persona puede tener acceso a información, y como todos saben, la información es poder.

Por esto, toda aquella empresa que desee estar en la cabeza en cuanto a tecnología se refiere, debe situarse a la orden del día, y crear unos planes de mejora continua que le permitan ser un referente constante y una mejor opción de cara a sus competidoras.

No solo se trata de crear, puesto que es imposible ser el autor de todos los grandes avances que se desarrollan día a día, sino de entender e incorporar aquellas ideas que están haciendo que tus competidores avancen a pasos agigantados mientras que tú esperas a algo que quizás nunca llegue.

De lo mencionado anteriormente, podemos llegar a la conclusión de que la innovación es importante en cualquier contexto, por lo que en el aspecto académico no lo es menos.

Aquí es recurrente el tratar de acoplar aspectos que están funcionando y que son capaces de mejorar distintas facetas, haciendo que tareas que pudiesen ser largas y tediosas se conviertan en acciones fáciles y rápidas, ahorrando así en tiempo de ejecución que se puede emplear en otros asuntos.

Es por esto, que el trabajo presentado a continuación, es la incorporación de un procedimiento que facilita enormemente el trabajo, sobre todo a la hora de ahorrar tiempo y recursos, ya que da prioridad a mantener distintos documentos inicialmente creados en papel en la red, de forma que se ayude a conservarlos en buen estado. Del mismo modo, se facilitarán acciones que anteriormente requerían de todo un proceso para llevarlas a cabo, y que actualmente se podrán realizar con una sola acción.

## 1.2. Objetivo y alcance del proyecto:

El proyecto presentado a continuación posee como objetivo principal la implantación de distintos códigos QR dentro del taller de fabricación de la EINA, de modo que se consigan facilitar al usuario distintos aspectos que tienen que ver con las máquinas de fabricación.

EL primer paso va a consistir en realizar un estudio previo sobre la historia y el origen de los códigos QR, para poder conocer de dónde vienen y cuáles fueron sus motivos principales de creación, ayudándonos de esta manera a saber algunos de los usos más comunes y cuáles son los límites que encontramos en este tipo de códigos, así como el estudio de sus principales ventajas y desventajas.

Una vez conocido el código, estudiar algunas de las alternativas que ofrece el mercado será igualmente importante, ya que comprender el contexto en el que se desenvuelven estos códigos y las diferencias que posee con respecto a sus competidores es fundamental y ayudará a saber en qué aspectos tiene carencias y cuáles son sus puntos más fuertes.

Otro de los objetivos principales es el de realizar una investigación acerca de estos códigos dentro del ámbito de la educación. Ya que nuestro trabajo se centra en este contexto, es bueno comprobar qué proyectos se han llevado a cabo dentro de este ámbito para poder compararlos y observar si han tenido éxito. Además, este estudio nos dará una idea aproximada sobre la repercusión que tienen los códigos QR en el campo de la educación y sobre las ideas que ya se han pensado para introducir este tipo de códigos tanto al alumnado como al personal docente de distintos centros educativos.

Para llevar a cabo la creación de un código QR, se pueden encontrar infinidad de páginas web, con distintas propuestas en cada una. Por tanto, uno de los objetivos a realizar en este proyecto consistirá en un pequeño estudio de las principales páginas web que son capaces de crear un código QR de forma instantánea, y de las ventajas que ofrecen cada una con respecto a las demás, hasta el punto de elegir la página web idónea para nuestro caso.

Del mismo modo que muchas páginas web ofrecen la creación de códigos QR, muchas aplicaciones móviles ofrecen la lectura de estos códigos, por lo que el siguiente objetivo a cumplimentar será, de una forma similar al de creación de códigos, un estudio sobre distintas aplicaciones móviles que permitan la lectura de los códigos QR, analizando su interfaz y algunas ventajas que ofrezcan las unas respecto de las otras.

Para comprobar el grado de aceptación en nuestro proyecto, se ha creído conveniente realizar una serie de encuestas tanto a alumnos del grado de ingeniería mecánica como a profesores de distintos departamentos y estudiantes del master de profesorado, de modo que se pueda cuantificar y ver de una manera objetiva si la inclusión de este tipo de códigos facilitará las labores al personal docente y si los alumnos consideran que puede ayudarles a comprender mejor la asignatura en los trabajos prácticos. Este objetivo se torna como algo importante, puesto que nos dará una idea del grado de conocimiento general sobre este tipo de códigos, de su uso y de sus funciones, así como las debilidades que ven tanto el profesorado como el alumnado a la hora de implantarlos, haciendo que sea más fácil corregirlos previa creación.

Una vez estudiado lo que los usuarios que van a utilizar el código opinan sobre él, es el momento de desarrollarlo. Para ello se creará una página web que se conectará con el código QR en cuestión, de modo que al leer el código te enlace a la página web y una vez allí se pueda interactuar y conseguir la información necesaria.

En el interior del código se han planteado hacer distintos apartados, en los que se incluirán algunos que engloben información general de la máquina, otros que estén orientados a las prácticas, y por último se ha pensado incorporar un calendario de reservas y una hoja Excel para poder reportar los fallos que va teniendo la máquina y sus revisiones.

Algo que cabe destacar en esta parte de la creación del código, es que se va a intentar establecer una diferenciación entre alumnos/as y personal docente, de modo que los alumnos puedan ser capaces de visualizar todo el contenido del interior del código, mientras que el personal sea capaz de, además de poder verlo, poder editarlo. Esto resulta necesario debido a la idea previa de incluir un calendario de reserva de la máquina y una hoja Excel de mantenimiento. Como resulta evidente, la idea es que el alumnado no pueda “reservar ninguna de las máquinas por su cuenta, ni modificar la hoja Excel, mientras que los profesores/as sí tengan los permisos necesarios. Para lograrlo, la idea principal es subir el Excel al Drive y utilizar el calendario de Google, de modo que ambos se compartan mediante la opción “compartir” que presenta Google Drive con los miembros del personal docente para que sean libres de modificar la información en su interior cuando lo deseen. Así, si estos archivos no son compartidos con ninguna otra persona, tan solo ellos tendrán permisos para editar su contenido, lo que implicará que el alumnado solamente posea la opción de visualizarlo.

## 2. Introducción código QR

El código QR (del inglés Quick Response code, “código de respuesta rápida”), fue creado en 1994 por la firma japonesa Denso Wave y responde a una evolución del código de barras tradicional.<sup>1</sup>

Estos códigos bidimensionales son una nueva forma de entender el almacenamiento de la información, haciendo que tenga valor tanto la parte vertical como la parte horizontal, algo que no es posible en los códigos de barras tradicionales, cuya información viene dada por líneas que se leen de forma horizontal.



Figura 2.1: Explicación QR. Fuente: Página web<sup>2</sup>

### 2.1. Historia del código QR

El código QR surge como alternativa ante la limitación que poseían los códigos de barras tradicionales, que tan solo pueden contener 20 caracteres alfanuméricos como máximo. De este modo y tras varias decenas de años de utilización, la demanda de los usuarios exigía un aumento en su capacidad. Fue entonces cuando en los años 90, en Denso Wave, subsidiaria de Toyota en Japón, se planteó el reto de crear un código con una capacidad de almacenamiento mucho mayor.<sup>3</sup>

Para ello, la empresa puso al mando del proyecto a Masahiro Hara, quien, con ayuda de uno de sus empleados, desarrolló lo que hoy en día conocemos como código QR.

El principal problema que encontraron fue el de conseguir una rápida lectura, ya que escanear el código completo de forma bidimensional requería de mucho más tiempo que uno unidimensional. Para ello, se colocaron tres marcas cuadradas en tres de las esquinas de los códigos, de forma que el escáner pudiese situar la posición exacta del código y realizar así una lectura rápida del mismo.

Tras año y medio de trabajo, Hara consiguió crear un código capaz de almacenar más de 7.000 caracteres numéricos, y no solo eso, sino que también tenía la capacidad de ser leído 10 veces más rápido que un código unidimensional convencional.

Denso Wave lanzó el primero código QR (Quick Response) en el año 1994, y a pesar de sus dudas iniciales, apostaron por él y lo implantaron en su industria automotriz.

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_QR](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR)

<sup>2</sup> <http://barrioslautaro.blogspot.com/2015/11/codigos-qr.html>

<sup>3</sup> <http://www.qrquestion.info/historia-codigo-qr/>

Un hecho importante a destacar en el éxito de los códigos QR fue que Denso Wave no ejerció su derecho de patente. Así estos códigos fueron libres y disponibles al público en general.

## 2.2. Ventajas principales del código QR

- Almacenamiento: El código QR es bidimensional, lo que permite almacenar información de forma horizontal y vertical, de forma que se pueden llegar a almacenar varios cientos de veces más información que en un código de barras convencional.

Además, la información que maneja el código QR es muy variada, incluyendo por ejemplo caracteres numéricos, alfabéticos, Kanji, Kana, etc. De este modo, estos tipos de códigos pueden llegar a almacenar hasta 4.296 caracteres alfanuméricos, consiguiendo así que sean una buena fuente de información, ya sea directa (mediante un mensaje) o indirecta (mediante una dirección url).

Capacidad máxima de datos del código QR	
Solo numérico	7.089 caracteres
Alfanumérico	4.296 caracteres
Binario (8 bits)	2.953 bytes
Kanji/Kana	1.817 caracteres
Micro código QR	35 caracteres

Figura 2.2: Capacidad QR. Fuente: Página web. <sup>3</sup>

- Capacidad de corrección de errores: Este tipo de códigos posee la capacidad de recuperar información a pesar de que el código no esté en buenas condiciones. Esto puede deberse al deterioro de ciertas partes del código o a una mancha. Si bien estas circunstancias harían imposible leer un código unidimensional, el código QR tiene una capacidad de corrección que varía según el tipo de código, pudiendo recuperar hasta un 30%.

Este tipo de códigos se diferencian en una pequeña parte del código en la zona inferior izquierda, según la cual se puede recuperar un 7%, 15%, 25% ó 30% de la información estropeada. También se debe tener en cuenta que a mayor capacidad de recuperación, mayor será la densidad del código QR.

<sup>3</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Capacidad-maxima-de-datos-del-codigo-QR\\_fig8\\_299907246](https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-Capacidad-maxima-de-datos-del-codigo-QR_fig8_299907246)

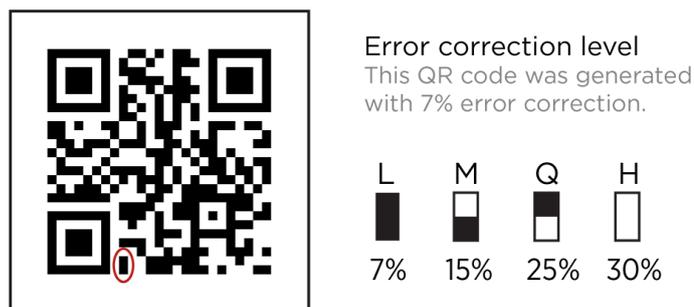


Figura 2.3: Error QR. Fuente: Página web<sup>45</sup>

### 2.3. Alternativas al código QR:

#### Códigos NFC:

NFC significa Near Field Communication y se trata de una tecnología inalámbrica que funciona en la banda de los 13.56 MHz, en la que no es necesario la posesión de una licencia para usarla.<sup>6</sup>

Desde el principio, se pensó en esta tecnología para su uso mediante teléfonos móviles, aunque en mayor medida que para la transmisión de grandes cantidades de datos, está enfocada para la comunicación instantánea, es decir, para la identificación y validación de equipos y/o personas.

El punto fuerte de esta tecnología consiste en la comunicación casi instantánea, mientras que su principal desventaja es el rango máximo de distancia, que serían unos 20cm.

Su uso principal está orientado al pago con el teléfono móvil. La comodidad de empleo y que el gasto pueda estar asociado a una cuenta del banco hacen que esta tecnología vaya camino de ser el método de pago del futuro.

#### Códigos SnapTag:

Los códigos SnapTag se presentan como una alternativa a los códigos QR dentro del ámbito empresarial. Su principal ventaja con respecto a los QR es que este tipo de códigos permiten que el código en su totalidad sea la imagen de la marca o empresa en cuestión, haciendo saber a simple vista con qué está relacionado el código.<sup>5</sup> Esto puede ser a su vez una ventaja o un inconveniente, ya que el círculo que rodea a la imagen (que es lo que leería el móvil), puede confundirse si no se tiene constancia de este tipo de códigos.

<sup>5</sup> <https://scanova.io/blog/blog/2015/02/19/how-qr-codes-work/>

<sup>6</sup> <https://www.qrcode.es/es/qr-code-vs-nfc/>

<sup>5</sup> <http://cfrd.udec.cl/codigos-snaptag-la-alternativa-a-los-codigos-qr/>

Su uso, como ya hemos mencionado, se centra principalmente en las empresas, ya que con ellos se pueden activar campañas para lograr cumplir objetivos de marketing y de negocios.

Un ejemplo lo encontramos con Coca-Cola, que en 2012 alcanzó gracias a ellos más de 150.000 escaneos, aumentando sus fans de Facebook un 42% y sus seguidores en Twitter un 153%.



Figura 2.4: SnapTag frente a QR. Fuente: Página web<sup>8</sup>

En resumen, se podría afirmar que hay distintos códigos que pueden ser más útiles que el código QR en según qué aspectos, Sin embargo, el código QR ya está consagrado, y a no ser que apareciese un código que englobase todo tipo de ventajas en todos los ámbitos de trabajo, el código QR siempre será el más reconocible en la vida cotidiana, por lo que se ha creído conveniente utilizar este tipo de códigos en nuestro trabajo.

---

<sup>8</sup> <http://www.socialmediaymas.es/snap-tag-alternativas-a-los-codigos-qr/>

### 3. Código QR en la educación:

Actualmente, los códigos QR forman parte de nuestra vida diaria, pues gran cantidad de carteles publicitarios y un gran número de revistas los han incorporado de manera permanente para ayudar a facilitarnos información extra, gracias a que el espacio que ocupan es insignificante en comparación con la información que nos ofrecen.

Así mismo, en otros aspectos de nuestro día a día como pueden ser las paradas de autobús o centros de información, han sido añadidos también mensajes que se actualizan en cada momento y que nos permiten conocer, por ejemplo, el tiempo que tardará el autobús en pasar por dicha parada.

Queda claro que este tipo de códigos resultan francamente útiles a la hora de proporcionar información, por lo que es coherente el pensar que perfectamente puede tener utilidad en centros educativos y de formación.

La utilización de los códigos QR en la educación, sin embargo, no es una práctica del todo extendida, sin embargo, sí que es sencillo hallar diferentes universidades y centros en los que se está empleando como complemento, ya sea en asignaturas concretas o en espacios de la universidad.

#### 3.1. Ejemplos de utilización:

A continuación, veremos un conjunto de ejemplos de utilización de los códigos QR dentro del ámbito educacional:

- En la Universidad de Oviedo, se han empleado estos códigos en su edificio histórico, coincidiendo con una nueva edición de visitas guiadas, en la que los visitantes además de ver las obras expuestas, pueden acceder a una información completa de la obra o escultura, simplemente enfocando con su móvil o Tablet al código QR que se encuentra al lado de dicha obra.<sup>6</sup>



*Figura 3.1: Ejemplo QR Oviedo*

---

<sup>6</sup> <http://www.uniovi.es/-/la-universidad-de-oviedo-incorpora-la-realidad-aumentada-a-su-edificio-historico>

- En la Universidad de La Rioja, el personal docente del departamento de Ingeniería Química llevó a cabo una investigación sobre la implantación de metodologías alternativas de evaluación. Una de estas metodologías, consistió en la utilización de estos códigos que se implantaron a lo largo de diferentes prácticas con el fin de complementar el contenido impartido por el personal docente. Los códigos utilizados contenían videos y páginas web en las que los alumnos se apoyaban para la realización de la práctica, ayudándoles a entender mejor los contenidos y aportándoles distintas formas de afrontar las preguntas que se les realizaban.<sup>7</sup>



Figura 3.2: Ejemplo QR La Rioja

- Por último, nos iremos fuera de la frontera nacional, hasta la Universidad de Nottingham, en la que el profesor de la facultad de ingeniería John Turner ha creído conveniente el uso de códigos QR, no solo para la explicación de la materia que imparte, sino también para las distintas formas de aproximarse a ella. En este caso cada alumno recibe una hoja con las bases de cada lectura y junto con ellas, distintos códigos QR en los que se pueden encontrar fuentes adicionales que pueden resultar útiles para la comprensión de las mismas. Por tanto, estas hojas permiten al alumnado no solo poseer gran cantidad de información, sino también una manera diferente de presentársela para que ellos mismos puedan ver con qué método se sienten más cómodos trabajando, y qué manera consideran que es la adecuada para afrontar el problema que se les plantea.<sup>8</sup>

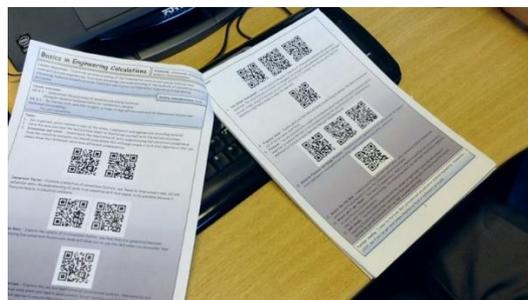


Figura 3.3: Ejemplo QR Nottingham

<sup>7</sup> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4954433>

<sup>8</sup> <http://blogs.nottingham.ac.uk/ttp/2016/11/22/dr-john-turner-on-personalising-learning-using-qr-codes/>

### 3.2. Caso de aplicación, códigos QR dentro del taller de fabricación:

En nuestro caso, el uso de los códigos QR se presenta no solo como una forma de ayudar al alumno/a a realizar las prácticas docentes dentro del taller de fabricación, sino también de proporcionar la información necesaria sobre cada máquina en la que se encuentre instaurado este sistema, a cualquier persona que se encuentre en el taller.

Esto es posible debido a los distintos subgrupos creados dentro de cada código, que permiten acceder a la información completa de la máquina, ya sea su manual, sus códigos de error o, en el caso de ayuda a los alumnos/as, los guiones y ayudas para la realización de las prácticas entre otros.

El propósito principal de la creación de estos códigos es el de ahorrar tanto tiempo como documentos escritos, ya que la información completa de la máquina estará digitalizada dentro de los códigos, por lo que no será necesario acudir al responsable del taller de fabricación para que busque en los archivos cualquiera de los aspectos relacionados con la máquina. Con tan solo abrir la cámara del móvil o de la Tablet, tendremos a nuestra disposición todo tipo de indicaciones al respecto en nuestro aparato electrónico.

Por el momento el código estará disponible tan solo en el Pinacho S94C/165 y en el Ibarmia AX-32, pero la idea es ir ampliando la cantidad de máquinas en las que implementar el código, ya que a pesar de que no todas ellas son utilizadas para la realización de prácticas, en todas es posible agilizar los procesos de obtención de información como son la inclusión de sus manuales y de sus horarios de reserva.



Figura 3.4: Taladro Ibarmia AX-32



Figura 3.5: Taladro Ibarmia AX-32



Figura 3.6: Pinacho S94C



Figura 3.7: Pinacho S94C

## 4. Análisis de aplicaciones de códigos QR:

### 4.1. Generación:

A pesar de la complejidad que los códigos QR poseen en comparación con los códigos de barras tradicionales, es cierto que la generación de estos códigos no conlleva ningún tipo de problema, puesto que en internet pueden encontrarse distintas páginas web que son capaces de generar uno casi al instante. De este modo, son muchas las opciones que tenemos para elegir a la hora de crear un código QR, pero ¿cuál puede resultar más útil y que diferencias encontramos entre ellas?

-Kaywa (<http://qrcode.kaywa.com>): Es un generador web permite configurar muchos de los aspectos del código QR gracias a un formulario. Además el código generado puede tener distintos tamaños, pero posee una limitación de 250 caracteres.

- UQR ([www.uqr.me](http://www.uqr.me)): Página web que ofrece un generador de códigos de manera rápida y gratuita. También permite registrarnos para modificar y actualizar la información de nuestros códigos, sin necesidad de crearlos de nuevo.<sup>9</sup>

- QRCode (<http://qrcode.es>): Generador web de QR muy sencillo, en el que no necesitaremos instalación ni registro de ningún tipo. Tan solo debemos indicarle la información que debe poseer el código y descargarlo o publicarlo en internet.

- QRCodeMonkey (<https://www.qrcode-monkey.com/es>): Esta página web no solo te permite crear un código QR, sino que además permite la modificación y personalización al gusto del usuario. Aquí, podemos encontrar diferentes gamas de colores, hacer que el color vaya cambiando en el código, o añadir un logotipo que se situará en el centro del código. Gracias a esto, las personas que vayan a utilizar dicho código podrán hacerse a la idea de la función del mismo, ya que si por ejemplo ponemos el logo de la universidad, como en nuestro caso, creará una cierta confianza a la hora de utilizarlo.

-Extensión de Google Chrome: Es posible instalar una extensión de Chrome en la que generaremos códigos QR directamente desde la barra de herramientas. De este modo, la tendremos siempre disponible y nos permitirá una mayor facilidad a la hora de crear los códigos.

En definitiva y viendo algunas de las muchas páginas disponibles, dependiendo del tipo de necesidad que se tenga para generar el código QR, unas podrán resultar más útiles que otras. En nuestro caso, al vincularlo a una página web, el generador elegido ha sido QRCodeMonkey debido a la amplia gama de ventajas y diferentes tipos de personalización que ofrece, haciendo que nuestro código se asemeje a algo más personal y enfocado a la universidad.

---

<sup>9</sup> : <http://www.centrocp.com/los-codigos-qr-aplicados-a-la-educacion/>

## 4.2. Lectura:

Del mismo modo que sucede con las páginas web y aplicaciones que generan códigos QR, encontramos un gran número de aplicaciones que permiten la lectura de estos códigos. Estas aplicaciones están comenzando a ser muy demandadas por los usuarios, ya que permiten registrar el código y gracias a la conexión a internet, encontrar más información. Inclusive, hay páginas web de PC en las que, aún sin ayuda de una cámara, hacen posible su lectura, pero no vamos a pararnos a analizarlas ya que nuestro caso se centra en aquellas aplicaciones que tienen que ver con el uso de móvil o Tablet para llevar a cabo su lectura.

Entre las aplicaciones más comunes encontramos:

-QR Code (IOS): Esta aplicación ofrece una rápida lectura de códigos QR en el momento en el que el código aparece en la cámara de tu móvil. Como desventaja, podría decirse que produce una gran cantidad de publicidad, que puede resultar molesta al usuario, y al no tener un recuadro que precise la zona de lectura del código, si encontramos dos QR pegados, deberemos intentar enfocar tan solo a uno de los dos, o los leerá aleatoriamente.

-QR Code – QR Reader & Scanner (IOS): Este escáner de códigos QR también ofrece una lectura rápida. Posee menos ajustes que el anterior, pero carece de una publicidad abusiva y habilita un cuadro en el que colocar el código para estar seguro de que es ese el que deseas leer.

-QR Code Reader (Android): Este escáner de códigos QR ofrece una lectura rápida del código gracias a un recuadro, lo que posibilita centrar la imagen que deseas analizar. Posee los ajustes estándar de todas las aplicaciones encontramos publicidad en la parte inferior del programa.

-Rayo del escáner QR (Android): De nuevo, se ofrece una lectura instantánea del código, que se ve reforzada con una ruleta para ajustar el zoom que deseas. Como en el anterior, encontramos publicidad en la parte inferior.

-IOS 11: El sistema operativo IOS ha incorporado en la versión 11 y posteriores un lector de códigos QR en la cámara principal. Al enfocar con la cámara en código, una pestaña te ofrece la opción de dirigirte a la página web (en caso de serlo) o simplemente te muestra el texto que contiene. Este sistema resulta muy útil, pues no hay ningún tipo de publicidad y no necesita descargarse ninguna aplicación. El inconveniente principal es que no ofrece un historial de códigos leídos.

Tras este estudio, se ha considerado que la versión de IOS 11 es la más innovadora y la que más ventajas posee, ya que a pesar de no guardar en la memoria los códigos QR anteriores que has leído, permite con el mero hecho de utilizar la cámara, la lectura del código QR. Así, no es necesario instalar ningún tipo de aplicación gratuita en tu móvil, consiguiendo una eliminación de publicidad a la hora de usarlas.

## 5. Encuestas de opinión

Para conocer la opinión acerca de la inclusión de códigos QR en las máquinas del taller de fabricación se han elaborado un conjunto de encuestas que han sido contestadas tanto por alumnado como por profesorado, ayudándonos así a tener en cuenta un punto de vista objetivo en cuanto a las ventajas o inconvenientes que puede poseer esta implementación.

Las encuestas se han dividido en dos secciones, una para alumnos y otra para profesores, y estas a su vez se han dividido en una encuesta previa a la utilización del código QR, y otra posterior, de modo que se pueda observar el comportamiento del alumnado y profesorado con respecto a estos códigos.

En total, se ha preguntado a 6 alumnos que están realizando formación profesional, y a 16 profesores (en nuestro caso se ha entregado la encuesta a alumnos cursando el master de magisterio, por lo que se han puesto en el papel de profesores, y a profesores de distintos departamentos), para poder conocer sus opiniones.<sup>13</sup>

### 5.1. Resultados obtenidos tras el cuestionario previo:

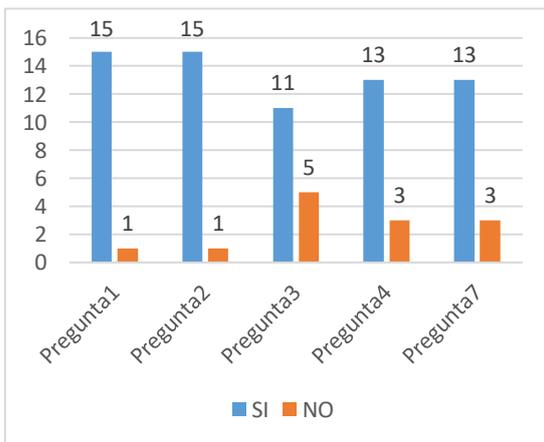


Figura 5.1: Encuesta previa profesorado

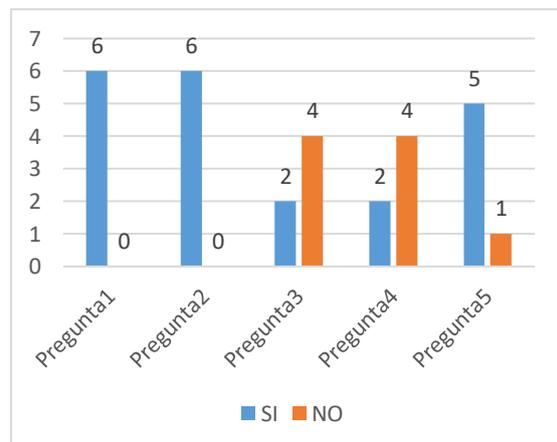


Figura 5.2: Encuesta previa alumnado

Como podemos observar en el primer gráfico, la mayoría de profesores tenían constancia de los códigos QR, a pesar de que tan solo 11 de los encuestados poseían una aplicación para poder leerlos. De forma similar, todos los alumnos conocían los códigos QR, pero tan solo 2/6 de los alumnos encuestados poseían una aplicación para su descarga. Tanto profesores como alumnos, creen que este tipo de códigos les resultaría útil a la hora de realizar las prácticas, haciéndolos más independientes y pudiendo abordar los problemas con mayor conocimiento sobre la materia. Un hecho que sorprende es que 4/6 alumnos han tenido problemas a la hora de leer el código. Esto podría ser relevante a la hora de llevar a cabo la implantación, puesto que la razón principal es tratar de ayudar, no de causar problemas, pero también es cierto que en un margen

<sup>13</sup> Vid Anexo I Encuestas

de seis alumnos, sin nociones previas sobre los códigos QR, es posible que aparezcan fallos o tuvieran problemas a la hora de descargar la aplicación.

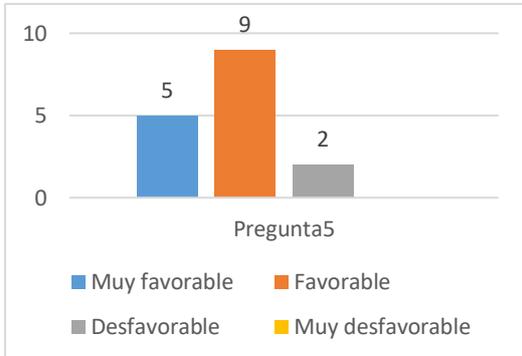


Figura 5.3: Encuesta previa profesorado pregunta 5

Por otro lado, a los profesores se les ha preguntado sobre cómo verían la implantación de estos códigos mediante una pregunta directa, siendo su respuesta positiva en casi su totalidad, ya que 14/16 profesores ven estos tipos de códigos como algo favorable o muy favorable, frente a 2/16 que los ven como algo desfavorable y que podría causar distracciones entre el alumnado.

En conclusión, se podría decir que previamente a la implantación de los códigos QR, tanto alumnado como profesorado lo ven como un hecho que podría ser de utilidad para ambas partes. Si bien es verdad que no es algo que consideren de extrema urgencia, entienden que los pros serían mayores que los contras. Las distracciones debidas al uso del móvil durante las prácticas o los problemas a la hora de abrir los códigos, son las principales preocupaciones por parte tanto de alumnos como de profesores, quienes interpretan que supondrían una cierta pérdida de tiempo a la hora de realizar las prácticas.

## 5.2. Resultados obtenidos tras el cuestionario posterior:

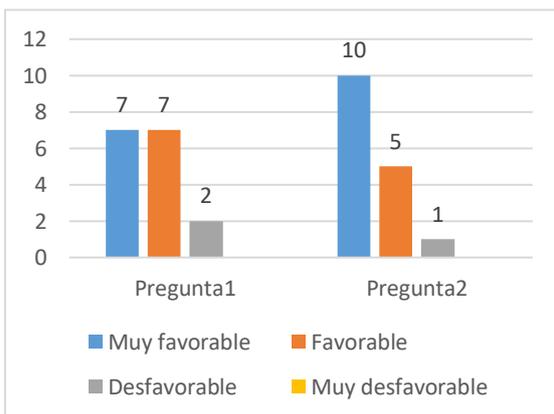


Figura 5.4: Encuesta posterior profesorado

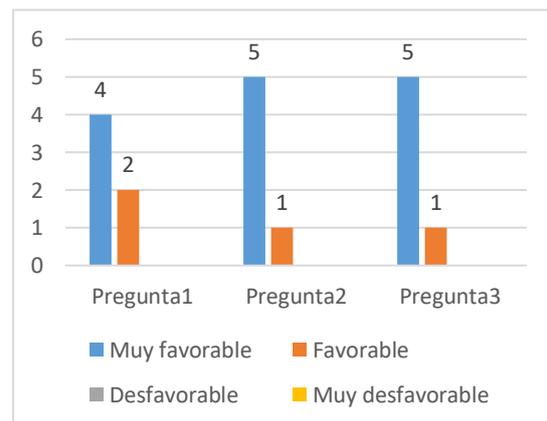


Figura 5.5: Encuesta posterior alumnado

A la vista de los gráficos, se puede afirmar que tanto profesorado como alumnado considera que la inclusión de los códigos QR ha facilitado la comprensión de la práctica. Del mismo modo, y en este caso destacando a los profesores, se vería de una forma muy favorable la inclusión de este tipo de códigos en las prácticas futuras, consiguiendo así un mayor acercamiento a los códigos QR y perfeccionando su puesta en escena. En el caso de los alumnos, 5/6 encuestados ha

considerado que la inclusión de un video tutorial en la práctica les ha ayudado a mejorar la comprensión del objetivo que debían alcanzar.

A pesar de que en la encuesta previa, 4/6 alumnos tuvieron problemas con la lectura del código, tras la realización de la práctica ninguno de estos seis alumnos mostró algún tipo de queja a la hora de poder abrir el código. Este hecho refuerza la idea de que una explicación previa acerca de los códigos y su funcionamiento podría solucionar gran cantidad de problemas, ya que si en este caso, directamente se les hubiera presentado el código a los alumnos en la práctica, posiblemente se hubiera retrasado mucho tratando de solucionar individualmente los problemas que surgidos a la hora de descargar las aplicaciones para llevar a cabo la lectura de los códigos.

Mostrando ahora los resultados de la última pregunta realizada al profesorado, en la que se pedía cómo creen que se puede mejorar o algún tipo de dificultad que pueda aparecer, se ve reflejada una clara preocupación en cuanto a la utilización del móvil con fines no educacionales, principalmente en cuanto a las redes sociales se refiere. Alguna posible solución aportada es la de dividir a los alumnos en grupos y entregar a cada grupo una Tablet, mediante la cual puedan leer el código y así trabajar de manera conjunta.

Otro inconveniente que parece preocupar en gran medida es la falta de internet en el centro, ya que los alumnos deberían utilizar datos propios de su móvil para poder llevar a cabo la visualización de videos o la descarga de documentos. Esta contrariedad sería fácilmente subsanable con una mejor prestación de la señal wifi, hecho que en el taller de fabricación no causará ningún tipo de problema debido a la buena conexión allí presente.

## 6. Creación de página web:

En cuanto a la creación de la página web, al no poseer conocimientos extensos de creación ni disponer de cuentas “Premium” para poder crear una web desde cero, la decisión adoptada ha sido la de buscar en Google una forma eficaz de hacer una página web que se adapte a lo que necesitamos en este proyecto, es decir, que cuente con distintos apartados y sea capaz de almacenar tanto documentos, como videos, enlaces a Drive...

Por tanto, tras distintas búsquedas en Google, se ha seleccionado el creador de web “Webnode”, el cual permite la modificación de unos diseños web preestablecidos por la propia página, con lo que se consigue una página web totalmente al gusto del usuario, logrando satisfacer nuestras demandas en cuanto a los diferentes apartados necesarios.

De este modo y con las secciones ya en mente, se han ido desarrollando una por una, cambiando algunas ya preestablecidas por unas nuevas, o simplemente añadiéndolas gracias a distintos comandos disponibles en la web.

El proceso completo para la creación de la página web ha sido el siguiente:

### 6.1. Registro.

En primer lugar, es necesario registrarse de forma gratuita para poder obtener una cuenta en “Webnode” y a partir de ahí poder desarrollar tu propia página web. El registro se hace de una manera rápida y fácil, puesto que tan solo es necesario proporcionar tu correo y establecer una contraseña. Posteriormente, “Webnode” te enviará un correo de verificación que deberás confirmar.

### 6.2. Creación de la página web:

Una vez registrado en “Webnode” se debe seguir unos pasos preestablecidos por la web, para poder crear la página deseada. El primero de los pasos consiste en elegir entre una página web como tal, o una tienda online. En nuestro caso hemos elegido la creación de Pagina Web.

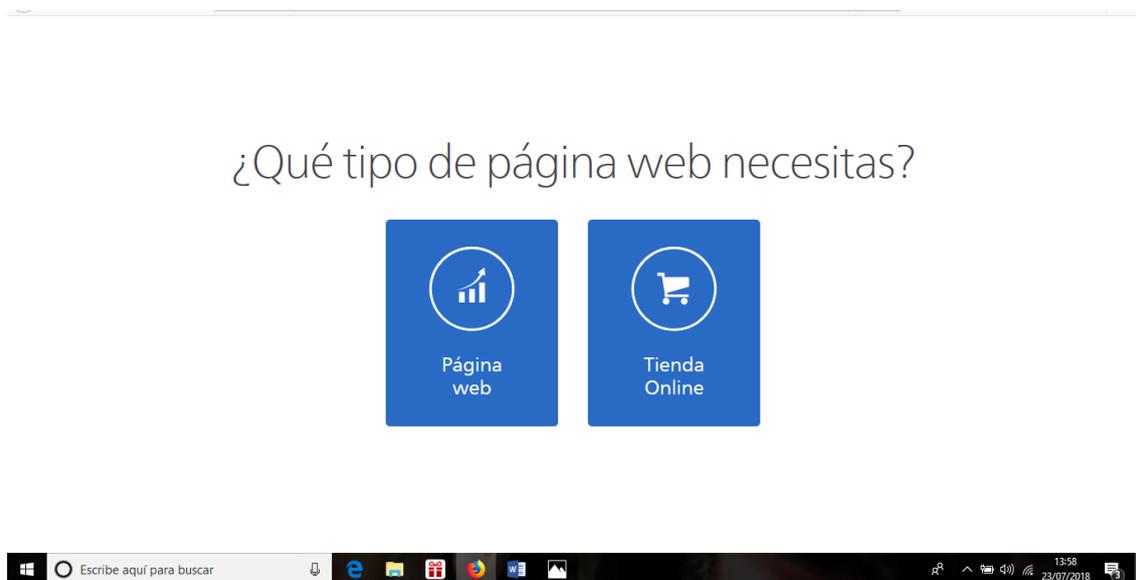


Figura 6.1: Creación web

### 6.3. Selección de plantilla:

Como se puede observar en la siguiente imagen, “webnode” nos ofrecerá a continuación una serie de plantillas predeterminadas, con distintas estructuras sobre las que podremos modificar, añadir o eliminar todo lo que consideremos oportuno. A pesar de poder eliminar todo y empezar de cero la página, es posible que resulte más cómodo elegir un diseño similar al que tengamos en mente, para así realizar los menos cambios posibles.



Figura 6.2: Creación web

En nuestro caso, hemos seleccionado un modelo predeterminado que tiene que ver con una página web sobre la empresa de un particular (aunque podríamos haber elegido cualquier otra, ya que la modificación es posible en cualquiera de ellas).

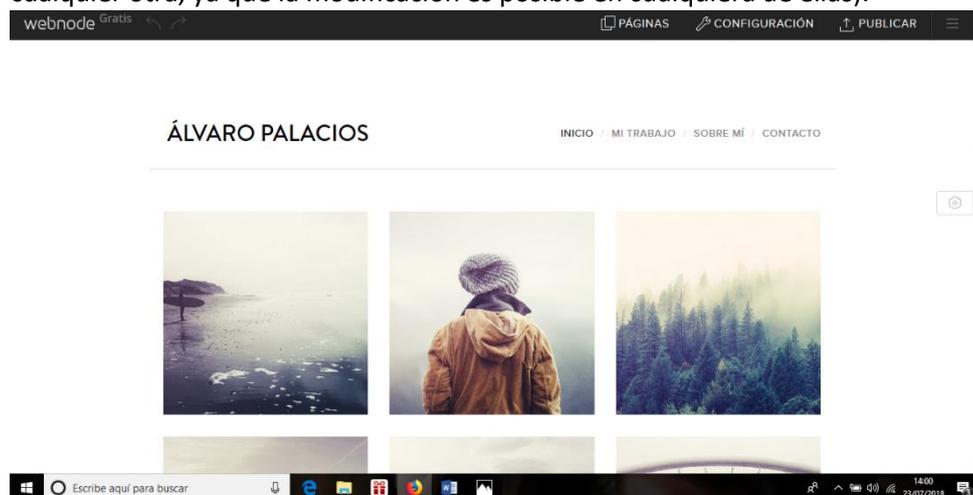


Figura 6.3: Creación web

## 6.4. Modificación

Este es el paso más importante y que va a permitir al usuario su diseño web personalizado.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen, dentro del boceto de la web tenemos unas líneas que nos permiten añadir contenido. Se puede añadir desde un cuadro de texto hasta una imagen o una dirección de Google Maps. De este modo, modificaremos la página principal, e iremos enlazando a ella distintos documentos, otras direcciones web...



Figura 6.4: Creación web

Como se puede observar en la siguiente imagen, dentro de cada apartado de la página principal se pueden incluir de nuevo funciones similares a la principal. En este caso, encontramos un enlace a un video de YouTube que puede resultar de utilidad.

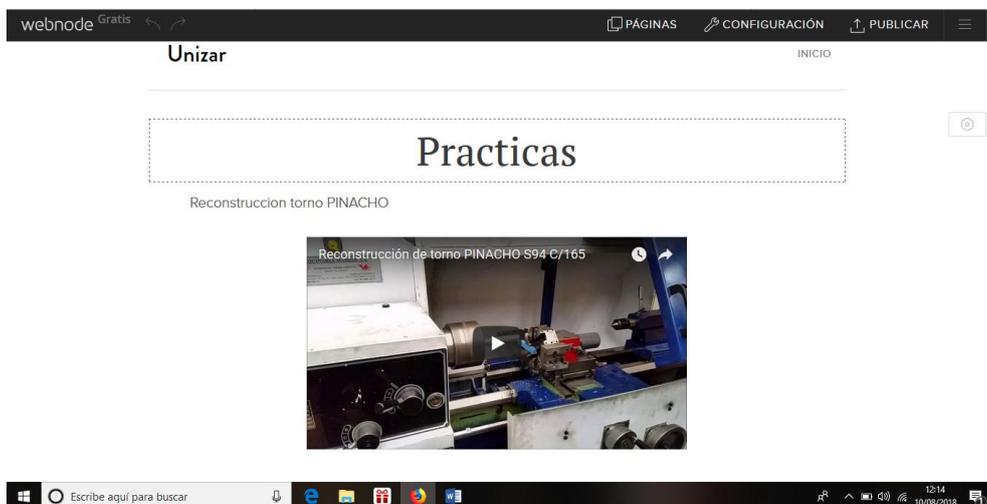


Figura 6.5: Creación web

## 6.5. Publicación

Una vez realizados todos los cambios deseados, y con la página web a gusto del usuario, el último paso a realizar es el de llevar a cabo la publicación. En la esquina superior derecha se encuentra la opción “Publicar”, en la que clicando nos aparecerá una pestaña con el enlace a nuestra página web ya terminada de forma definitiva.

Acudiendo a este enlace, podremos navegar por la web con el funcionamiento habitual, y ya no aparecerán las opciones de modificación.

Gracias a esto, podremos comprobar si la web está a nuestro gusto o algo no resulta operativo, hecho que se solucionará volviendo de nuevo a la página de modificación y corrigiéndolo.



Figura 6.6. Creación web

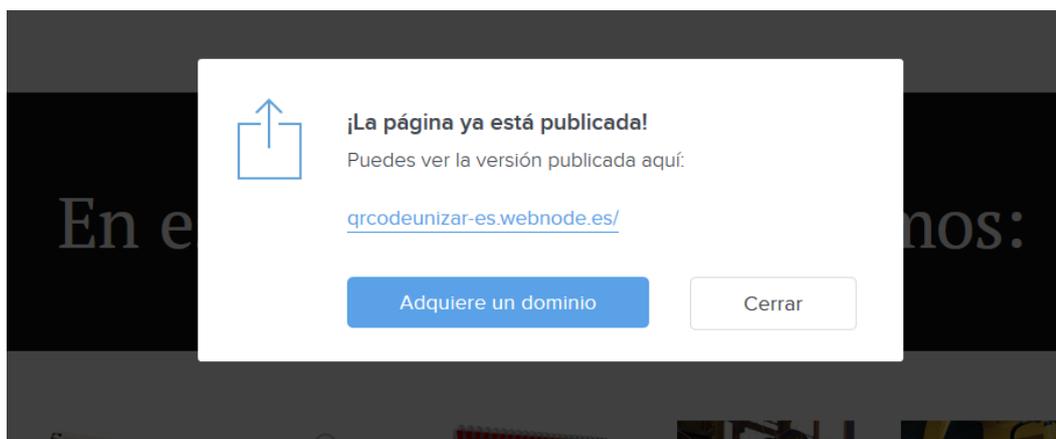


Figura 6.7: Creación web

## 7. Estructura del código QR:

### 7.1. Manual de la máquina:

En este primer apartado, el usuario accederá al manual completo de la máquina, en el que podrá encontrar todo lo relacionado con el funcionamiento de la misma, así como los parámetros más importantes de uso y diseño. Este primer enlace está orientado al conocimiento general de la máquina, y se encontrará disponible para todo aquel que lea el código y desee descargarlo.

En este sentido el código QR representa desde el primer momento una herramienta excepcionalmente útil. La accesibilidad al manual, su descarga y digitalización en el teléfono móvil o Tablet son prueba de ello.



Figura 7.1: Manual

 DESCARGAR Pinacho 1.pdf

 DESCARGAR Pinacho 2.pdf

 DESCARGAR Pinacho 3.pdf

Figura 7.2: Manual web

### 7.2. Códigos de error:

En este segundo apartado, el usuario accederá a los códigos de error de la máquina. Aquí, se encontrará con todos los posibles problemas que pueden aparecer durante la ocupación de la misma y su descripción, ayudando así a corregirlos de una manera más eficiente.

El objetivo principal de este apartado es el de ayudar al alumno/a o personal docente a solucionar de una manera rápida la posible aparición de un error.

Gracias al código QR, el usuario tan solo tendría que leer el código, descargar los códigos y ver qué error está cometiendo. Minimizar el tiempo de solución y no tener que ausentarse abandonando la máquina constituye sin duda una gran ventaja.



Figura 7.3: Error

 DESCARGAR Errores.pdf

Figura 7.4: Error web

### 7.3. Calendario de ocupación:

El usuario accederá a un Google Calendar creado en una cuenta de Google Drive de la universidad. Cabe destacar que en este apartado, no todas las personas que consulten tendrán el acceso a la modificación del calendario, ya que tan solo se compartirá vía Google Drive con personal docente de la universidad, por lo que poseerán el calendario en su propio Google Drive de modo que les sea posible la modificación del mismo. Este apartado se basa en el conocimiento en todo momento de la ocupación de la máquina, de modo que se pueda reservar en los horarios libres, ya sea para trabajo individual de investigación o para fines docentes, como pueden ser las prácticas.



Figura 7.5: Calendario

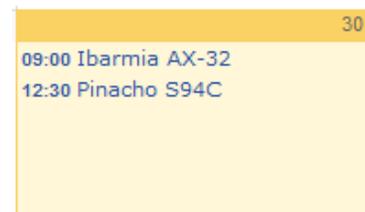
CalendarioPrueba

agosto de 2018

lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
11:00 Ibarmia AX-32	10:30 Pinacho S94C 14:30 Ibarmia AX-32	11:30 Ibarmia AX-32 14:00 Pinacho S94C	11:30 Pinacho S94C	10:30 Pinacho S94C 11:00 Ibarmia AX-32 13:30 Pinacho S94C		
13:00 Ibarmia AX-32	11:00 Ibarmia AX-32 14:30 Pinacho S94C	11:30 Pinacho S94C 13:30 Ibarmia AX-32	11:30 Ibarmia AX-32 13:30 (Sin título)	09:30 Pinacho S94C		
10:30 Ibarmia AX-32 12:30 Pinacho S94C	11:30 Pinacho S94C	10:30 Ibarmia AX-32 14:00 Pinacho S94C	11:30 Pinacho S94C 14:00 Ibarmia AX-32	10:30 Ibarmia AX-32		
10:00 Ibarmia AX-32 14:30 Ibarmia AX-32	12:00 Pinacho S94C	10:00 Pinacho S94C 12:00 Ibarmia AX-32	11:00 Pinacho S94C 13:30 Pinacho S94C	10:30 Ibarmia AX-32 12:45 Ibarmia AX-32		
11:30 Ibarmia AX-32 13:00 Pinacho S94C	10:00 Ibarmia AX-32 12:00 Pinacho S94C	10:00 Pinacho S94C 11:30 Ibarmia AX-32	09:00 Ibarmia AX-32 12:30 Pinacho S94C	13:00 Ibarmia AX-32		1 de sept

Para poder modificar el contenido dentro del Google calendar, el usuario deberá acceder a la cuenta ventana de calendario que se encuentra dentro de la página web que contiene el código QR.

Una vez dentro, deberá clicar en la parte inferior izquierda, donde aparecerá un icono como el presentado a continuación:



Al clicar, al usuario le aparecerán una de las siguientes opciones:

- Si es poseedor de una cuenta de Google, y ya está vinculada a su aparato móvil (suele ser el caso), la página web le enlazará directamente a su Google Calendar, en el que podrá modificar y añadir información al calendario seleccionado. Para ello, deberá elegir la fecha en la que desea realizar la reserva o la modificación. A continuación, le aparecerán los calendarios en los que puede llevar a cabo dicha modificación, por lo que deberá elegir en este caso, el calendario “Taller Fabricación”, que es el calendario establecido para las máquinas del taller. En el apartado “Añade un título” se aconseja escribir el nombre de la máquina para facilitar la información a los demás usuarios.

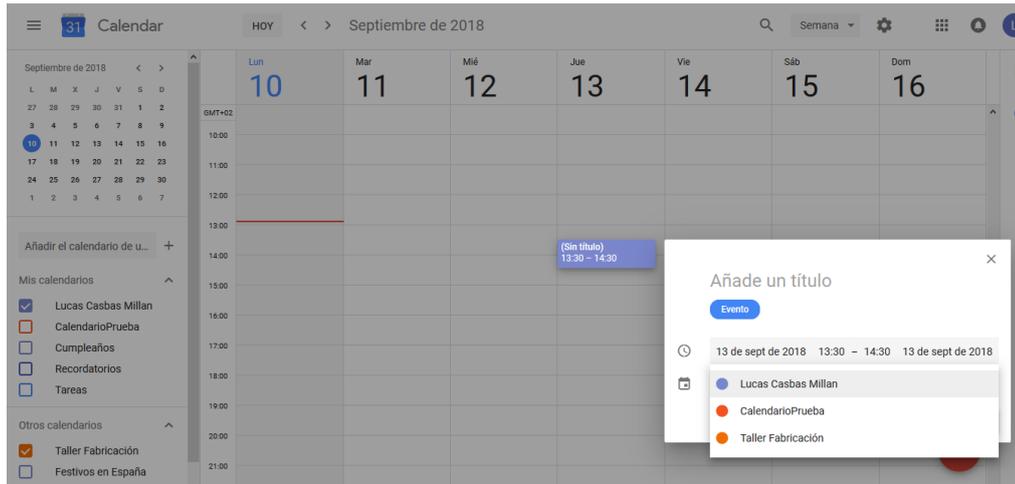
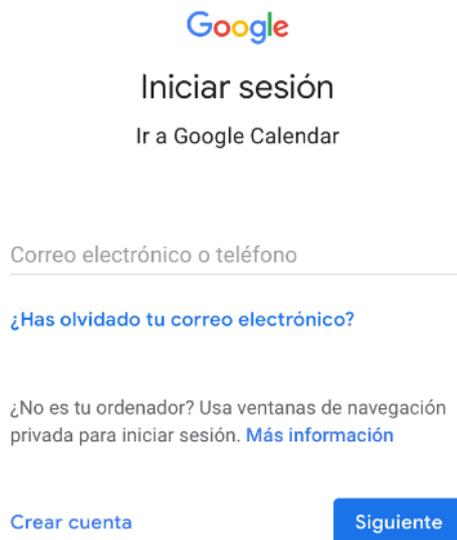


Figura 7.6: Calendario web

- En el caso que el usuario no sea poseedor de una cuenta Google en su dispositivo electrónico, le aparecerá una ventana como la siguiente:



- En este caso, si posee una cuenta Google (que podría ser, a pesar de no tenerla vinculada con el móvil), deberá iniciar sesión en ella. En caso contrario, se le facilitará la cuenta del taller de fabricación de la universidad, en la que deberá seguir los pasos anteriores para poder realizar cualquier modificación.

#### 7.4. Prácticas:

En este cuarto apartado el usuario accederá al apartado de prácticas, en el que dispondrá de todo lo que precise para las mismas, así como vídeos de ayuda complementarios.

El objetivo con este punto consiste principalmente en ayudar al alumnado a mejorar la comprensión de las prácticas, y a facilitar al personal docente su explicación mediante contenido extra a disposición del alumnado.

En el caso de que no se realice ningún tipo de prácticas en la máquina, este apartado quedará suprimido, o de lo contrario se incluirá algún tipo de vídeo o información adicional por si algún alumno/a está interesado en el funcionamiento de la máquina.

Cualquier usuario tendrá acceso completo sin restricciones a este apartado.



Figura 7.7: Prácticas

## Practicas

Reconstruccion torno PINACHO



Figura 7.8: Prácticas web

#### 7.5. Mantenimiento y revisión:

El usuario accederá a una hoja Excel, que se encuentra en el mismo Google Drive mencionado en el apartado del calendario, en el que podrá incluir todo lo relacionado con la revisión de la máquina, es decir, aspectos como la fecha en la que fue realizada la revisión, el motivo, el horario en el que la máquina estuvo siendo revisada, o la fecha prevista para la próxima revisión.

Este último apartado será un Excel de sólo lectura para los estudiantes de la universidad, pero se permitirá la modificación al personal docente o de mantenimiento, de igual manera que sucedía en el calendario.



Figura 7.9: Mantenimiento

MÁQUINA	FECHA REVISIÓN	HORA DE PARADA	HORA DE PUESTA EN MARCHA	CÓDIGO DE ERROR/MOTIVO DE REVISIÓN	IMPORTE DE REPUESTO/REPARACIÓN	DIAS HASTA PRÓXIMA REVISIÓN	MARQUE CON UNA "X" SI SE HA REALIZADO LA REVISIÓN
Pinachos94C	5/17/2010	10:00	10:30	061/Fallo de batería	X	0	X
	11/18/2010	12:30	13:00	060/Fallo de circuitería interna	X	0	X
	1/19/2013	9:00	10:00	106/Limite temperatura sobrepasado	X	0	X
	5/20/2014	11:00	11:30	091/Fallo de circuitería interna	X	0	X
	10/21/2015	9:30	10:30	093/Fallo de circuitería interna	X	0	X
	10/20/2016	13:00	13:45	092/Fallo de circuitería interna	X	51	
					X	0	
					X	0	
					X	0	
					X	0	
					X	0	

Figura 7.10: Mantenimiento web

### 7.5.1. Funcionamiento de la hoja Excel:

Dentro de la hoja de Excel, se han establecido diversas funciones. La función principal consiste en que las revisiones se pautarán cada dos años, es decir, en el momento que algún error se detecte en la máquina, y el operario la arregle, se introducirá la fecha de revisión. Automáticamente, se establecen dos años como fecha límite para la próxima revisión.

EL color que aparecerá en los días que quedan hasta la próxima revisión también es importante, ya que será verde para todas aquellas revisiones que no se hayan efectuado, y cuyo plazo sea superior a 30 días, es decir, si queda más de un mes para la próxima revisión, el código de color se mostrará en verde. En caso de que queden menos de 30 días y no se haya realizado la revisión, se mostrará un código rojo, indicando la urgencia de que queda menos de un mes hasta la fecha límite. Se ha habilitado otra pestaña que indica si la revisión ha sido realizada, en cuyo caso se marcará con una "X", haciendo que el color de la casilla de los días de revisión pase a ser gris, indicando que ya no hay problema puesto que ya se ha realizado dicha revisión.

### 7.5.2. Acceso a la hoja Excel:

Para poder acceder a la hoja Excel, el usuario tan solo deberá clicar en el apartado de mantenimiento, que le enlazará directamente con el contenido, pero no habilitará su modificación.

Para ello, deberá descargar una aplicación de hoja de cálculo de Google (Excel) en su dispositivo electrónico, ya que para la modificación es preciso poseer la aplicación correspondiente.

Una vez descargada, al clicar en el apartado de mantenimiento, si se ha compartido con su cuenta de Drive, la modificación será posible de manera directa, mientras que si no se ha compartido desde Google Drive, como sucedería con cualquier alumno, la modificación no será posible y tan solo se mostrará en modo lectura.

## 8. Generación de nuestro código QR:

Como ya se ha mencionado en el apartado 4.1., nuestra página de creación seleccionada ha sido “<https://www.qrcode-monkey.com/es>”. Por tanto, una vez hemos decidido el contenido de nuestra página web y la hemos creado, procederemos a crear los códigos QR que imprimiremos, plastificaremos y colocaremos tanto en el torno Pinacho S94C como en el taladro Ibarria AX32.

A continuación, se expondrá paso a paso el proceso de generación:

### 8.1. Búsqueda de página Web:

Se introduce la URL anteriormente mencionada y se te redirigirá a la página web.

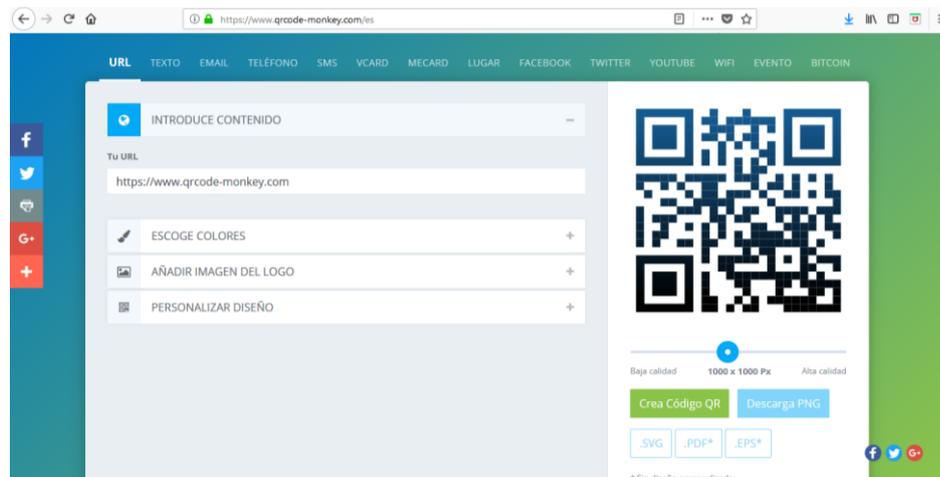


Figura 8.1: Generación código

En el apartado “Tu URL” se introduce la página web que vamos a vincular al código QR.

### 8.2. Selección de imagen:

Para añadir una imagen central al código, deberemos seleccionar la pestaña “Añadir imagen del logo” en la que te aparecerán varias imágenes preseleccionadas.

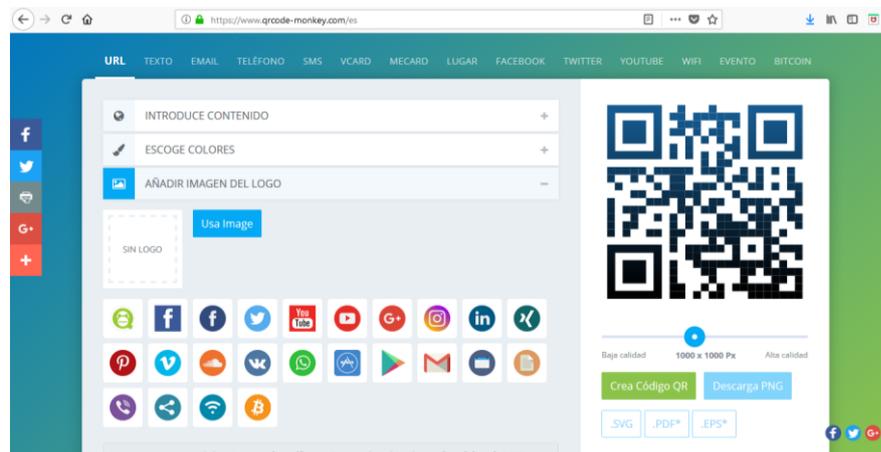


Figura 8.2: Generación código

Una vez en este apartado, seleccionamos la pestaña “Use Image” para introducir una imagen de nuestro ordenador, ya que la que nos interesa añadir es alguna foto relacionada con nuestra universidad. Tras clicar, seleccionamos la imagen que deseamos.

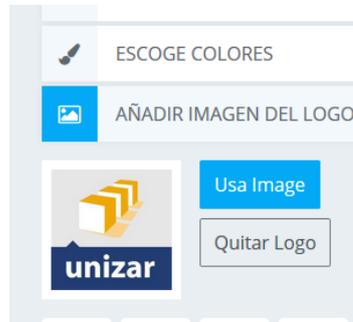


Figura 8.3: Generación código

### 8.3. Generación de código:

Por último, una vez puesta la URL y seleccionado el logo, clicaremos en el apartado “Crear código QR” que aparece a la derecha de nuestra pantalla, y la página web creará automáticamente el código.

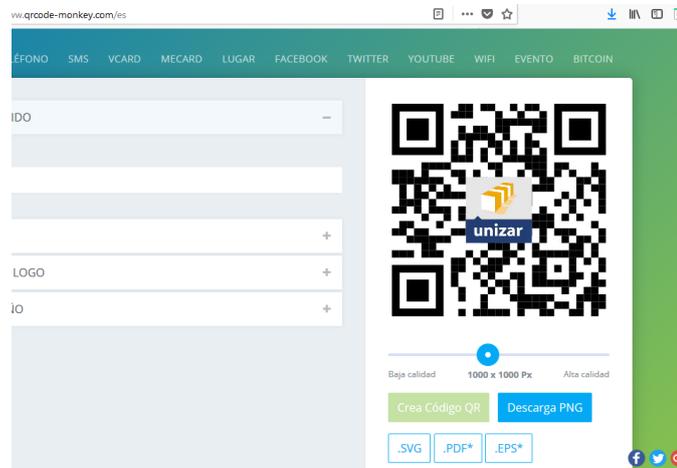


Figura 8.4: Generación código

A continuación, se muestran los dos códigos creados para este proyecto:



Figura 8.5: QR Pinacho S94C



Figura 8.6: QR Ibarmia AX-32

## 9. Presupuesto:

En este apartado se va a desarrollar el presupuesto.

Cabe destacar que el horario establecido ha sido libre, es decir, se ha trabajado según la disponibilidad y no a horas fijas preestablecidas cada día.

El cálculo del presupuesto se va a dividir en dos partes, una el coste humano en el que se valora el tiempo empleado por el ingeniero a la hora de realizar el trabajo, y la segunda el coste material, en el que se va a incluir el coste de los recursos materiales empleados para desempeñar el proyecto.

### COSTES HUMANOS:

Elemento	Sueldo	Tiempo	Coste
Ingeniero	10 €/h	12 h	120 €
<b>TOTAL</b>			120 €

Teniendo en cuenta un sueldo de un ingeniero que esté comenzando en una empresa de unos 10 €/h, se ha contabilizado el tiempo total empleado para la elaboración tanto de los códigos QR, como de la página web y comparticiones de Google Drive, que resultaría de unas 12 horas aproximadamente. Este tiempo, como ya se ha explicado, no ha sido distribuido de forma lineal, sino a disposición del ingeniero, lo cual no influye en el cómputo final.

### COSTES MATERIALES:

Elemento	Coste unitario	Nº Unidades	Coste total
Pegatinas QR	0,50 €	2	1 €
Fungibles	-	-	3 €
<b>TOTAL</b>			4 €

Los costes materiales como se puede apreciar son mínimos, ya que lo único que es necesario es la impresión de las pegatinas QR de forma que su calidad no empeore con el paso del tiempo. De este modo se conseguirá que permanezcan intactas tras los años, y que no haya una necesidad de renovación salvo causa externa.

## 10. Conclusiones y acciones futuras:

Los códigos QR se encuentran presentes en nuestra vida diaria, y se pueden ver en lugares tan comunes como las paradas de autobús, carteles de publicidad en las calles o en cualquier tipo de revistas. A pesar de ello, es verdad que un bajo porcentaje de gente hace caso a este tipo de códigos, pues consideran suficiente la información expuesta en las propias paradas, carteles o revistas, por lo que es común encontrar a mucha gente que, a pesar de conocer qué son estos códigos, nunca han escaneado ninguno con su aparato móvil o Tablet.

En este proyecto se plantea una alternativa para poder integrar los códigos QR de una manera que resulte tanto útil como necesaria de algún modo, ofreciendo no solo información, sino pudiendo completar los conocimientos dentro de una materia mediante vías que no se podían llevar a cabo sin la presencia de este tipo de códigos. Se plantea la inclusión de códigos QR dentro del ámbito de la educación.

Debido a esto, se ha realizado en primera instancia un estudio previo de este tipo de códigos y de su historia, para poder conocer sus límites y su alcance y poder enfocar así nuestro proyecto pudiendo explotar al máximo sus opciones. Así mismo, se han estudiado sus alternativas reales, entre las que se encuentran algunos códigos como NFC o SnapTag, cuyas prestaciones podrían ser incluso mejores que las de los códigos QR en algunos aspectos, pero cuyo escaso uso se debe principalmente a su desconocimiento general. De este modo, se ha proseguido con el proyecto, al considerar que los códigos QR ofrecen prácticamente lo mismo, y que su relevancia en la sociedad permite que sean reconocidos a simple vista como algo que te puede aportar una información extra.

A continuación, se han estudiado distintos casos en los que se han implantado estos códigos dentro del ámbito educacional, gracias a los que hemos podido apreciar que su uso, aunque no se ha extendido de una forma notoria, ya empieza a ser utilizado para distintas prestaciones, como podría ser en museos o en algunas prácticas puntuales. Es fuera de España donde parece que este tipo de códigos tienen una mayor repercusión, pues se ha analizado un caso en el que un profesor en Nottingham entrega a sus alumnos unas hojas en las que junto a las lecturas obligatorias, se encuentran una serie de códigos QR que les permiten obtener una información más detallada de lo que están estudiando, y sobre todo, les ofrece distintas formas de enfocar los problemas ya sea de una manera más práctica, o más teórica, de modo que cada alumno sea quien decida cómo quiere afrontar o cuál es la forma que le resulta más sencilla para poder comprender la asignatura.

Debe quedar claro que la incursión de este tipo de códigos no busca que el alumnado se distraiga mediante el uso del teléfono móvil, ni tampoco busca una forma de cambiar la educación, sino que el objetivo principal de este método es el de complementar la materia ya impartida, y añadir distintas formas de enfocar los contenidos mediante información adicional para el alumno, que en ningún momento pretende sustituir a la ya presente.

Llegados a este punto, y viendo que la implementación de códigos QR es algo que puede resultar eficaz, se ha realizado un estudio de las distintas aplicaciones y páginas web que son capaces de crear códigos QR, en las que hemos analizado las ventajas e inconvenientes de cada una. Así, a rasgos generales, la página web seleccionada es una que permite la inclusión de imágenes dentro del código QR, pudiendo elaborar de este modo un código más personalizado, incluyendo por ejemplo el logo de la universidad de Zaragoza.

De una manera similar, se han estudiado aplicaciones móviles que permitan la lectura de los códigos, analizando por separado cada una, y habiendo elegido dos aplicaciones de iPhone y dos de Android para poder abarcar la mayor cantidad de usuarios posibles. Cabe destacar aquí, que IOS lanzó a partir de una de sus actualizaciones la manera de leer los códigos QR a partir de la cámara del móvil, sin necesidad de aplicación extra de ningún tipo.

Posteriormente, se ha creído conveniente realizar distintas encuestas para poder ver la respuesta tanto de profesores como de alumnos sobre la implantación de los códigos QR en la vida educacional, de modo que se han realizado dos encuestas diferentes a cada sector, profesorado (16) y alumnos (6), previo uso de los códigos y tras su uso, obteniendo unos resultados favorables en cuanto a la implantación de estos códigos. Hay que señalar que los resultados como decimos son favorables, hay un cierto escepticismo en cuanto a los profesores se refiere, puesto que algunos consideran que este tipo de códigos puede facilitar distracciones al alumno mediante el uso inapropiado de los teléfonos móviles. De igual manera, existe cierta preocupación por parte de los alumnos por si la conexión a internet es insuficiente en el taller, o sobre si puede aparecer algún tipo de problema a la hora de descargar la aplicación de lectura de los códigos QR. Por ello, se cree conveniente el realizar una pequeña charla previo uso de estos códigos por parte del personal docente, para prevenir sobre su uso y para despejar cualquier tipo de duda que pudiera surgir durante la práctica.

Habiendo analizado todo lo relevante a los códigos QR, el último paso ha sido la creación de la página web en la que se va a alojar toda la información relevante a las máquinas del taller de fabricación.

Tras un tiempo de búsqueda, se ha elegido la página de creación web Webnode, que permite mediante plantillas predeterminadas la creación de distintas páginas web. Esto hace que podamos enlazar nuestro código QR con la dirección URL de la página, y de este modo todo lo que incluye la página web se vea en el código.

Teniendo ya el creador web, se han decidido realizar cinco apartados distintos que albergan toda la información pertinente de la máquina. Estos apartados son: Manual, códigos de error, calendario de reservas, prácticas y mantenimiento. Gracias a ellos, el usuario que se encuentre cerca de la máquina, podrá escanear el código QR en su aparato electrónico y ver todo lo referente a la máquina. Del mismo modo, el personal docente podrá modificar tanto el calendario de reservas como la hoja Excel de mantenimiento gracias a que se habrá compartido con ellos la información mediante Google Drive y poseerán el derecho de modificación.

Además de lo mencionado anteriormente, cabe destacar que la inclusión de un calendario común y de un Excel específico para cada máquina, añadirá una información que hasta ahora se podría considerar irrelevante, y que conllevaría un aumento de la calidad en cuanto a seguridad y comodidad se refiere, puesto que el conocimiento de los horarios de reserva de cada máquina y del mantenimiento que se ha llevado a cabo a lo largo de los años pueden ser datos de gran utilidad con el paso del tiempo.

Para este trabajo, se han utilizado dos de las máquinas disponibles en el taller de fabricación, el Pinacho S94C/165 y el Ibarria AX-32, pero todo lo desarrollado aquí no pretende limitarse en tan solo dos de las máquinas del taller, sino que su objetivo futuro consiste en la implantación de estos códigos en cada una de las máquinas del taller.

De este modo, en el momento en el que se acuda al taller, todos los datos de todas las máquinas se encontrarán digitalizados, y se podrá obtener información directa de cada una de ellas mediante nuestro dispositivo móvil.

Esta idea también consiste en promover la utilidad de los códigos QR dentro del ámbito del sistema educativo y empresarial, ya que mediante el proyecto, se plantea el dar un ejemplo práctico de la utilidad que poseen este tipo de códigos a la hora de almacenar gran cantidad de información en un espacio minúsculo como puede ser un código QR, ayudando así a un ahorro de tiempo considerable a la hora de buscar y encontrar datos relevantes de una máquina de cualquier taller, y facilitando el hecho de que toda la información necesaria, se encuentra en la propia máquina mediante una pegatina.

Así, las aspiraciones de este proyecto no se restringen a terminar aquí, sino que se presenta como un ejemplo para cualquier centro educativo o empresa de cómo crear e implantar este tipo de códigos de una forma útil para facilitar el trabajo a la hora de recopilar todos los datos necesarios de una máquina en concreto.

## 11. Bibliografía

- [1] Código QR. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_QR](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR) [Consulta 15-5-2018]
- [2] *La historia del código QR* [blog] 2 de julio de 2014. Disponible en: <http://www.qrquestion.info/historia-codigo-qr/> [Consulta 15-7-2018]
- [3] Flanagan. *QR-CODE vs NFC* [blog] 25 de septiembre de 2012. Disponible en: <https://www.qrcode.es/es/qr-code-vs-nfc/> [Consulta 24-8-2018]
- [4] Códigos SnapTag, la alternativa a los códigos QR Disponible en: <http://cfrd.udec.cl/codigos-snaptag-la-alternativa-a-los-codigos-qr/> [Consulta 24-8-2018]
- [5] Universidad de Oviedo. *La universidad de Oviedo incorpora la realidad aumentada en su Edificio Histórico*. 2 de julio de 2012 Disponible en: <http://www.uniovi.es/-/la-universidad-de-oviedo-incorpora-la-realidad-aumentada-a-su-edificio-historico> [Consulta 25-5-2018]
- [6] Alvarez Hornos, FJ. *Implantación y evaluación de códigos QR en laboratorios docentes de ingeniería química*. 2014. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4954433> [Consulta 29-5-2018]
- [7] Claire. *Dr John Turner on personalising learning using QR codes* [blog] 22 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://blogs.nottingham.ac.uk/ttp/2016/11/22/dr-john-turner-on-personalising-learning-using-qr-codes/> [Consulta 29-5-2018]
- [8] Vila Rosas, Jaime. *Los códigos QR aplicados a la educación* Centro de comunicación y pedagogía Disponible en: <http://www.centrocp.com/los-codigos-qr-aplicados-a-la-educacion/> [Consulta 25-5-2018]

## ANEXO I: ENCUESTAS

### Encuesta previa utilización código QR (Alumnado)

1- ¿Conoces qué son los códigos QR? (Quick Response code)

SI/NO

2- ¿Posees un dispositivo (móvil, tablets...) capaz de leer este tipo de códigos?

SI/NO

3- ¿Posees una aplicación (QR code reader, QR code...) capaz de leer este tipo de códigos?

SI/NO

En caso negativo, por favor, descarga de la app store una aplicación capaz de leer este tipo de códigos.

A continuación, visualiza el siguiente video con la aplicación de lectura de códigos QR:

Código QR:



4- ¿Has tenido algún tipo de problema al reproducir el video?

SI/NO

Problemas encontrados:

5- ¿Consideras que este tipo de códigos te pueden ayudar a la hora de realizar las prácticas? (Información sobre el funcionamiento de las máquinas, videos tutoriales en el propio laboratorio...)

SI/NO

**Observaciones:**

- 6- **¿Qué otro tipo de información, además de la mencionada en la pregunta anterior, consideras que sería útil introducir mediante códigos QR para la realización de la práctica?**

**Observaciones:**

### Encuesta previa utilización código QR (Profesorado)

1- ¿Conoce qué son los códigos QR? (Quick Response code)

SI/NO

2- ¿Posee un dispositivo (móvil, tablets...) capaz de leer este tipo de códigos?

SI/NO

3- ¿Posee una aplicación (QR code reader, QR code...) capaz de leer este tipo de códigos?

SI/NO

4- ¿Cree que este tipo de códigos pueden ser útiles a la hora de ayudarle a completar la información impartida en una práctica? (Información sobre el funcionamiento de las máquinas, catálogo de instrumentos, videos tutoriales en el propio laboratorio...)

SI/NO

Observaciones

5- En una escala del 1 al 4, ¿en qué grado crees que los alumnos se beneficiarían de la implantación de este tipo de códigos en las prácticas?

Muy favorable	4
Favorable	3
Desfavorable	2
Muy desfavorable	1

6- ¿Qué otro tipo de información cree que sería útil incluir en los códigos QR, además de las mencionadas ya anteriormente?

Observaciones:

**7- ¿Cree que puede surgir algún tipo de problema con la utilización de códigos QR en sus sesiones de prácticas?**

SI/NO

**Observaciones:**

## Encuesta posterior a la utilización del código QR (Alumnado)

En esta encuesta, se contestará con una puntuación del 1 al 4, siendo en este caso:

1- Muy desfavorable	2- Desfavorable	3- Favorable	4- Muy favorable
---------------------	-----------------	--------------	------------------

1- ¿Crees que la inclusión de códigos QR te ha facilitado la comprensión de la práctica?

1                      2                      3                      4

2- ¿Crees que la inclusión de videos-tutoriales es efectiva como herramienta de aprendizaje?

1                      2                      3                      4

3- ¿Qué te parecería la inclusión de códigos QR en prácticas futuras de una forma similar a la presentada en esta?

1                      2                      3                      4

4- ¿Qué otro tipo de información consideras que sería útil introducir mediante códigos QR para la realización de la práctica?

Observaciones:

5- ¿Has tenido algún tipo de problema o consideras que se puede mejorar algún aspecto en cuanto a la utilización de los códigos QR?

Observaciones:

**Encuesta posterior a la utilización del código QR (profesorado)**

En esta encuesta, se contestará con una puntuación del 1 al 4, siendo en este caso:

1- Muy desfavorable	2- Desfavorable	3- Favorable	4- Muy favorable
---------------------	-----------------	--------------	------------------

6- ¿Cree que la inclusión de códigos QR les ha facilitado a sus alumnos la comprensión de la práctica?

1                      2                      3                      4

7- ¿Qué le parecería la inclusión de códigos QR en prácticas futuras de una forma similar a la presentada en esta?

1                      2                      3                      4

8- ¿Qué otro tipo de información considera que sería útil introducir mediante códigos QR para la realización de la práctica?

Observaciones:

9- ¿Han tenido algún tipo de problema sus alumnos o considera que se puede mejorar algún aspecto en cuanto a la utilización de los códigos QR?

Observaciones:

***Pinacho***

- TORNOS CNC
- CNC LATHES
- CNC DREHMASCHINEN
- TOURS CNC

**S94C/ 165 ..... 310**

**ELECTRIC DRAWING (I-1997)**

## ELECTRIC DRAWINGS

Drawing	Description	Model
	Schedule of electrical equipment	
CNC9/A2V	2 speed motor power	S94/C180 S94/C160
CNC9/A1V	1 speed motor power	S94/C200 S94/C225 S94/C260
CNC9/ACF	CSS speed motor power	S94V/C200 S94V/C225 S94V/C260
CNC9/B	Auxiliar power	All the models
CNC9/C	Emergency channes	" "
CNC9/D	Coolant and break drawing	" "
PL74-4	Print board PL4	" "
CNC9GE/1	Axe driver drawing	" "
CNC9/G	CNC interface connection 1	" "
CNC9/I1	CNC interface connection 2	" "
PL74-10	Print board PL21-10	" "
CNC9/J	Connection CNC --> RS232	" "
CNC9/HE	Axe motors connection	" "
CNC9/K	Encoder connection	" "
CNC9/L1	Distribution of parts for 1 speed lathes	S94/C200 S94/C225 S94/C260
CNC9/L2	Distribution of parts for 2 speed lathes	S94/C160 S94/C180
CNC9/L3	Distribution of parts for CSS speed lathes	S94V/C200 S94V/C225 S94V/C260
	<b>Accessory</b>	
	<b>Automatic Toolpost</b>	
TB1	Connection toolpost TOE 100-400	All the models
TB1B	Electric drawing toolpost Baruffaldi	" "
TB2	Distribution of parts	" "
	<b>Hydraulic chuck</b>	
PH2-1	Hydraulic chuck auxiliar box	All the models
	<b>Pneumatic Chuck</b>	
C/EV1C	Pneumatic Chuck with 1 electromagnetic valve 24VDC	All the models
C/EV1A	Pneumatic Chuck with 1 electromagnetic valve 24VAC	" "
C/2EV1	Pneumatic Chuck with 2 electromagnetic valve 24VDC	" "
	<b>Pneumatic change-over</b>	
IPF-2/A	Electric drawing	All the models
IPF-2/B	Electric drawing	" "
IPF-2/C	Electric drawing	" "
IPF-2/D	Electric drawing	" "

Posición	Español	Frances	Inglés	Aleman
K-1	Contactores inversores motor cabezal	Contacteur inverseur	Contact. Reversing keys	Motorwendeschuetze
K-2				
K-3	Rele enclavamiento marcha	Contacteur frein d'arrêt	Relay for brake enclavement	Bremsverriegelungsrelais
K-4	Contacto bomba taladrina	Contacteur motopompe	Refrigeration Pump Contactor	Schuetz fuer Kuehlmittelpumpe
K-5	Contacto inversor movimientos rápidos	Contacteur inverseur mouvements rapides	Motor reversing contactor-fast mov.	Freigabeschuetz
K-6				
K-7	Contacto estrella	Contacteur étoile	Star contactor	Sterne Kontakt
K-8	Contacto triángulo	Contacteur triangle	Triangle contact.	Dreieckiger kontakt
K-9	Contacto marcha embragues	Contacteur marche embrayage	Clutch connection contactor	Schuetz Rechts-Linkslauf Kupplung
K-10				
K-11	Contacto alimentación motor	Contacteur moteur	Motor power contactor	
K-12	Contacto Potencia	Contacteur puissance	Main power contactor	
K-13	Contacto bomba engrase	Contacteur lubrificación pompe	Lubricating pump contactor	
K-14	Contacto auxiliar Plato	Contacteur mandrine a serrage rapide	Chuck assistant relay	
K-15	Contacto auxiliar vigilancia puertas			
K-16	Contacto auxiliar anular protección puertas			
K-17	Contacto motor torre			
K-18	Contacto motor torre			
K-19	Contacto auxiliar Plato neumático 2 bobinas			
K-20	Relé auxiliar no rearranque	Relais auxiliaire non demarrage	Auxiliar relay non autostart	Freigabe Relais
KA-1	Rele Auxiliar PL21 > Emergencia CNC	Relais auxiliaire PL21 > Emergencia CNC	Assistant relay PL21 > CNC emergency	
KA-2	Rele Auxiliar PL21 > K2	Relais auxiliaire PL21 > K2	Assistant relay PL21 > K2	
KA-3	Rele Auxiliar PL21 > K1	Relais auxiliaire PL21 > K1	Assistant relay PL21 > K1	
KA-4	Rele Auxiliar PL21 > K4	Relais auxiliaire PL21 > K4	Assistant relay PL21 > K4	
KA-5	Rele Auxiliar PL21 > Activa eje X.	Relais auxiliaire PL21 > habiliter X.	Assistant relay PL21 > Activates axe X	
KA-6	Rele Auxiliar PL21 > Activa eje Z.	Relais auxiliaire PL21 > habiliter X.	Assistant relay PL21 > Activates axe Z	
KA-7	Rele Auxiliar PL74/8 > Activa K17 motor torre			
KA-8	Rele Auxiliar PL74/8 > Activa K18 motor torre			
KA-9	Rele Auxiliar PL74/8 > Activa freno torre			
KA-10	Rele Auxiliar PL74/8 > Activa indexer torre			
KA-11	Rele Auxiliar PL74/14 > Activa YV2.B.			
KA-12	Rele Auxiliar PL74/14 > Activa YV2.A.			
KA-13	Rele Auxiliar PL74/14 > Activa YV1.B.			
KA-14	Rele Auxiliar PL74/14 > Activa YV1.A.			
KT-1	Temporizador freno	Temporisateur frein	Timing brake	Bremszeitrelais
KT-2	Temporizador arrancador	Temporisateur arracheur	Timing starter	Zeitrelais Drehrichtungsänderung
KT-3	Temporizador inversión	Temporisateur inverseur	Timing starter	Zeitrelais Rechts-Linkslauf

KT-6	Temporizador embrague barra	Temporisateur embrayage barra	Bar clutch timing	Tempo-stangekupplung
S-1	Final carrera pedal	Fin de Course	Travel End Brake	Entriegelungsschalter Bremse
S-2	Mando bomba taladrina	Levier motopompe	Pump control	Schalter Kuehlmittelpumpe
S-3	Mando inversor delantal	Levier du tablier d'inversion	Reversing apron control	Schalter Rechts-und Linkslauf
S-4	Selector velocidad Dhalander	Choisisseur velocite	Dhalander speed selector	Geschwindigkeitsewellenscheider
S-5	Pulsador emergencia	Bouton d'arret d'urgence	Emergency button	Not-Aus Taster
S-6	Final carrera guitarra	Fin de course de la guitarrre (micro)	Guitar corse end (micro)	Verrriegelungsschalter Antriebsabdeckung
S-7	Final carrera plato	Fin du course de la protection du mandrin (micro)	Plate protection course end (micro)	Spaeneschutzlaufesende
S-8	FC cuadro eléctrico	Fin de course carre electrique	Switchboard course end (micro)	Rlektische wantafel laufesende
S-9	Interruptor luz	Interrupteur de la lumiere	Light switch	Leuchtschalter
S-10	Pulsadores movimiento rápido	Boutons-poussoirs mouvements rapides	Fast movements buttons	Druckknopf fuer schnelle bewegungen
S-11	Final carrera desplazamiento	Fin de la course -Fin du deplacement	Course end-removal end	Laufesende-verschiebungsende
S-12	Interruptor embrague barra	Interrupteur embrayage barra	Bar clutch switch	Stangekupplung schalter
S-13	Marcha/Paro motor cabezal	Marche/Arrêt moteur-poupée	On/Off main motor	Schalter Motor Ein / Aus
S-14	Final de carrera seguridad puerta	Fin de course sécurité porte	Door safety switch	Spaeneschutzschalter
S-15	Pulsador marcha impulsos cabezal	Poussoir marche impul. moteur poupée	Head step on push button	Drucktaster Tippbetrieb
S-16	Detector velocidad cabezal		Headstock speed detector	
S-17	Nivel aceite	Nivel lubrifiant	Oil level	
S-18	Presostato plato	Pression mandrile serrage rapide	Chuck pressure detector	
S-19	Llave anular puerta			
S-20	Pulsador marcha ciclo			
S-21	Pulsador anular Finales Carrera			
S-22	Final de seguridad eje X			
S-23	Final de seguridad eje Z			
S-24	Selección trabajo interior - exterior (plato)			
SC1	Final de carrera cambio de gama de engranajes.			
SC2	Final de carrera cambio de gama de engranajes.			
SC3	Final de carrera cambio de gama de engranajes.			
SC4	Final de carrera cambio de gama de engranajes.			
SX0	Final de carrera X0.			
SZ0	Final de carrera Z0.			
SM-1	Selección gama de velocidad cabezal	Selec. gamme vélocité moteur-poupée	Range selection of head speed	Drucktaster Drehzahlstufe A + B
SM-2				
FU-1	Fusible maniobra	Fusible manoeuvre	Fuse manoeuvring	Motorsicherung
FU-2	Fusible potencia	Fusible puissance	Fuse power	Sicherungen Spannungsversorgung
FU-3	Fusible bomba refrigeración	Fusible pompe	Fuse pump	Trafosicherung Eingangsspannung
FU-4	Fusible primario transformador T1	Fusible transformateur	Fuse transformer	Transformator sicherung
FU-5	Fusible Motor cabezal	Fusible moteur-poupee	Head motor fuse	Sicherungen Hautmotor

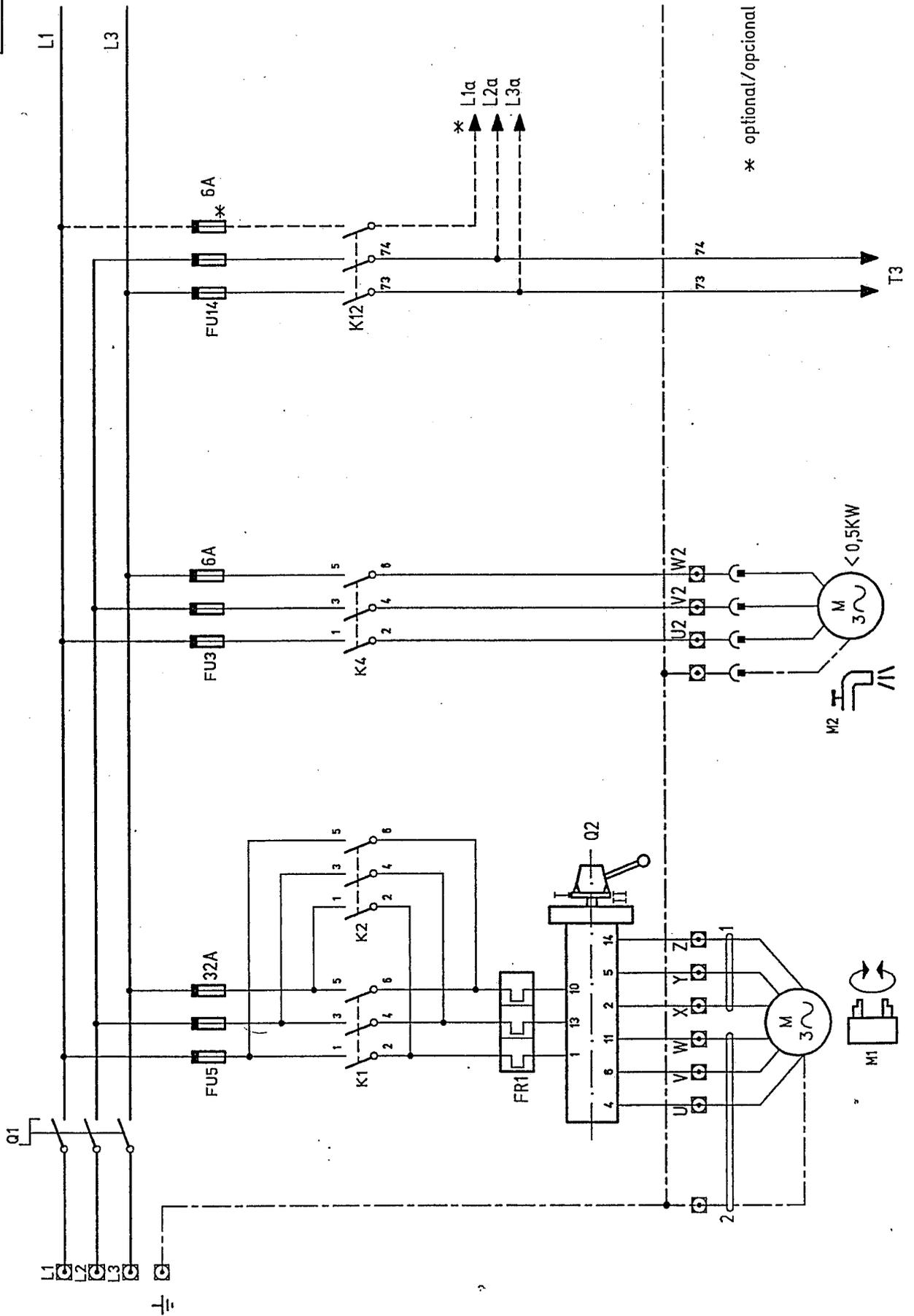
FU-6	Fusible motor movimientos rápidos	Contacteur moteur mouvements rapides	Motor fuse-fast movements	Sicherung Motors-schnelle bewegungen
FU-7	Fusible rectificador	Fusible rectificateur	Rectifying fuse	Gleichrichtersicherung
FU-8	Fusible base enchufe	Fusible base prise de courant	Plug base fuse	Muffeunterlagessicherung
FU-9	Fusible ventilador motor	Fusible ventilateur moteur	Motor fan fuse	
FU-10	Fusible freno	Fusible frein	Brake fuse	Sicherung-bremse
FU-11	Fusible luz	Fusible de la lumière	Light fuse	Leuchtsicherung
FU-12	Fusible auxiliar 24V. c.a.	Fusible 24 V c.a.	Assistant fuse 24V ca	
FU-13	Fusible auxiliar 24V. c.c.	Fusible 24 V c.c.	Assistant fuse 24 V dc	
FU-14	Fusible Transformador Alimentación Ejes, T3.	Fusible transformateur axes T3	Transformer fuse feeding axis T3	
FU-15	Fusible 220 V c.a.	Fusible 220 V c.a.	Fuse 220V ac	
FU-16	Fusible 48 V c.a.	Fusible 48 V c.a.	Fuse 48 V ac	
FU-17	Fusible 110 V a.c.	Fusible 110 V c.a.	Fuse 110 V ac	
FU-18	Fusible motor hidráulico	Fusible moteur hydraulique	Hydraulic Motor fuse	
FU-19	Fusible rectificador torre			
FU-20	Fusible electroválvula plato			
FU-21	Fusible electroválvulas cambio			
FU-22	Fusible detectores cambio			
HL-1	Señalización marcha bomba	Indicateur marche de la pompe	Pumpcourse Indicator	Leuchte Kuehlmitelpumpenbetrieb
HL-2	Señalización velocidad elegida	Indicateur marche de la pompe	Indicator of chosen speed	Leuchte Drehzahlstufe
HL-3				
HL-4	Señalización línea	Signalisation de la ligne	Line signal	Linensignal
HL-5	Señalización sentido de giro	Signalisation sens du tour	Turning sense signal	Signal fuer sinn des umlaufs
HL-6	Señalización parada freno	Signalisation arrêt du frein	Brade stop signal	Mechanische bremse signal
HL-7	Señalización marcha motor	Signalisation marche moteur	Motor course indicator	Motors kennzeichen
HL-8	Luz de trabajo	Lumière du travail	Working light	Arbeitsleuchte
FR-1	Relé térmico motor cabezal	Relais thermique moteur	Main motor thermic relay	Thermoschutz Motor
FR-2	Relé térmico motor bomba	Relais thermique motopompe	Motorpump thermic relay	Thermoschutz Kuehlmitelpumpe
FR-3	Relé térmico transformador	Relais thermique transformateur	Transformer thermic relay	Thermishes relais des transformator
FR-5	Relé térmico torre	Relais thermique porte-outil	Toolpost thermic relay	
T-1	Transformador manobra	Transformateur manoeuvre	Manoeuvring Transformer	Trafo Betriebsspannungen
T-2	Transformador amperímetro	Transformateur ampere metre	Transformer ammeter	Transformater ampere meter
T-3	Transformador Alimentación ejes.	Transformateur alimentation axes	Axis feeding transformer	
T-4	Balastro HL-8	ballast HL-8	Ballast HL-8	
M-1	Motor cabezal	Moteur-poupee	Main Motor	Hauptmotor
M-2	Motor Bomba	Moteur pompe	Motorpump	Kuehlmitelpumpe
M-3	Motor movimiento rápido	Moteur mouvements rapides	Motor fast movements	Motors-schnelle bewegungen
M-4	Motor copiado	Moteur copieur	Copying motor	Kopiergeraetsmotor
M-5	Ventilador motor principal	Ventilateur moteur	Main motor fan	
M-6	Ventilador Cuadro	Ventilateur armoire	Box fan	
M-7	Bomba Engrase	Pompe lubrificación	Lubrication pump	

SCHEDULE OF ELECTRICAL EQUIPMENT

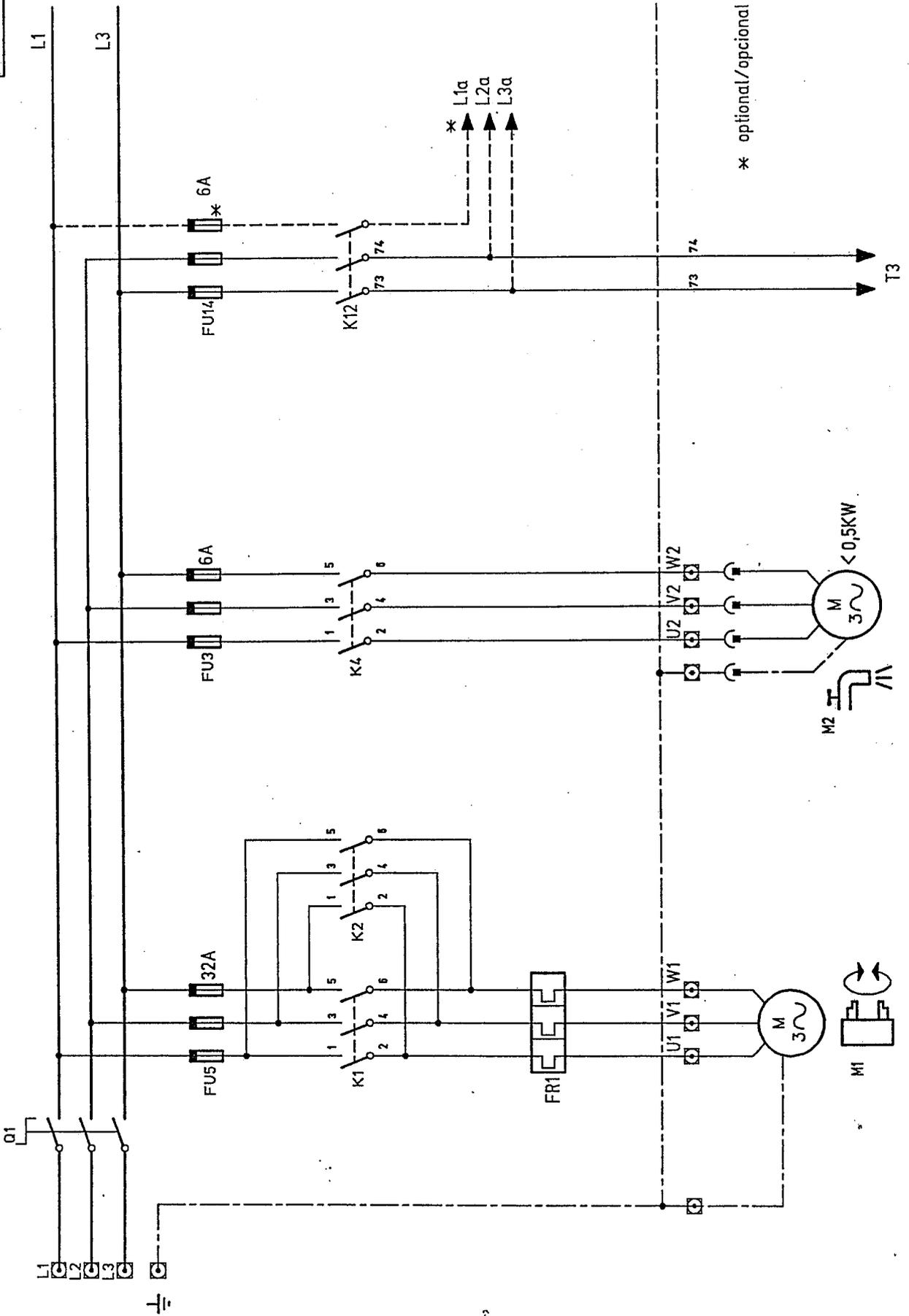
PINACHO

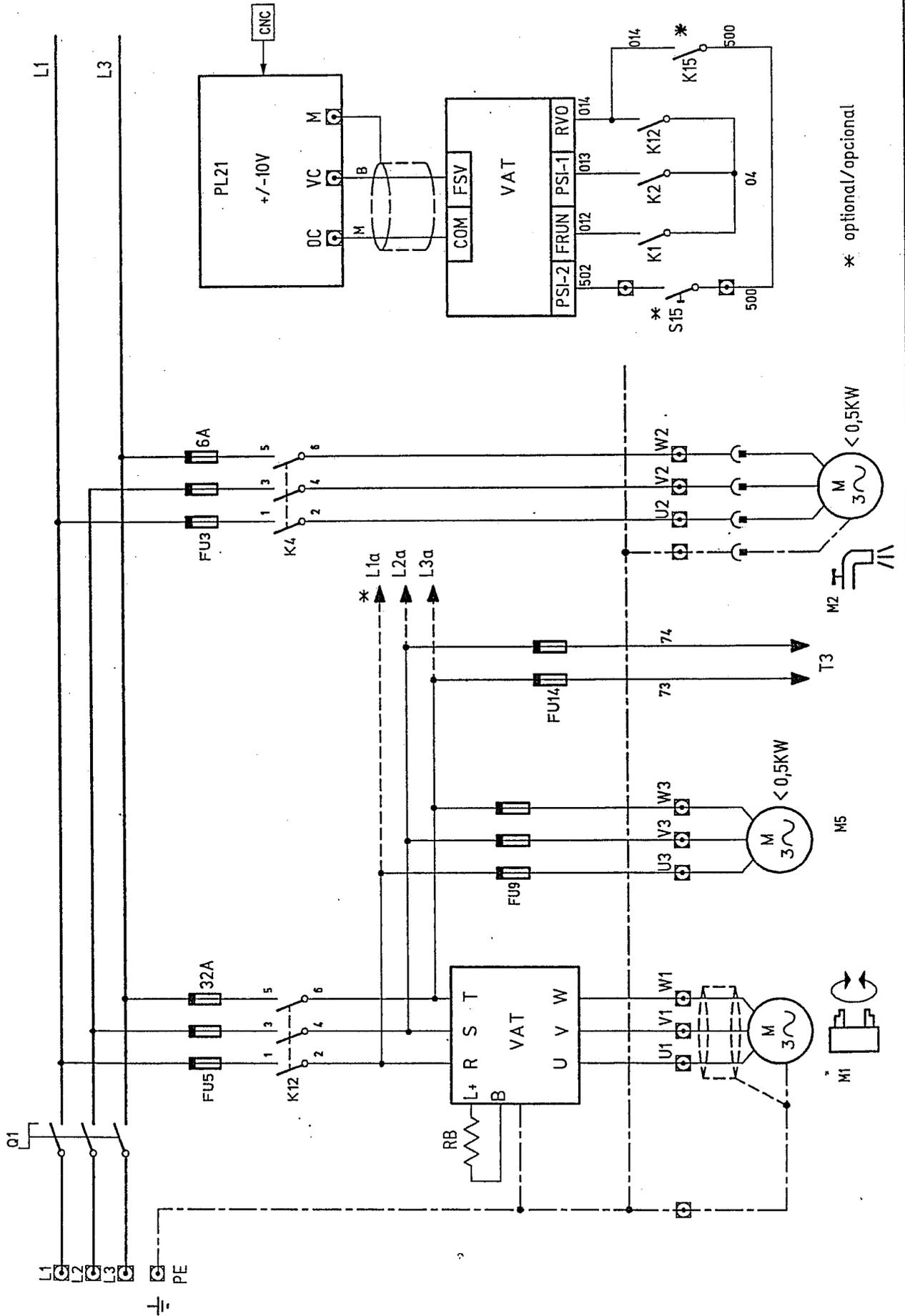
M-8	Motor hidraulico	Moteur pompe hydraulique	Hydraulic motor	
M-x	Motor Eje X	Moteur axe X	X axes motor	
M-z	Motor Eje Z	Moteur axe Z	Z axes motor	
Q-1	Interruptor general	Interrupteur general	Main Switch	Maschinenhauptschalter
Q-2	Interruptor coplador	Interrupteur copieur	Copying attachment-switch	Abschreibender schalter
Q-3	Interruptor maniobra	Interrupteur de la manoeuvre	Operation switch	Handwerkessignal
P-1	Amperimetro	Amperimetre	Ammeter	Amperimeter
V-1	Rectificador freno	Rectificateur frein	Braking Rectifier	Gleichrichter Kupplung
V-2	Rectificador embragues	Rectificateur embrayages	Rectifying clutch	Gleichrichterskupplung
V-3	Rectificador auxiliar 24V	Rectificateur 24V	Assistant rectifier	
V-4	Rectificador torre			
V-x	Rectificador eje X	Rectificateur X	X axes rectifier	
V-z	Rectificador eje Z	Rectificateur Z	Z axes rectifier	
YB-1	Freno eléctrico	Frein	Electromagnetic brake	Breuse
YB-2	Embrague cabezal	Embrayage moteur-poupée	Main motor clutch	Kupplung Rechts-Linkslauf
YB-3				
YB-4	Embrague barra	Embrayage barra	Bar Clutch	Stangekupplung
YB5	Electrovalvula cerrar plato hidraulico			
YB6	Electrovalvula abrir plato hidraulico			
YB7	Electrovalvula plato neumatico			
YV-1	Electrovalvula cambio de gama			
YV-2	Electrovalvula cambio de gama			
ASTAT	Arrancador estático	Demarreur statique	Static soft starter	Elektronischer Motorstarter
VAT	Convertidor Frecuencia Motor Principal		Main motor frequency converter	
RP-1	Potenciometro freno		Brake potentiometer	
RP-2	Potenciometro velocidad		Speed potentiometer	
G-1	Fuente alimentación 24V. c.c.		Power supply 24 Vdc	
R-1	Relé memorización velocidad elegida	Relais mémoire vélocité élu	Speed memory relay	Relais fuer Drehrichtung

ESQ.: CNC9/A2V

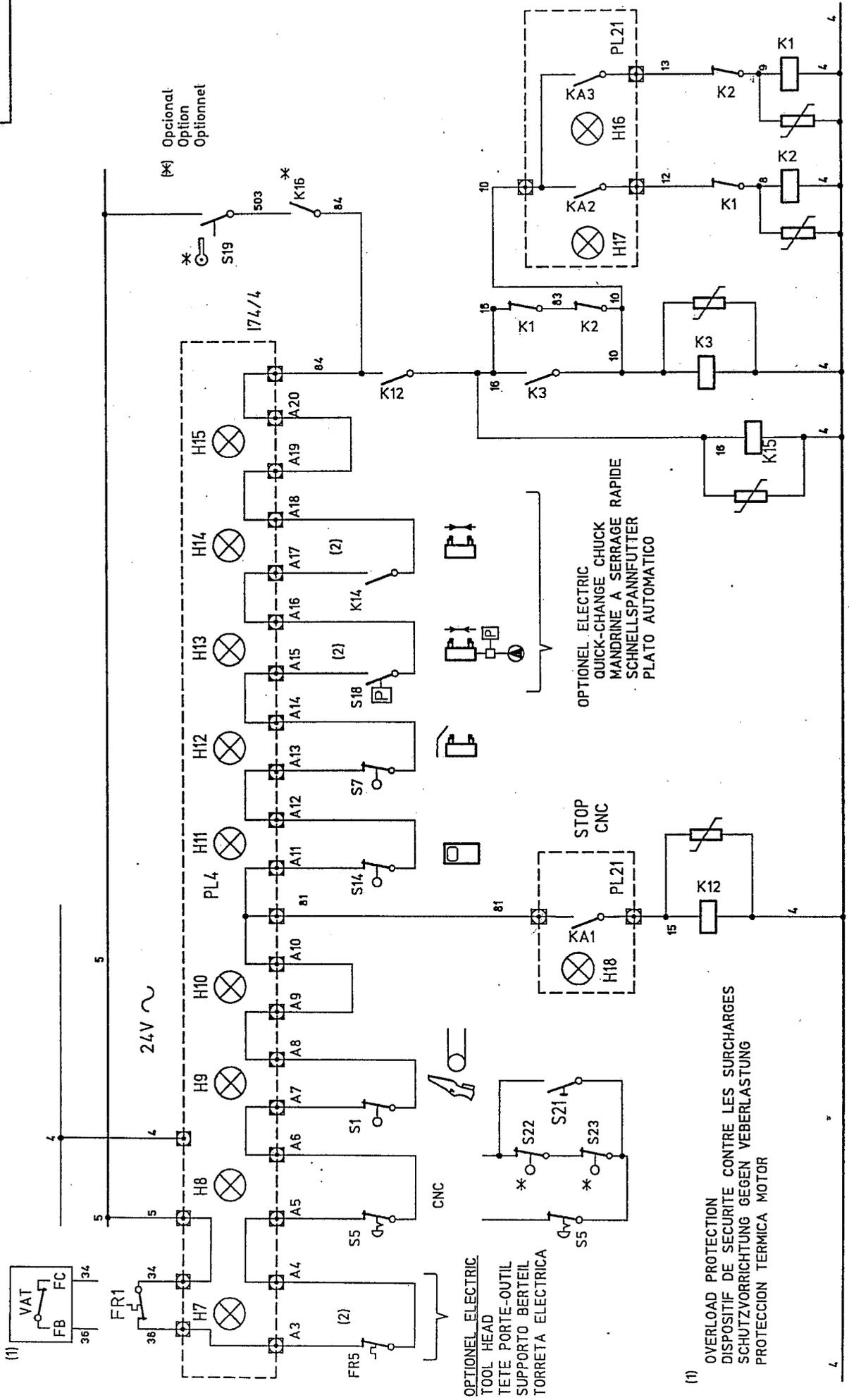


ESQ.:CNC9/A1V









(1)

(1)

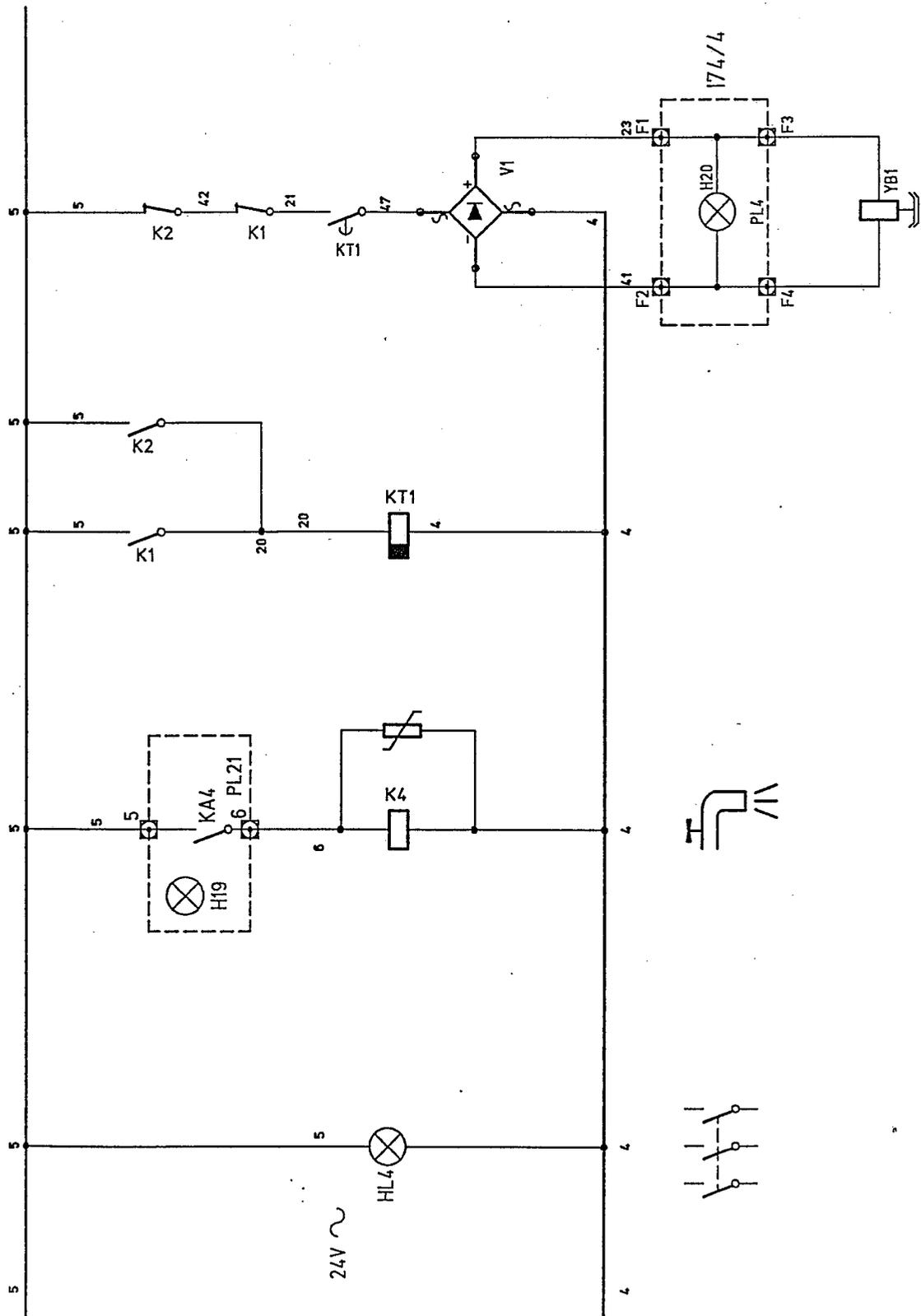
OPTIONAL ELECTRIC  
TOOL HEAD  
TETE PORTE-OUTIL  
SUPPORTO BERTEIL  
TORRETA ELECTRICA

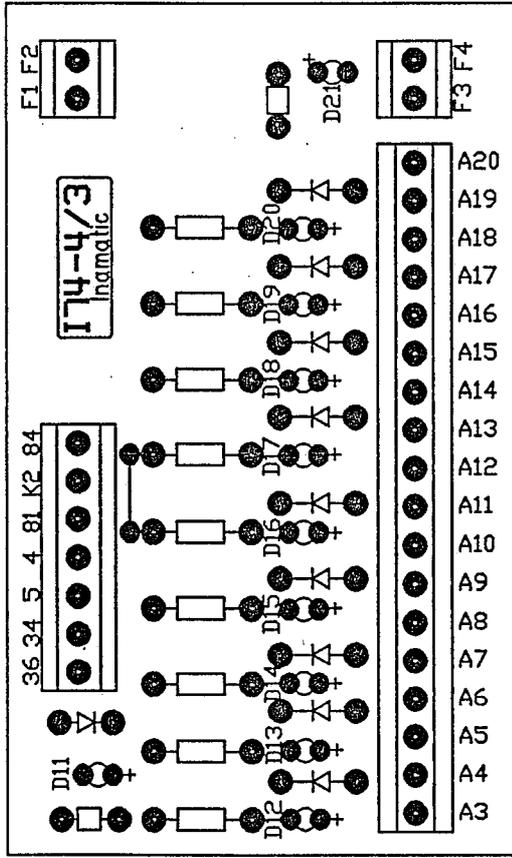
OPTIONAL ELECTRIC  
QUICK-CHANGE CHUCK  
MANDRINE A SERRAGE RAPIDE  
SCHNELLSPANNFUTTER  
PLATO AUTOMATICO

OVERLOAD PROTECTION  
DISPOSITIF DE SECURITE CONTRE LES SURCHARGES  
SCHUTZVORRICHTUNG GEGEN VEBERLASTUNG  
PROTECCION TERMICA MOTOR

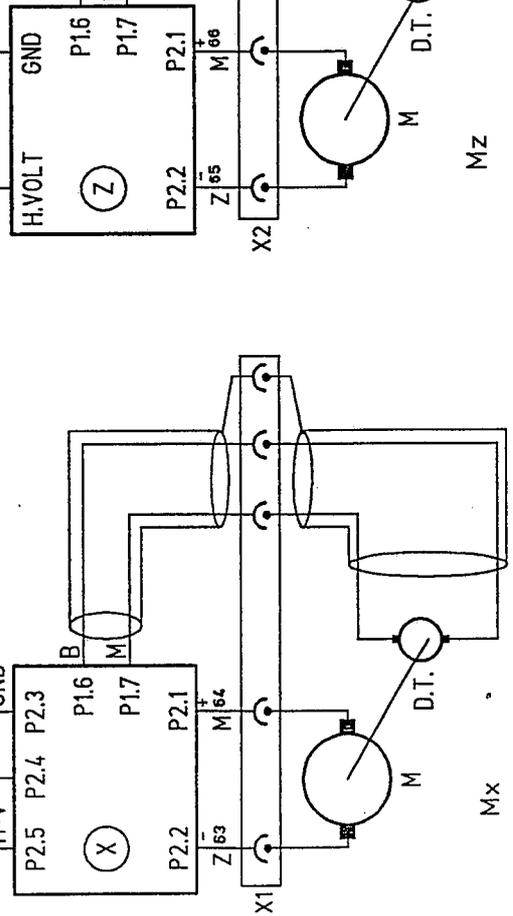
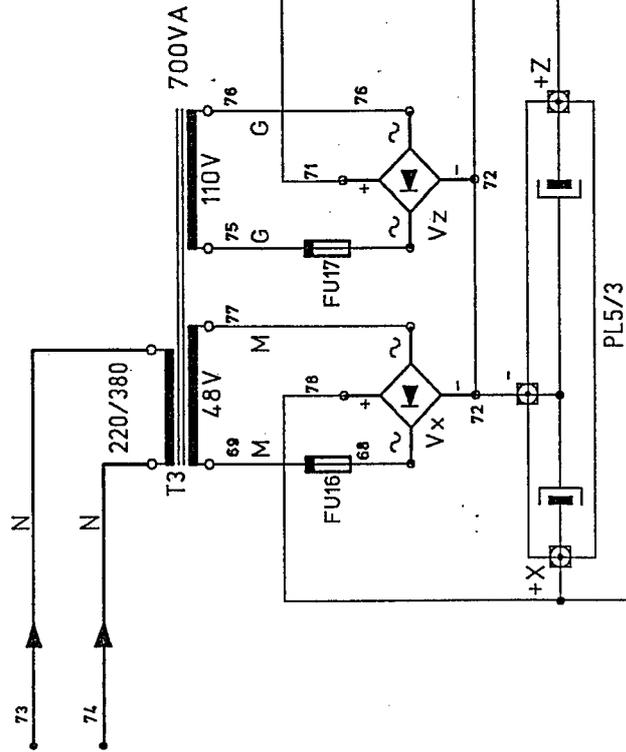
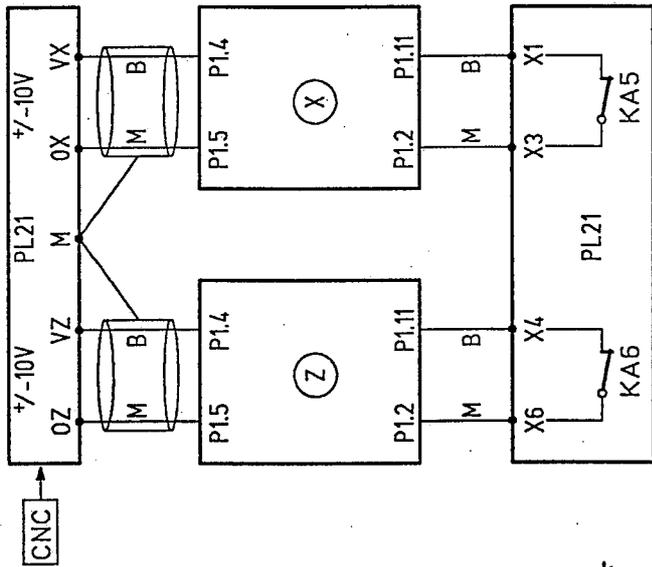
(\*) Optional  
Option  
Optionnet

ESQ.:CNC9/D



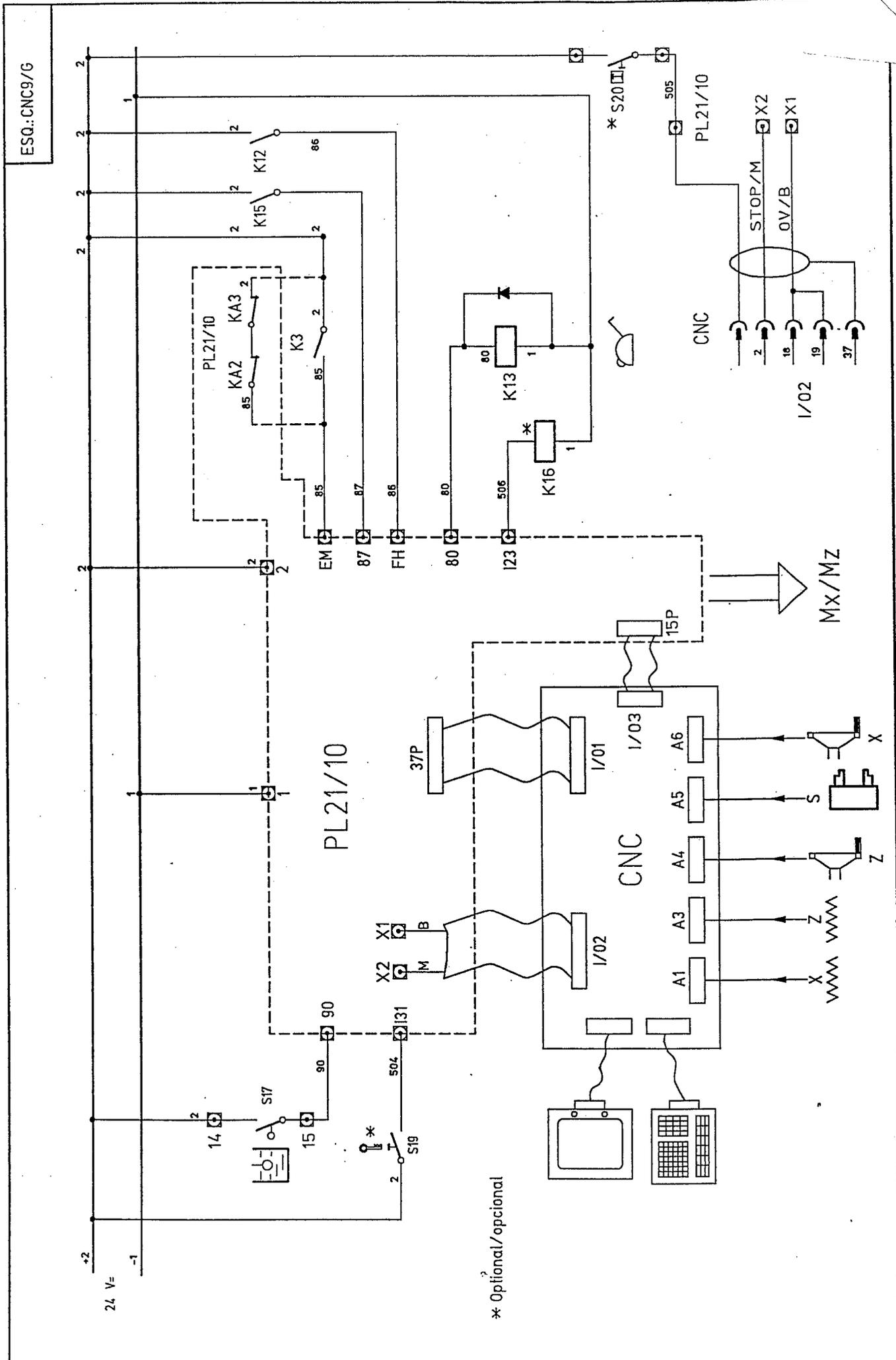


LED	COLOR	FUNCION
D11	GREEN	FR1 OK
D12	GREEN	FR5 OK
D13	GREEN	S5 OK
D14	GREEN	S1 OK
D15	GREEN	INPUT A9-A10 CLOSED
D16	GREEN	S14 OK
D17	GREEN	S7 OK
D18	GREEN	S18 OK
D19	GREEN	K14 OK
D20	GREEN	INPUT A19-A20 CLOSED
D21	RED	BREAK ON

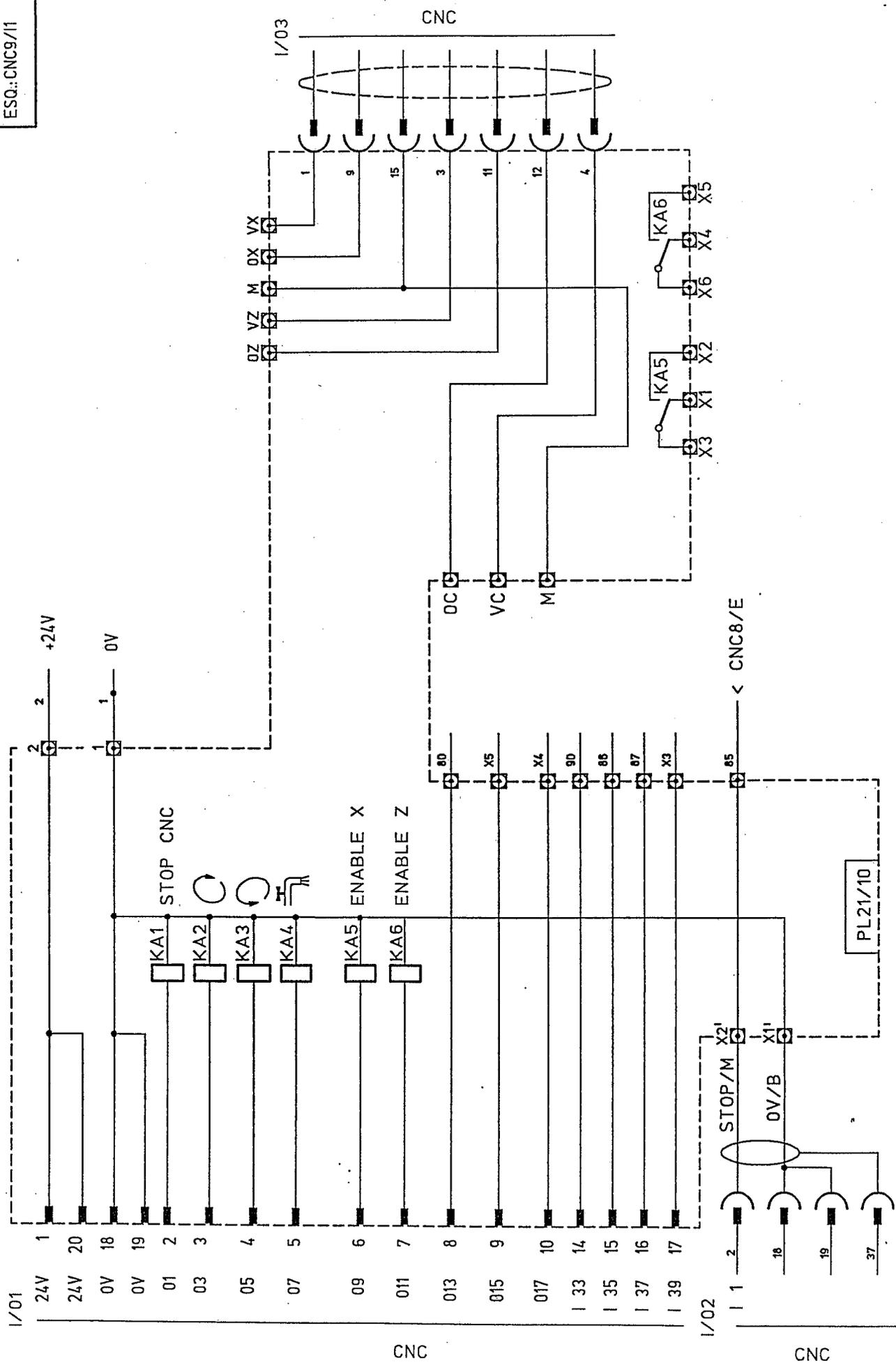


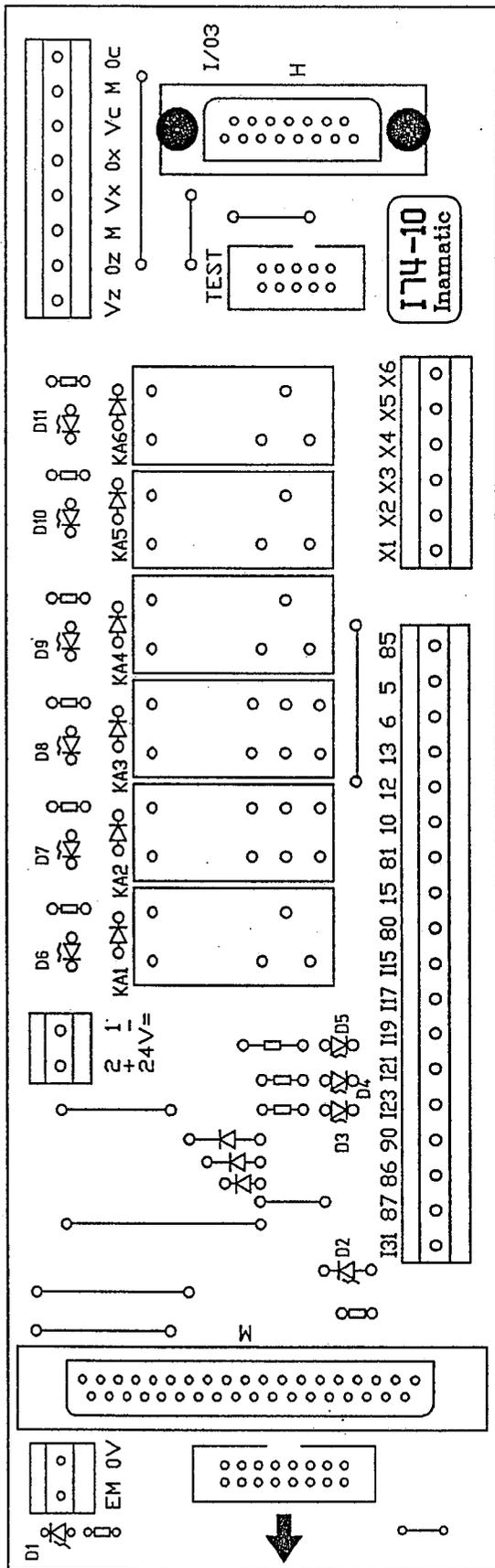
(X) = AMC25A8  
(Z) = AMC25A20

B	BLANCO	WHITE	BLANC	WEIB
Z	AZUL	BLUE	BLEU	BLAU
M	MARRON	BROWN	MARRON	BRAUN
R	ROJO	RED	ROUGE	ROT
N	NEGRO	BLACK	NOIR	SCHWARZ
V	VERDE	GREEN	VERT	GRUN
G	GRIS	GREY	GRIS	GRAU

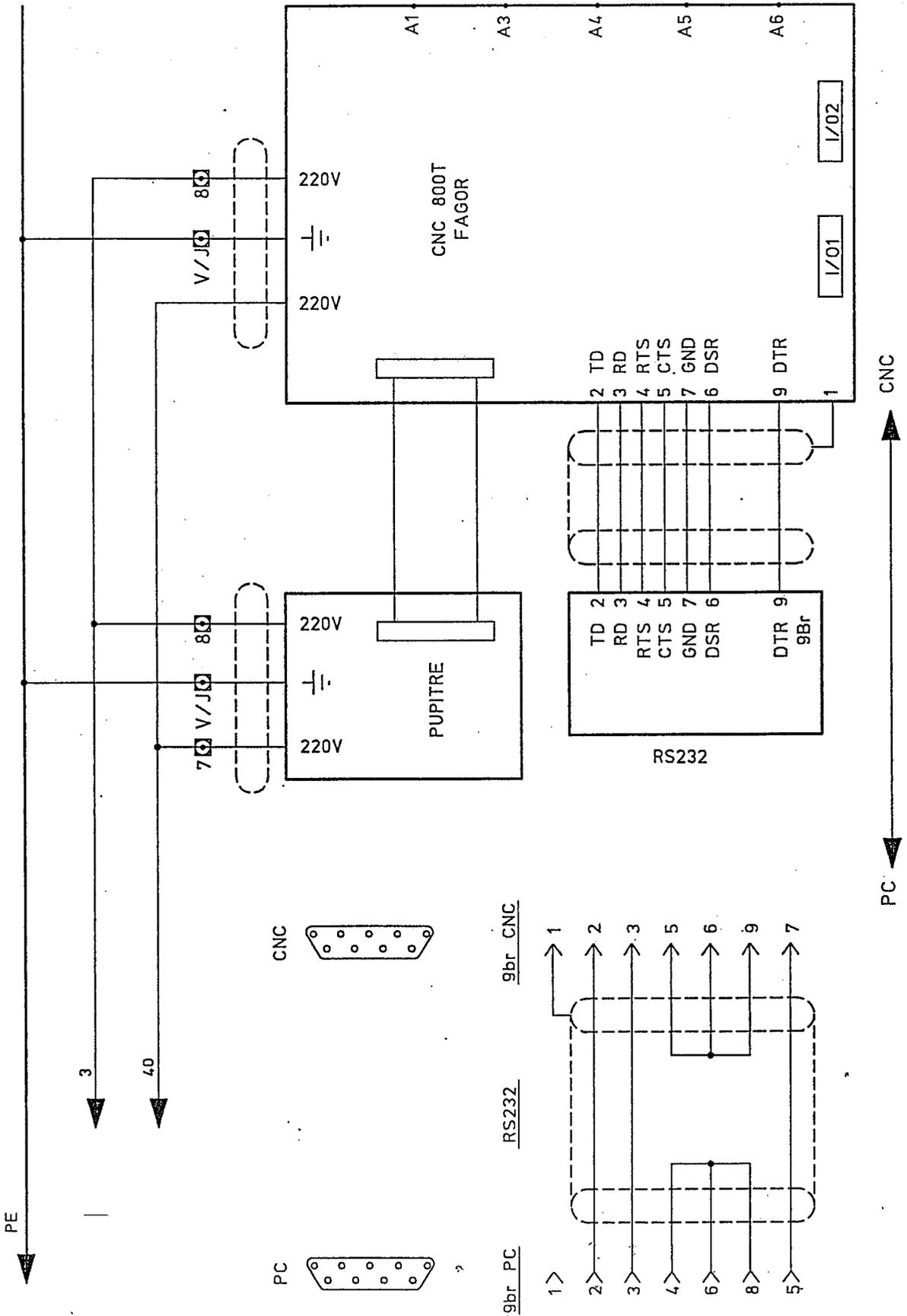


ESQ.:CNC9/11



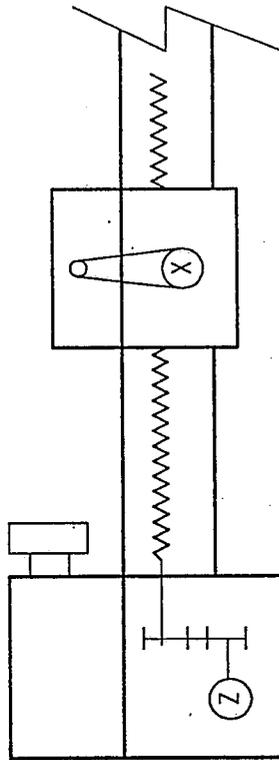
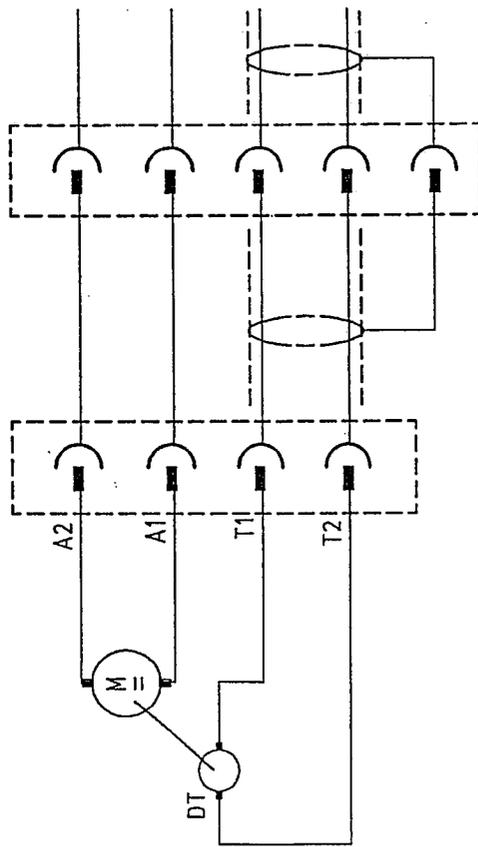
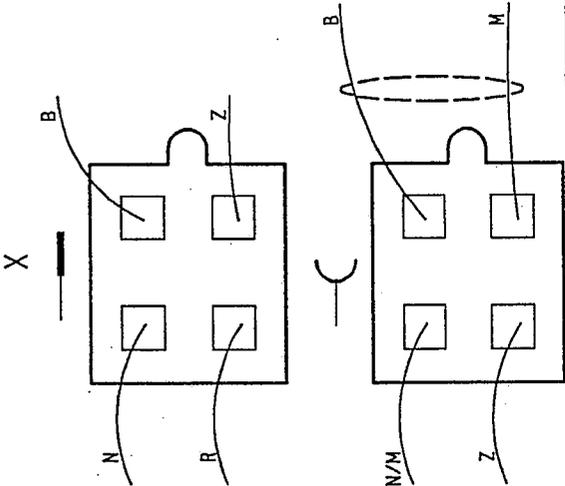
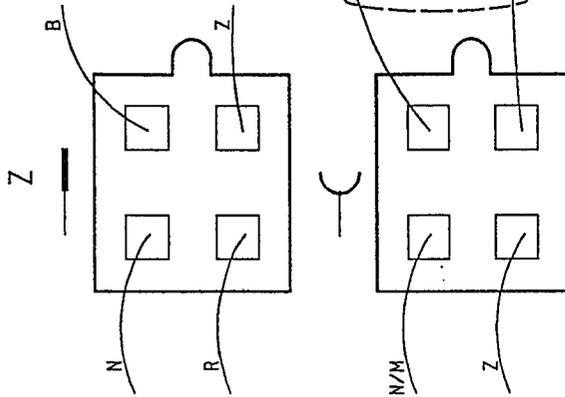


LED	COLOR	FUNCION
D1	RED	INPUT 86 EM OK
D2	RED	INPUT K12 OK
D3	RED	OUTPUT I17 ON
D4	RED	OUTPUT I15 ON
D5	RED	OUTPUT K13 ON
D6	RED	KA1 ON
D7	RED	KA2 ON
D8	RED	KA3 ON
D9	RED	KA4 ON
D10	RED	KA5 ON
D11	RED	KA6 ON



# MOTORES ELECTRO-CRAFT

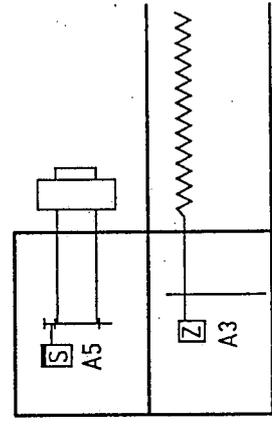
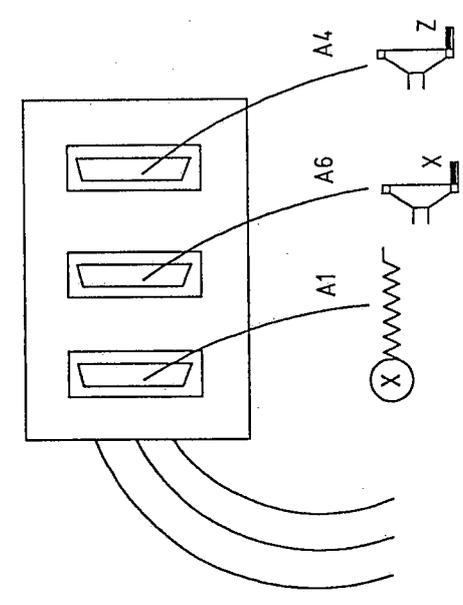
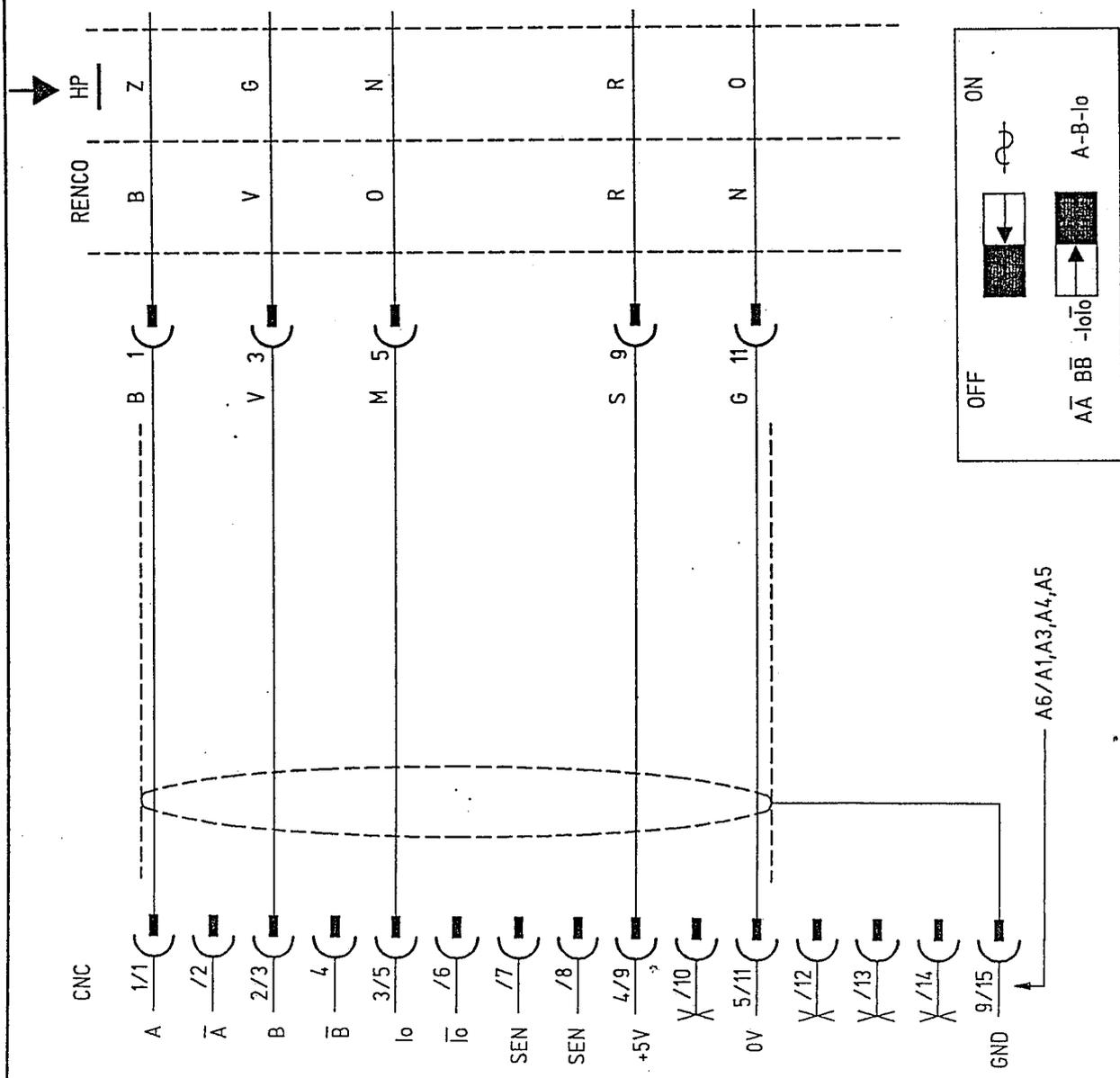
ESQ.: CNC9/HE



B	BLANCO	WHITE	BLANC	WEIB
Z	AZUL	BLUE	BLEU	BLAU
M	MARRON	BROWN	MARRON	BRAUN
R	ROJO	RED	ROUGE	ROT
N	NEGRO	BLACK	NOIR	SCHWARZ

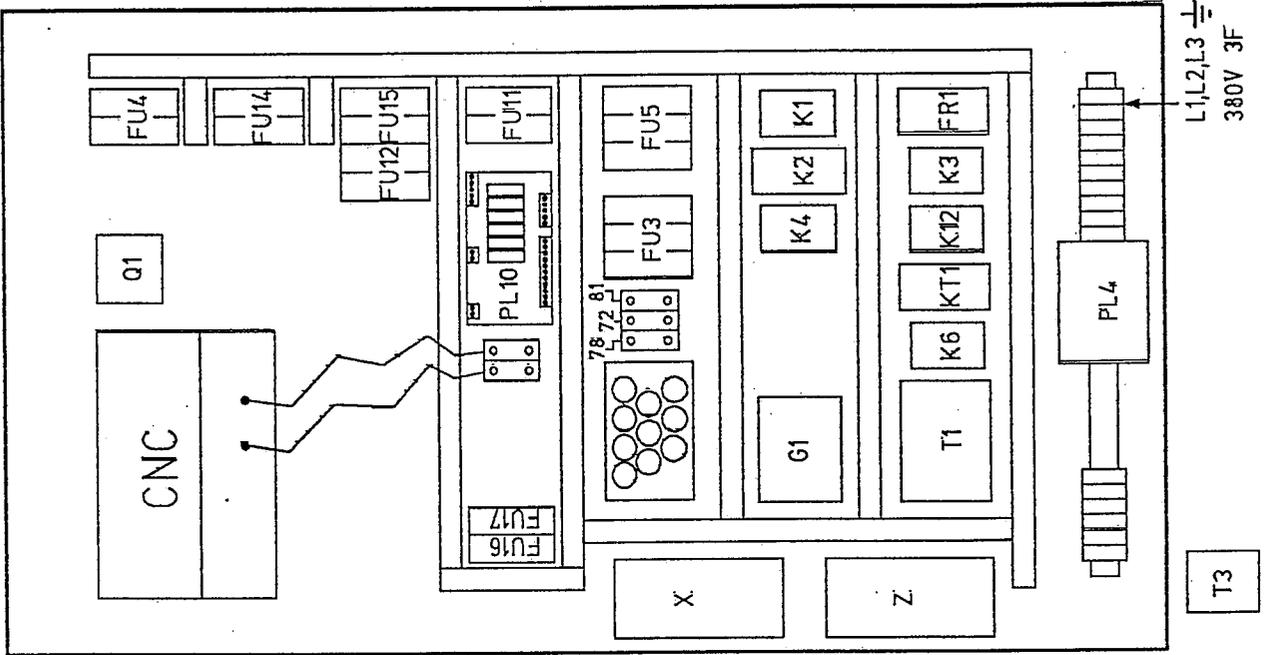
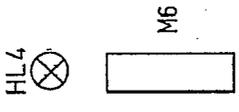
X → X1  
Z → X2

ESQ.: CNC9/K

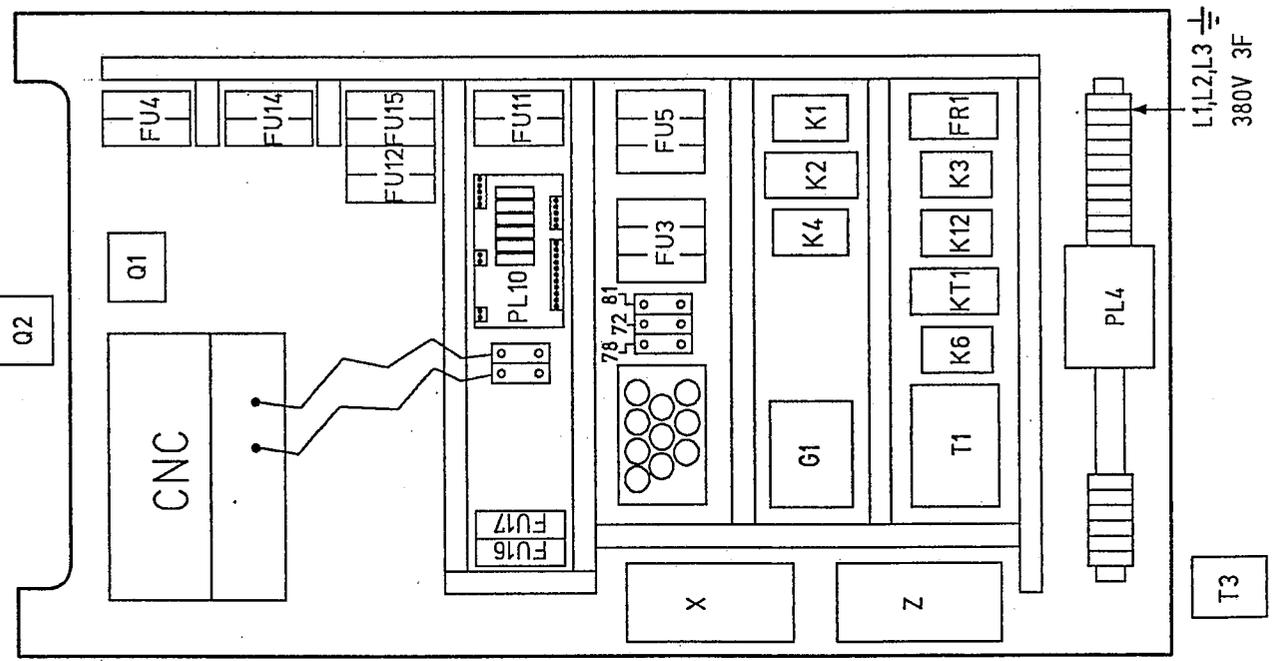
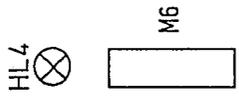


B	BLANCO	WHITE	BLANC	WEB
Z	AZUL	BLUE	BLEU	BLAU
V	VERDE	GREEN	VERT	GRUN
R	ROJO	RED	ROUGE	ROT
A	AMARILLO	YELLOW	JAUNE	GELB
N	NEGRO	BLACK	NOIR	SCHWARZ
M	MARRON	BROWN	MARRON	BRAUN
S	ROSA	PINK	ROSE	ROSE
G	GRIS	GREY	GRIS	GRAU
O	ORO	GOLDEN	DORE	

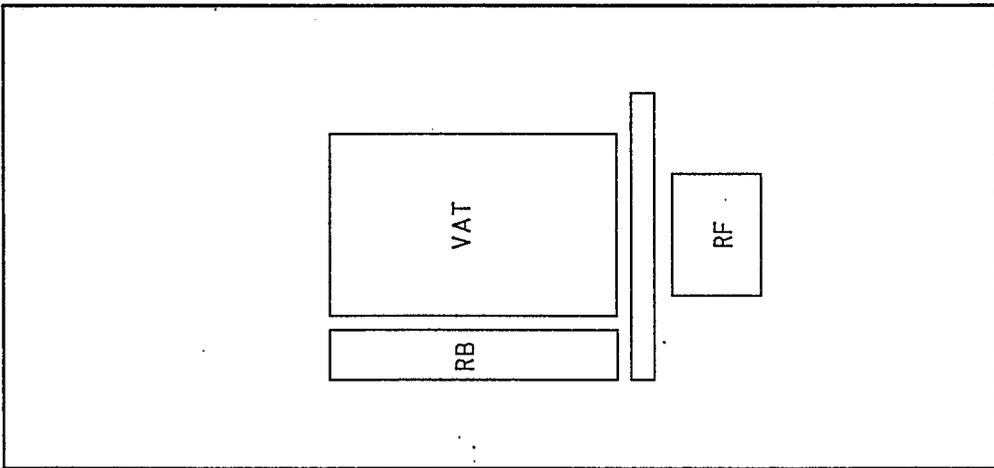
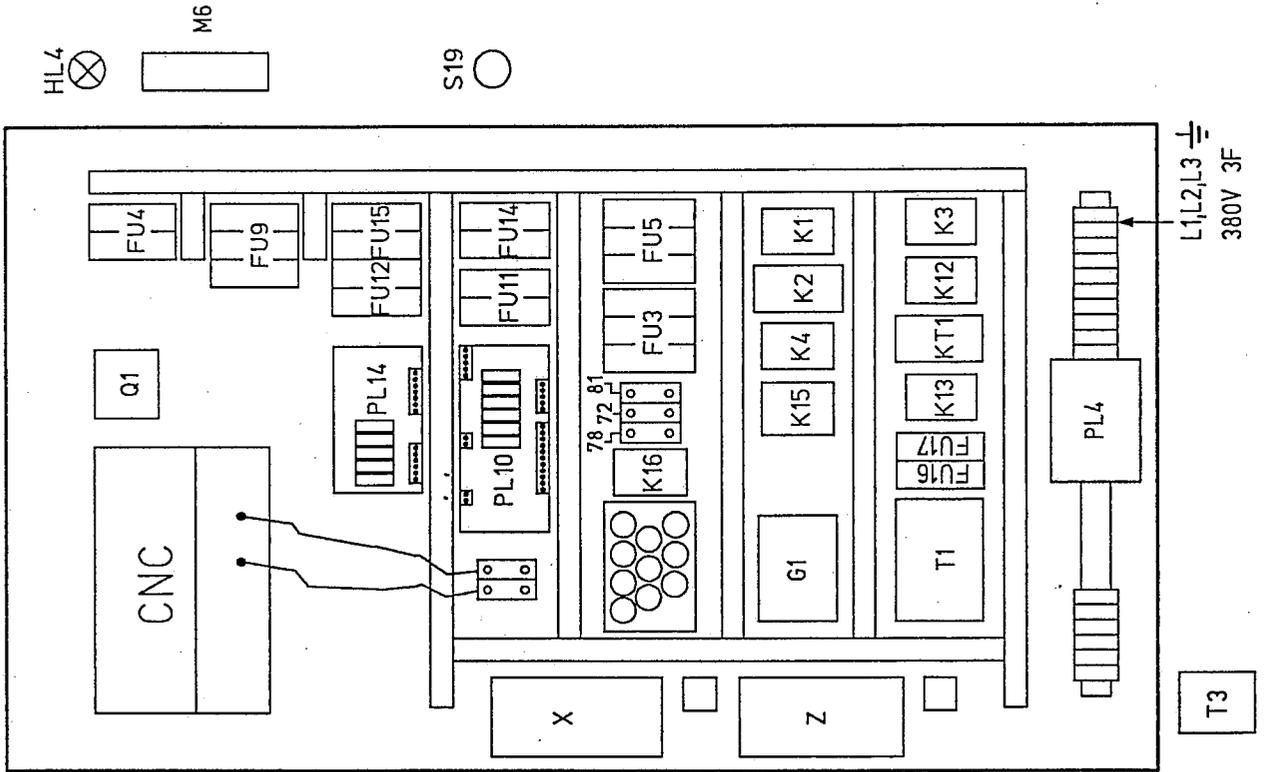
ESD.: CNC9/L1

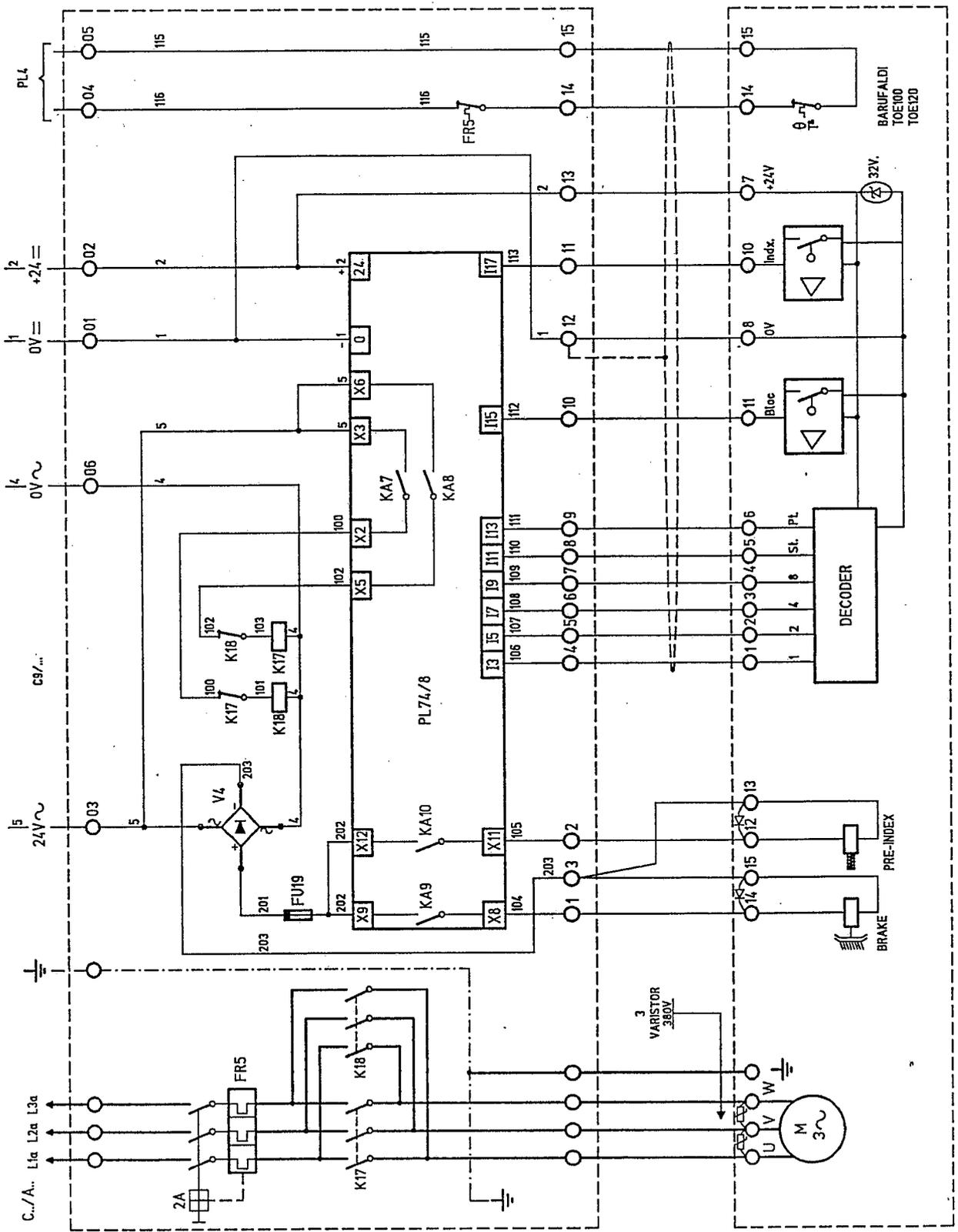


ESQ.: CNC9/L2



ESQ.:CNC9/L3





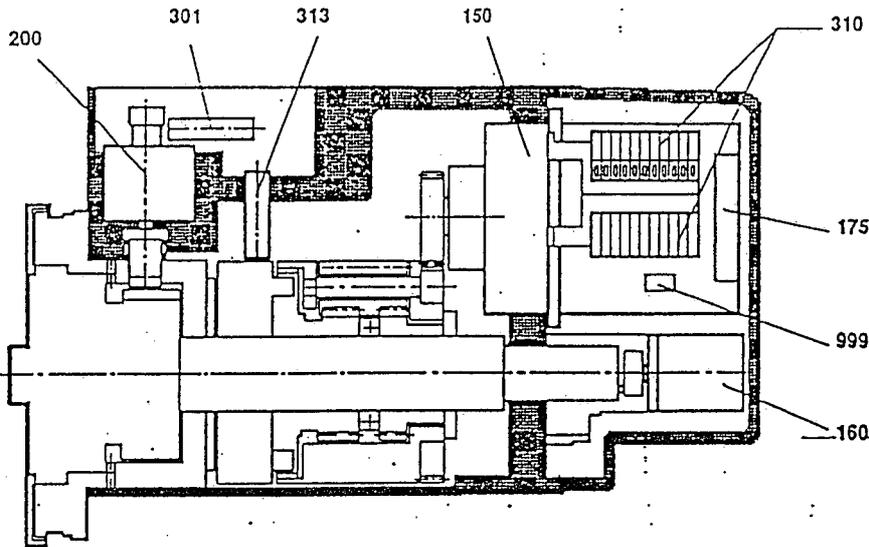
TB1B



**BARUFFALDI** S.p.A.

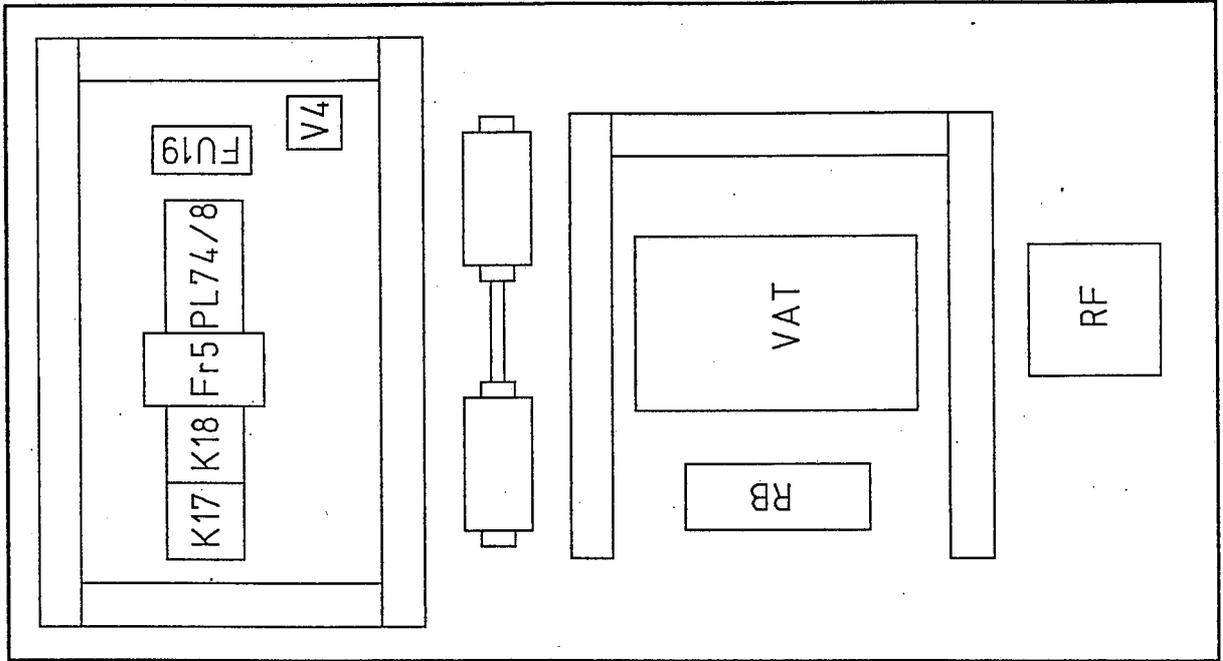
**COMPONENTI ELETTRICI**  
**ELECTRICAL COMPONENTS**  
TOE 100 ÷ 400

Pagina N° **3**  
Page Nr. **3**  
Edizione **01-91**  
Edition



Rif. Ref.	Componente - Caratteristiche Component - Specification	Colori - Collegamenti Colour - Connection	Tipo - Note Type - Notes
160	ENCODER ASSOLUTO codice BINARIO ABSOLUTE ENCODER BINARY code 1° BIT 2° BIT 3° BIT 4° BIT PARITY STROBE + 24 Volt 0 Volt Schermo/Screen	Bianco White 1 Giallo Yellow 2 Verde Green 3 Viola Violet 4 Rosso Red 5 Nero Black 6 Marrone Brown 7 Blu Blue 8 Giallo/Verde Yellow/Green 9	Encoder tipo 10 per TOE 120 - 400 Encoder tipo 60 per TOE 100 Encoder type 10 for TOE 120 - 400 Encoder tipo 60 for TOE 100
301	PROXIMITY PRE-INDEXAGGIO PRE-INDEX. PROXIMITY SW. Uscita / Output + 24 Volt 0 Volt	Marrone Brown 7 Blu Blue 8 Nero Black 10	Diam. 12 mm L= 45 mm Ripple 10 % Uscita / Output PNP-NO max. 300 mA protez. contro i c.c. short-circuit protection
313	PROXIMITY BLOCCAGGIO LOCKING PROXIMITY SW. Uscita / Output + 24 Volt 0 Volt	Marrone Brown 7 Blu Blue 8 Nero Black 11	
200	ELETTROMAGNETE PRE-INDEXAGGIO PRE-INDEX. ELECTRO-MAGNET 24 Volt DC	Aranco Orange 12 Aranco Orange 13	24 Volt 60 Watt 50 % ED
999	TERMOSTATO BIMETALLO protezione motore THERMOSTATIC SWITCH temperature probes	Bianco White 14 Bianco White 15	Contatto normalmente chiuso. Apre a 120°C Normally closed type contact. (until 120°C)
175	FRENO BRAKE 24 Volt DC	Nero Black 16 Nero Black 17	Vedere a pag. 8 See page 8
150	MOTORE TRIFASE THREE-PHASE MOTOR  Vedere a pag. 8 See page 8	Neri X Y Z Blacks X Y Z 18 Rosso Red U Rosso Red V Rosso Red W Giallo/Verde Yellow/Green	110 Volt 50/60 Hz 220/380 Volt 50/60 Hz  Terra / Ground
310	MORSETTIERE TERMINAL BLOCK		

ESQ: TB2

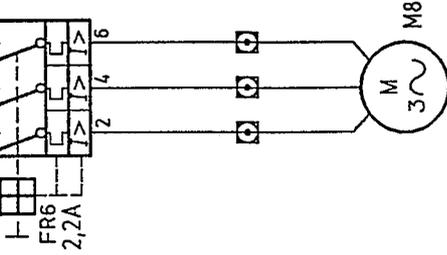


ESQ:PH2-1

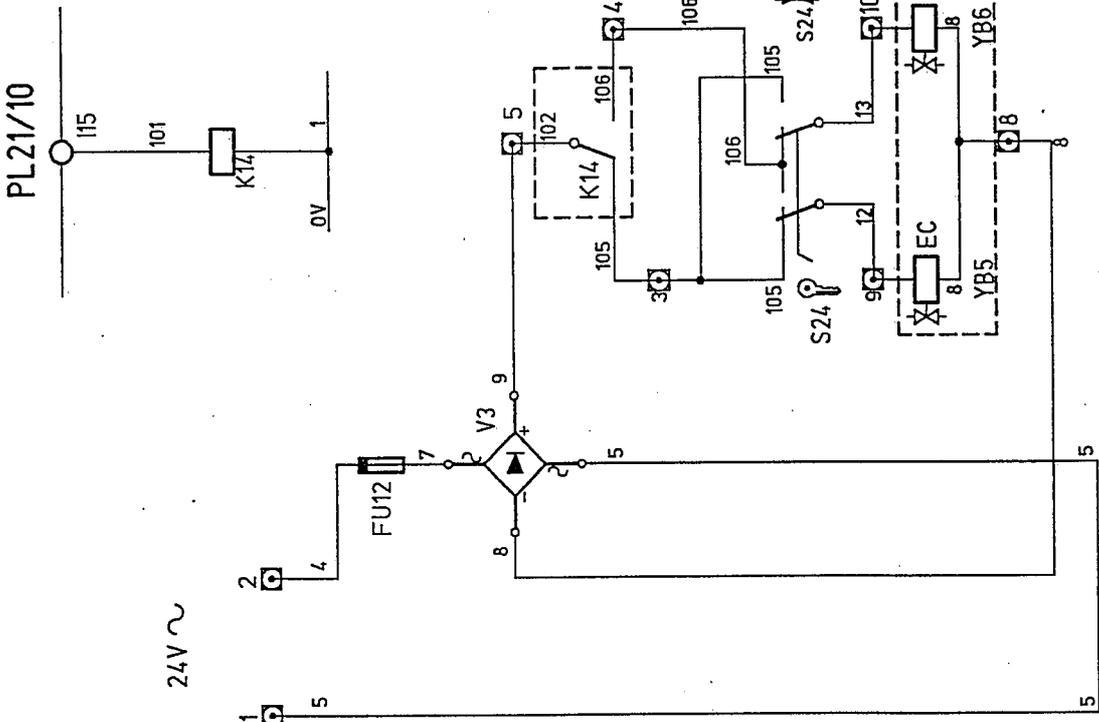
PL21/10

380V/400V ~

L1α L2α L3α



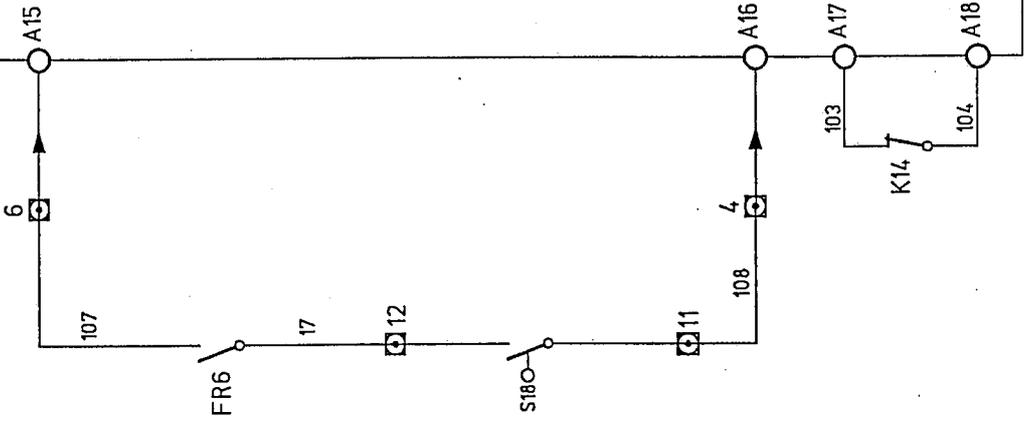
24V ~



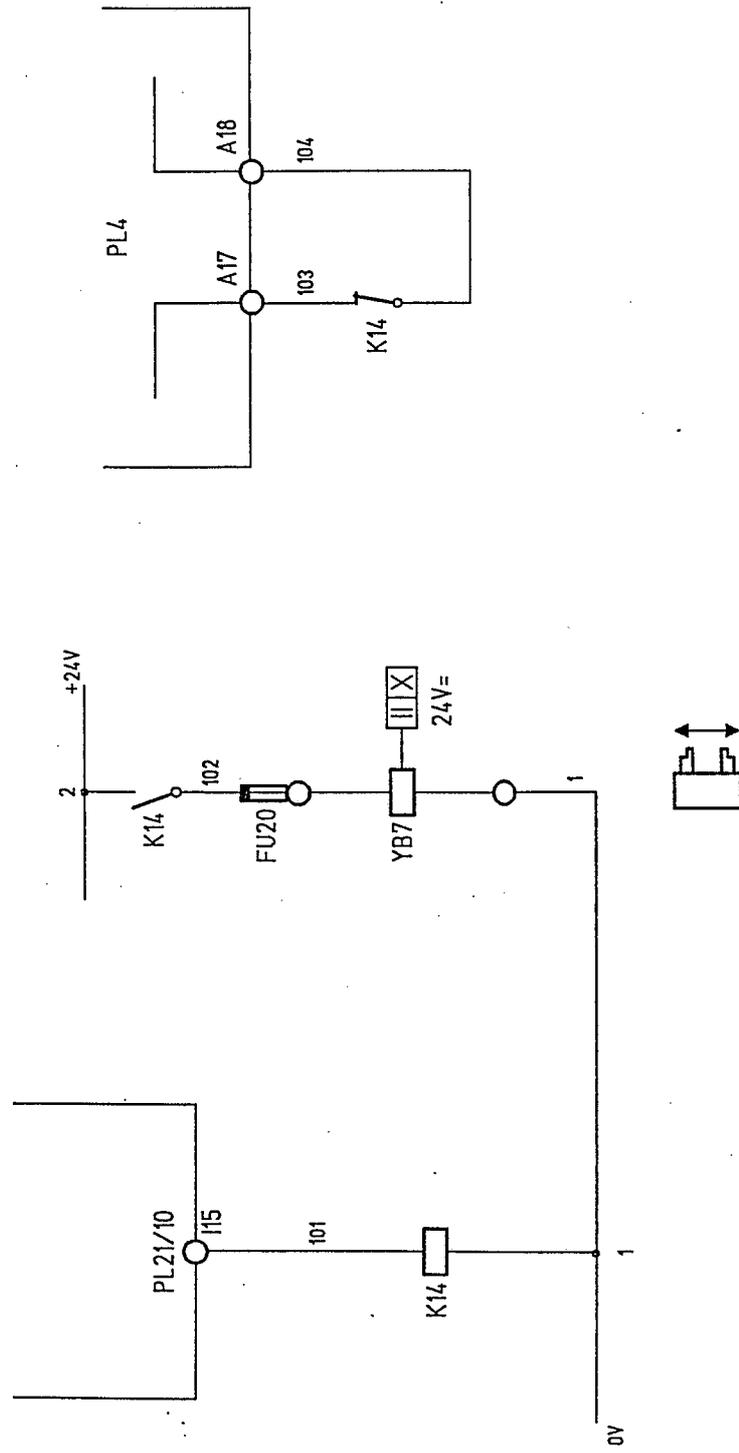
EMERGENCY LATHE

PL4

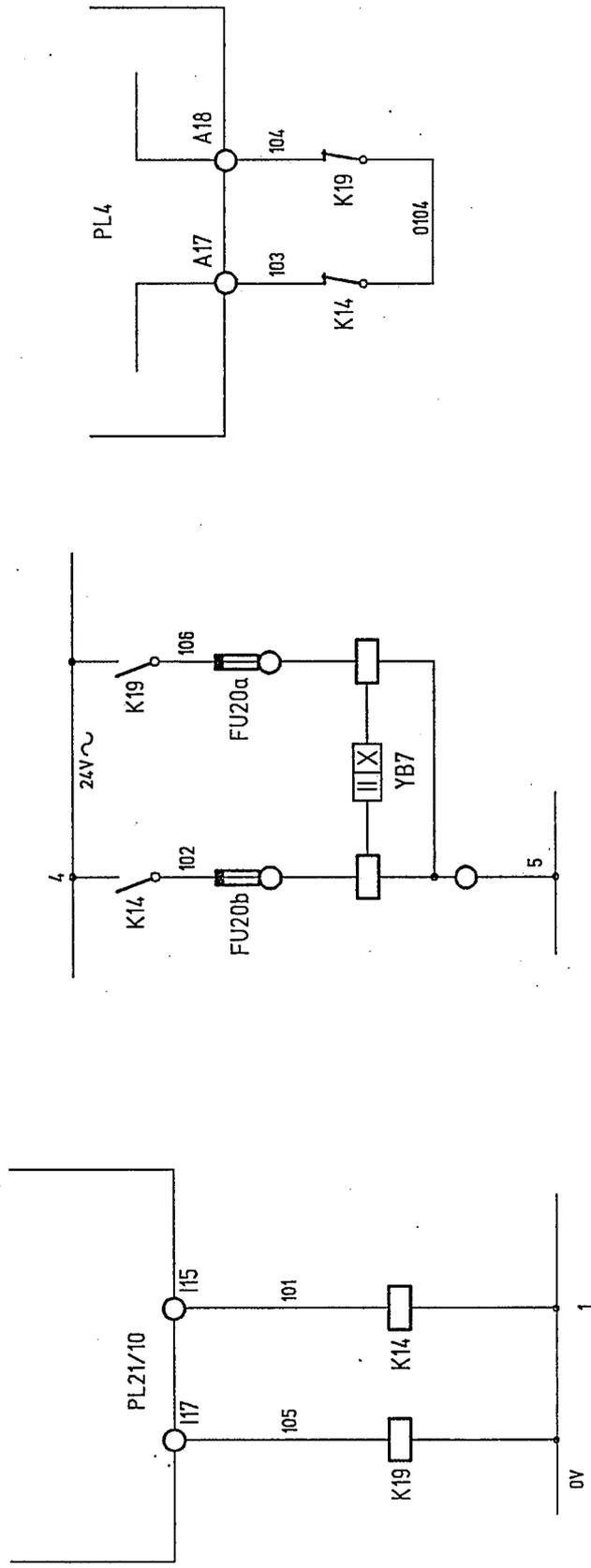
C9/C



ESQ.: C/EVIC





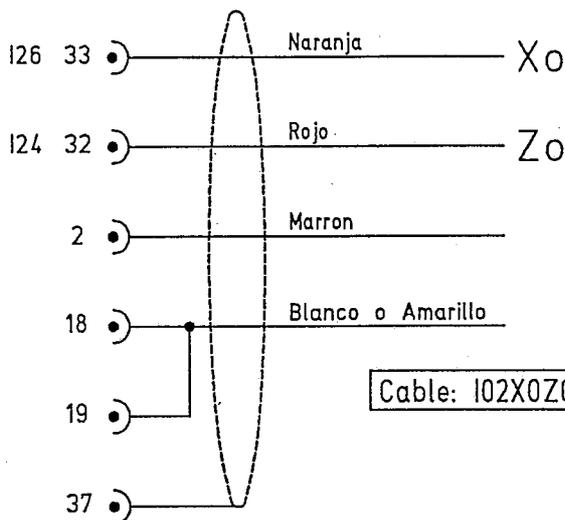


FC. BUSQUEDA 0

FC Xo → I26  
 FC Zo → I24

I/O 2

I32 pin36 → Marcha ciclo  
 I30 pin35 → V=0  
 I28 pin34 → Detec 1 FC.  
 I26 pin33 → FC Xo  
 I24 pin32 → FC Zo



PLC PROGRAM MODIFY:

I26 = 040  
 I24 = 038

CNC MODIFY:

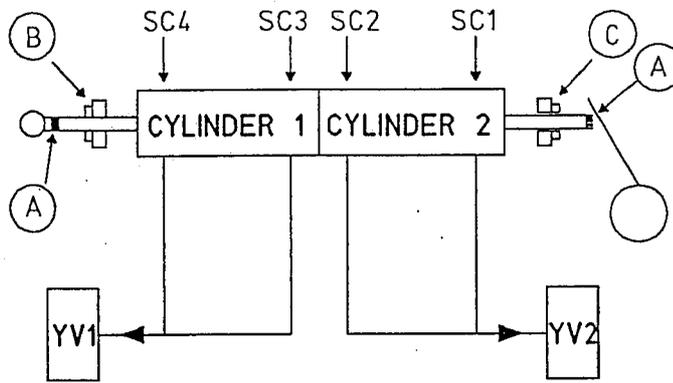
P600 (5) = 0  
 P600 (4) = 0 } Si dispone de FC busqueda 0

P618 (8) → Sentido busqueda 0 eje X  
 P618 (7) → Sentido busqueda 0 eje Z

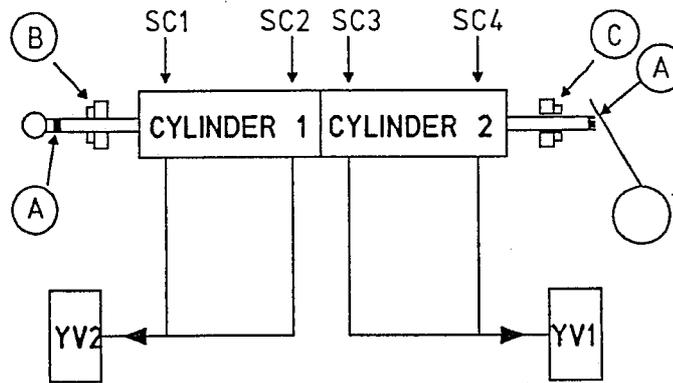
P119 → Cota 0 eje X  
 P319 → Cota 0 eje Z } = 0.0

(1500) P112 y P312 → 1ª Avance busqueda 0 → Aproximacion FC  
 P807 y P808 → 2ª Avance busqueda 0 → Busca marca  
 X Z

ESQ.:IPF-2/A

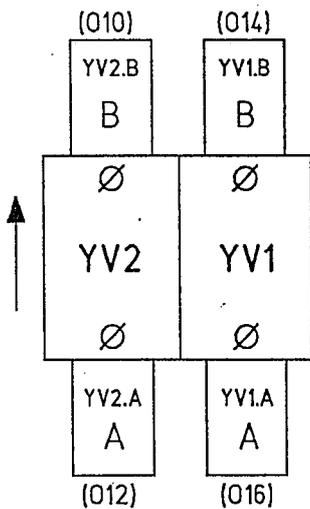


S94C 260  
S94C 310



S94C 200  
S94C 225

Cylinder 1 - 75 mm.  
Cylinder 2 - 100 mm.



	CYLINDER 1	CYLINDER 2
RANGE 1 (FAST)	REDUCED ((136))	REDUCED ((138))
RANGE 2 (MID)	EXTENDED ((134))	REDUCED ((138))
RANGE 3 (SLOW)	EXTENDED ((134))	EXTENDED ((128))

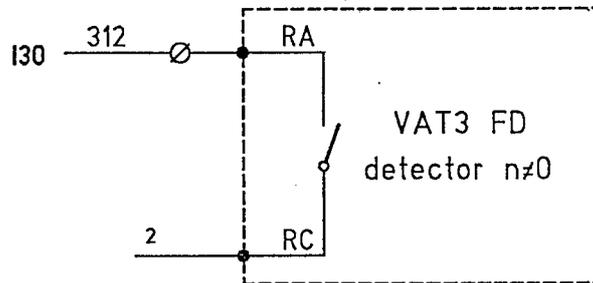
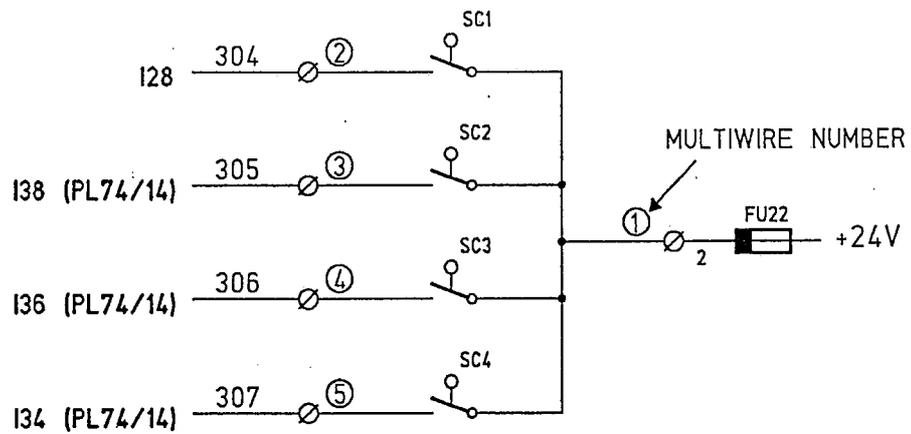
TO EFFECT A CHANGE, YV MUST BE DRIVEN

	PLC	YV2	YV1
RANGE 1	M201	YV2.A (012)	YV1.B (014)
RANGE 2	M202	YV2.A (012)	YV1.A (016)
RANGE 3	M203	YV2.B (010)	YV1.A (016)

### PINIONS FITTING AND CENTERING

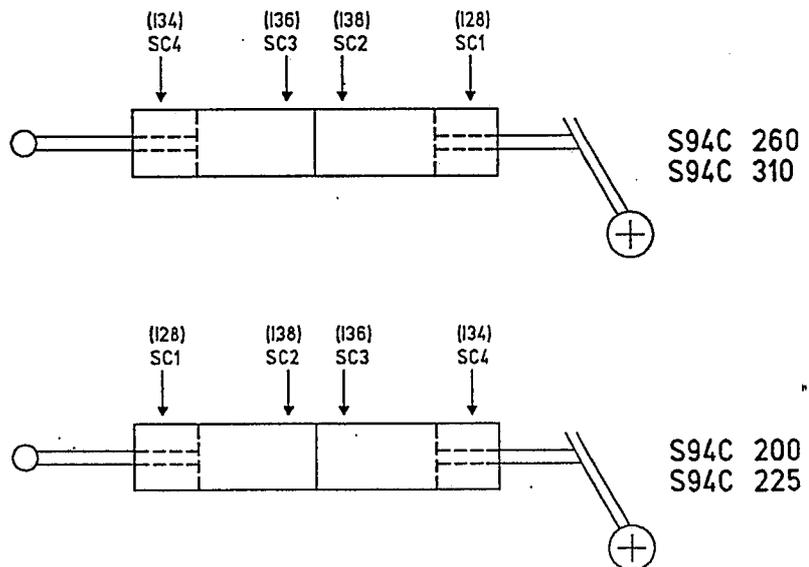
- 1.- FITTING RANGE 3 POSITION WITH THE ASPARAGUS (A)
- 2.- FITTING RANGE 2 POSITION WITH THE END (C)
- 3.- FITTING RANGE 1 POSITION WITH THE END (B)

INPUTS PLC FAGOR



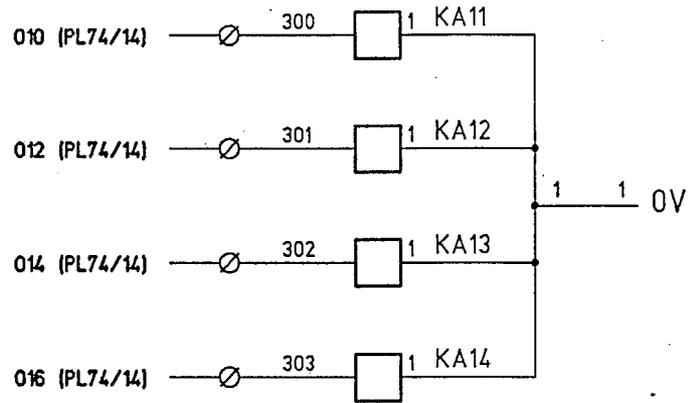
COURSE ENDINGS POSITION

PARAMETER
<u>VAT 3FD</u>
B23.4 = 0.1
B25.1 = 8
B26.2 = 9
<u>CNC FAGOR</u>
P601 = <u>  1  </u>
P701 = 50...150

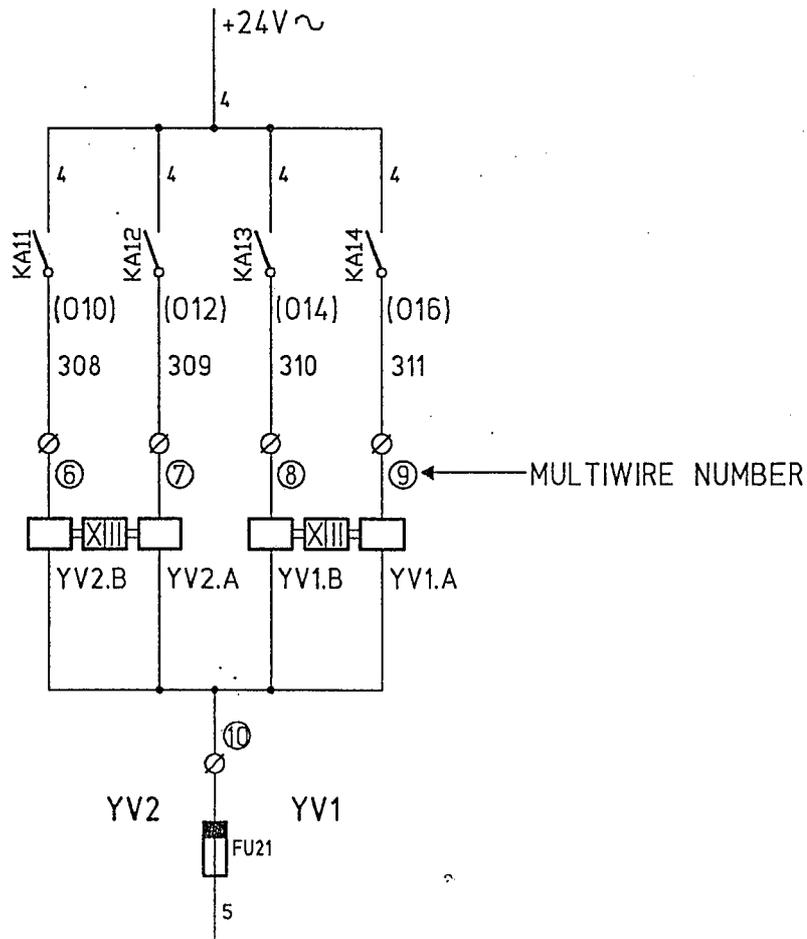


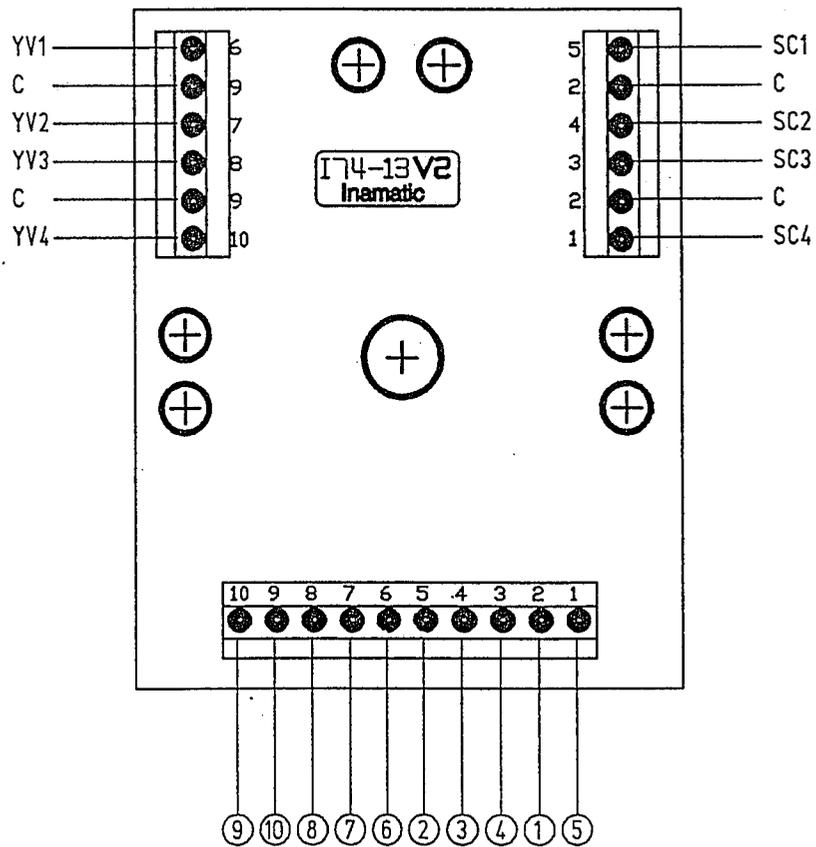
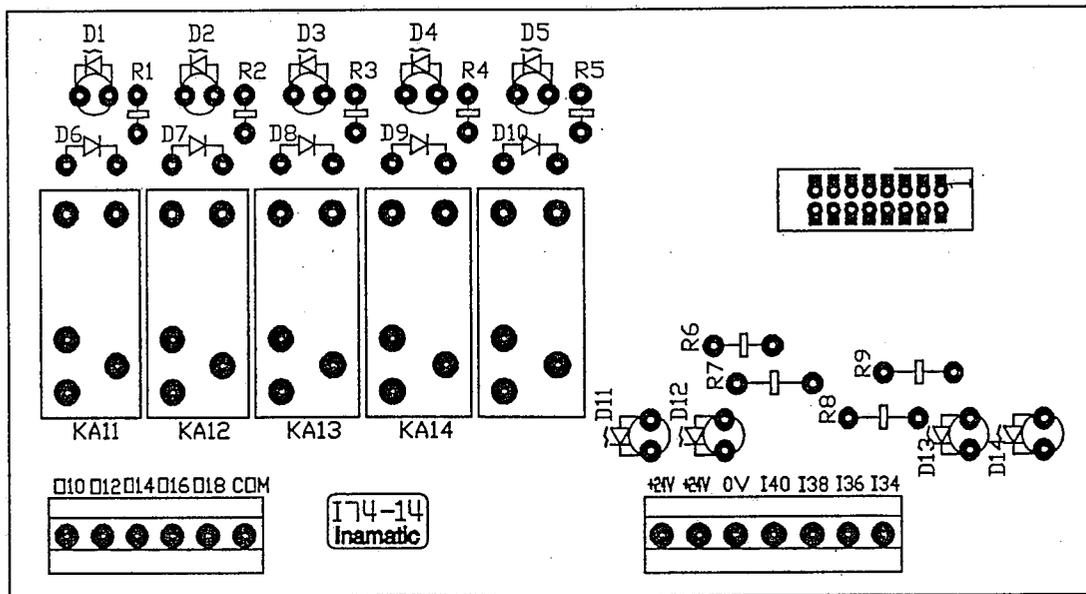
### ELECTROVALVES CONEXIONS

PL10



4 RELAYS FINDER 1 cc MOUNTED  
ON THE BASE CLOSE TO THE  
CONECTORS. 24 Vcc





## INTRODUCCION

JUNTAMENTE CON LA MAQUINA, RECIBIRA EL PRESENTE MANUAL DE INSTRUCCIONES, CUYA LECTURA TOTAL RECOMENDAMOS, OBSERVANDO SU CONTENIDO.

LA MISION DE ESTE MANUAL APARTE DE LAS INSTRUCCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA MAQUINA Y ACLARACIONES RELATIVAS AL CASO QUE SE DAN EN EL MISMO, TIENE POR OBJETO LA RESOLUCION DE DUDAS QUE PUEDAN PRODUCIRSE RESPECTO DE CUALQUIER MECANISMO, CONSULTANDO A TAL FIN EL NUMERO DE LA PAGINA DEDICADO A ESTE.

## CERTIFICADO DE VERIFICACION

TIPO/MODELO DE MAQUINA:  
NUMERO DE FABRICACION:  
FABRICANTE: METOSA

CERTIFICAMOS POR LA PRESENTE QUE:

- LA MAQUINA CUYOS DATOS SE INDICAN ANTERIORMENTE, HA SIDO VERIFICADA DE ACUERDO A LAS NORMAS D.I.N. 8606
- LA VERIFICACION HA PROBADO LA CORRECTA OPERACION DE LA MAQUINA EN TODOS LOS ASPECTOS.
- LA MAQUINA SE SUMINISTRA DESDE FABRICA SIN NINGUN DEFECTO DE FABRICACION, CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS.
- NIVEL SONORO  $\leq 85$  dB

NOTA: LAS PRUEBAS DE VERIFICACION Y ENSAYOS QUE FIGURAN EN LA HOJA DE NORMAS, QUE HAN SIDO EFECTUADAS EN LA FABRICA, DEBEN SER REFRENDADAS ANTES DE PONER EL TORNO EN TRABAJO; DEBIENDO ESTAR DE ACUERDO CON LAS CONSEGUIDAS EN LAS CITADAS HOJAS DE VERIFICACION.  
PARA ESTA OPERACION DEBE USARSE UN NIVEL CENTESIMAL.

RECOMENDAMOS REVISION PERIODICA DE LA NIVELACION, HASTA QUE TRANSCURRA EL TIEMPO DE ASENTAMIENTO DE LAS CIMENTACIONES.

Mod S94.C/180

1000

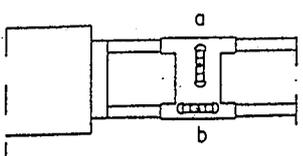
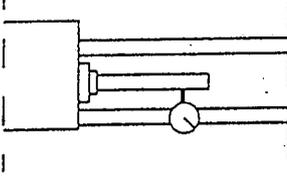
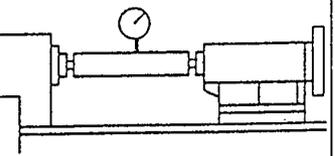
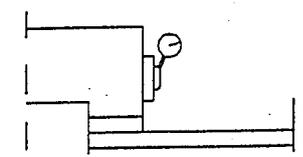
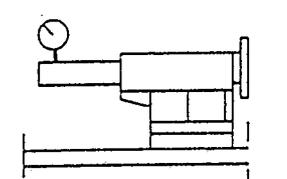
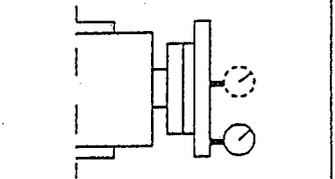
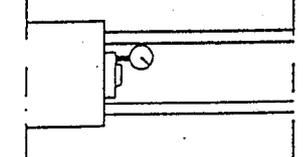
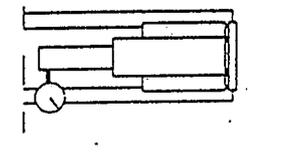
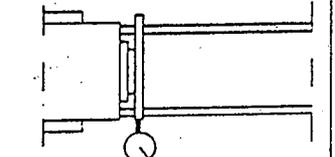
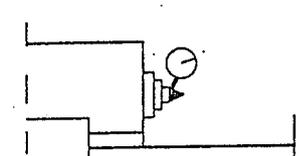
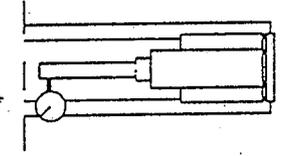
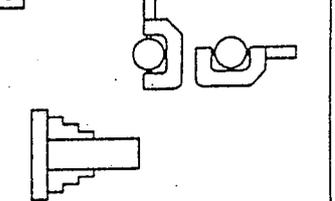
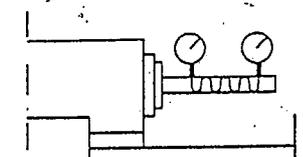
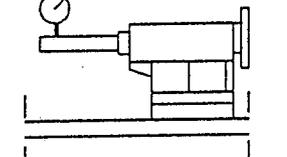
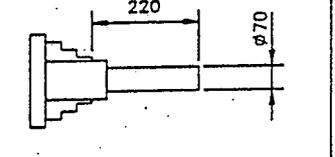
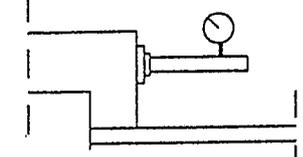
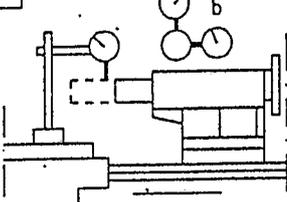
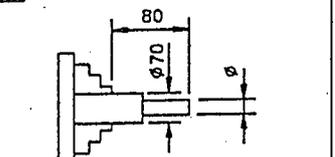
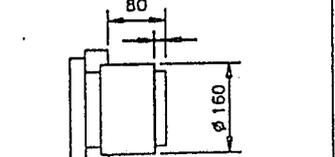
N° 30820

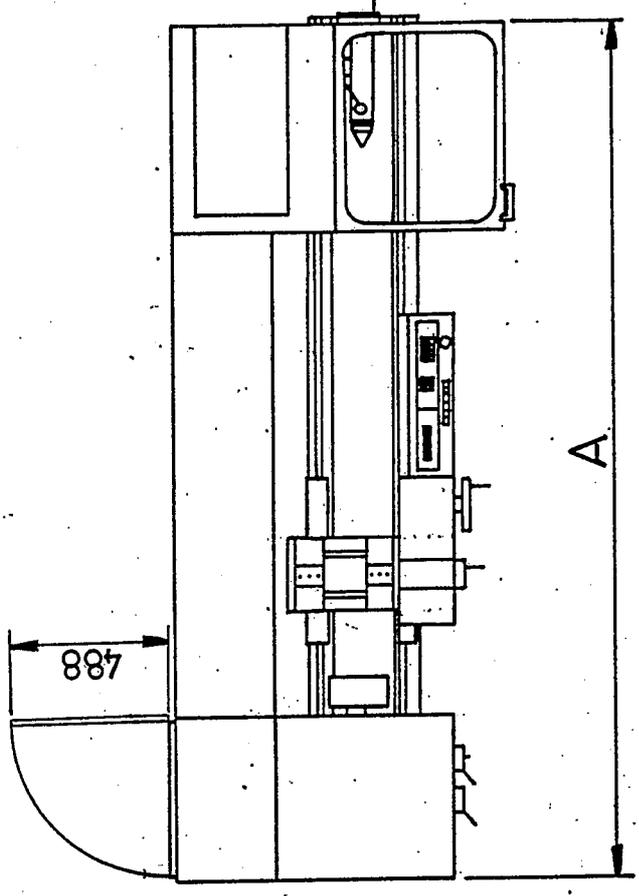
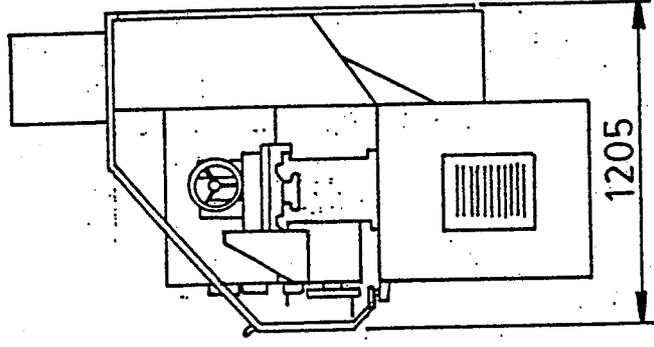
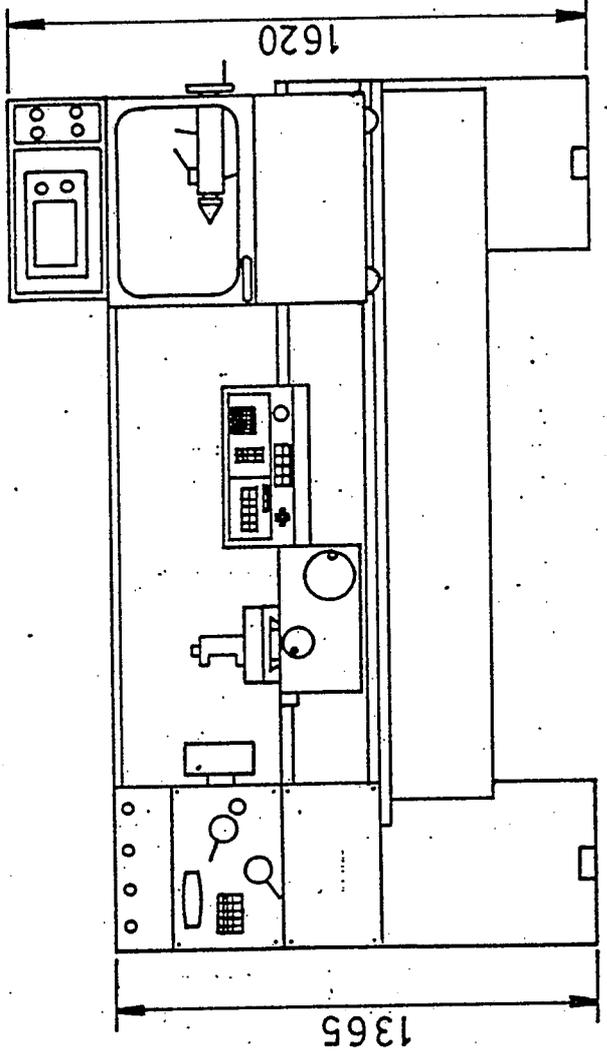
N° 30712945

CV 3/4.5 Hz 50

AEG

D. E-32014-J  
T. E-32012-J

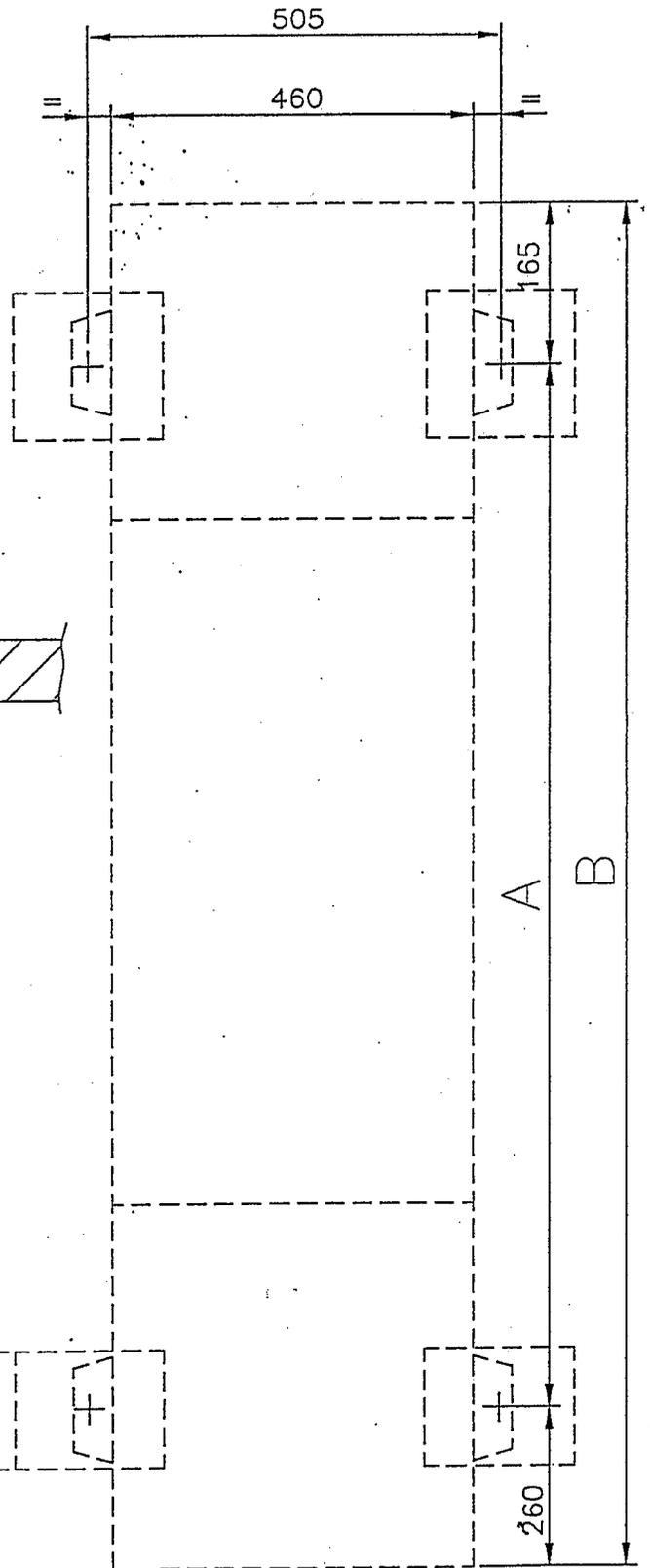
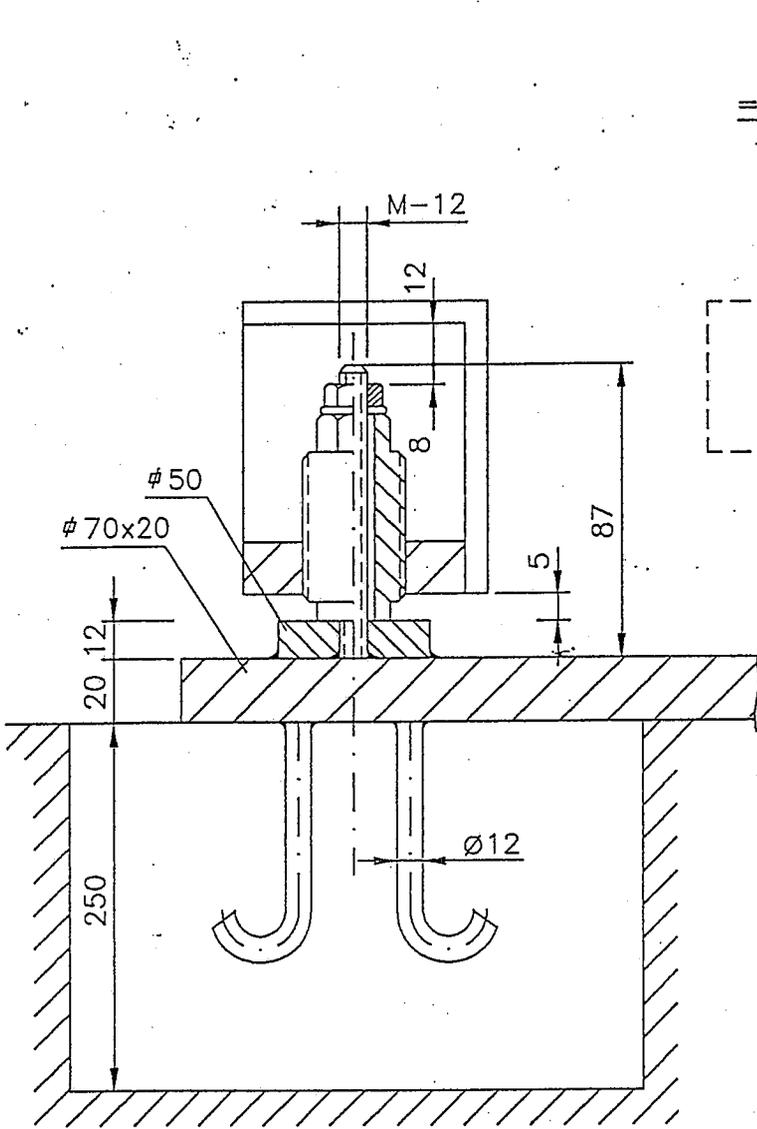
<p>1</p> 	<p>a 0.02 b 0.02</p>	<p>0.02</p>	<p>7</p> 	<p>0.01</p>	<p>13</p> 	<p>0.03</p>
<p>2</p> 	<p>0.015</p>	<p>0.015</p>	<p>8</p> 	<p>0.01</p>	<p>14</p> 	<p>0.02</p>
<p>3</p> 	<p>0.01</p>	<p>0.01</p>	<p>9</p> 	<p>0.01</p>	<p>15</p> 	<p>0.01</p>
<p>4</p> 	<p>0.015</p>	<p>0.015</p>	<p>10</p> 	<p>0.02</p>	<p>16</p> 	<p>0.01</p>
<p>5</p> 	<p>0.01 0.02</p>	<p>0.01 0.02</p>	<p>11</p> 	<p>0.02</p>	<p>17</p> 	<p>0.02</p>
<p>6</p> 	<p>0.01</p>	<p>0.01</p>	<p>12</p> 	<p>a 0.02 b 0.02</p>	<p>18</p> 	<p>0.01</p>
<p>EL VERIFICADOR THE TESTER DE PRÜFER LE VÉRIFICATEUR</p>					<p>19</p> 	<p>0.01</p>



	A
750	1710
1000	1975

	C/165	C/180
	750	1000
	895	945
	925	975
	NETO	NETO
	NET	NET
	NETO	NETO
	KGS	

C/165/180



 	A	B
750	1350	1775
1000	1625	2050

## INSTRUCCIONES DE NIVELACION Y VERIFICACION PERIODICA

Es imprescindible una perfecta nivelación del torno, de la forma indicada a continuación, para un perfecto funcionamiento de la máquina y conseguir las calidades de trabajo deseadas.

El torno puede colocarse de tres formas:

### a) COLOCACION LIBRE

Debe efectuarse sentando una base fuerte, en cada apoyo de los 6 puntos de nivelación; entre la cimentación y la pata de la máquina

### b) COLOCACION ANTIMBRATORIOS

Colocar el elemento antivibratorio entre el suelo y la pata de la máquina, en cada uno de los 6 puntos de nivelación.

### c) COLOCACION FIJA

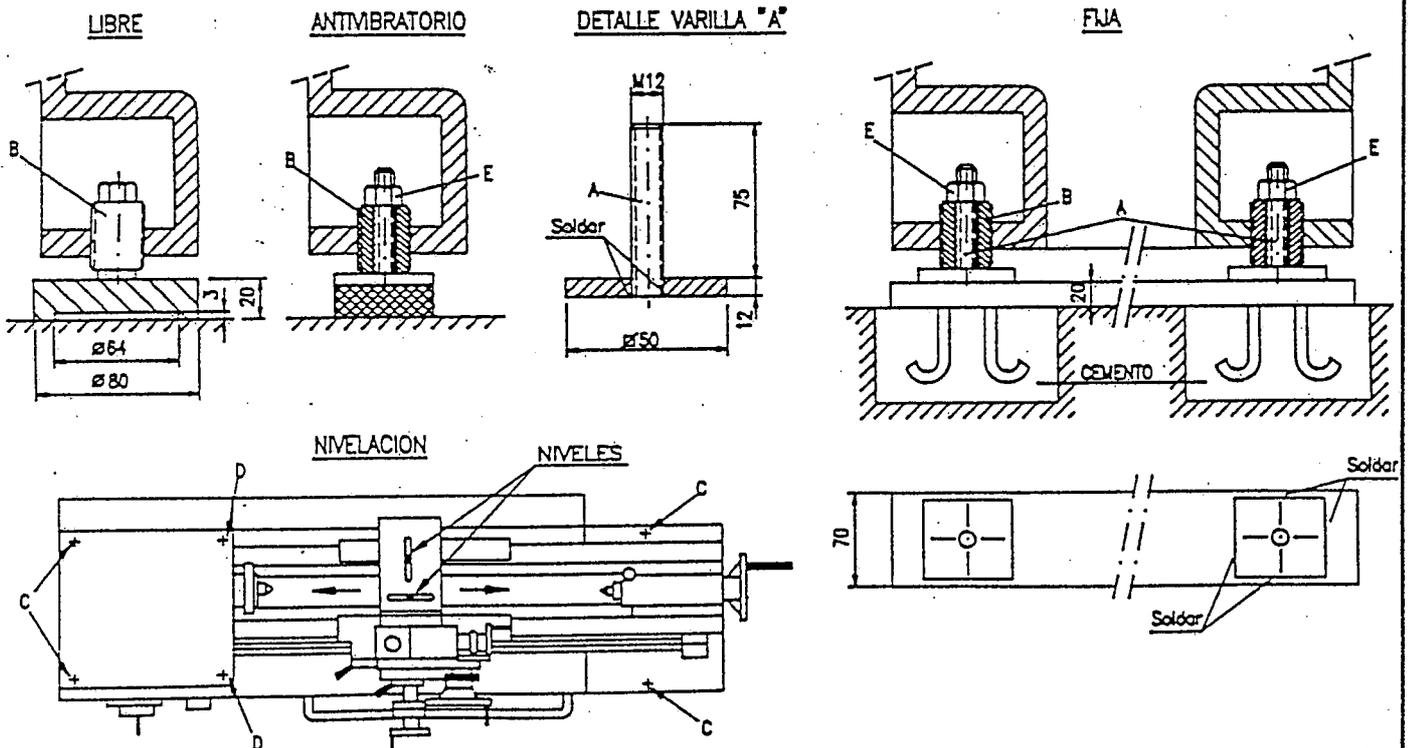
- Sobre una cimentación ligera, efectuar los 6 agujeros cuadrados de 200 mm. de lado por 250 mm. de profundidad aproximadamente. Ver pag: 8.
- Colocar las tres pletinas (70x20) previamente preparadas, alineadas con los centros de los puntos de nivelación.
- Echar hormigón en cada uno de los agujeros cuadrados y dejar fraguar.
- Levantar la máquina del suelo y colocar en cada punto de nivelación la pieza (A) con la varilla centrada en el agujero interior del tensor (B) y amarrar fuerte.
- Descansar la máquina en las pletinas colocadas anteriormente y soldar.
- Proceder a la nivelación.

**IMPORTANTE:** En las formas de colocación antivibratoria y fija, las varillas NUNCA deben rozar en el agujero interior del tensor (B).

## NIVELACION

Una vez colocadas las bases en su sitio, proceder a la nivelación, siguiendo las indicaciones que aconsejamos:

- Colocar niveles de precisión (0'05mm/mt) sobre el carro transversal, tal como indicamos en figura.
  - Posicionar el carro longitudinal sobre el centro de la bancada y actuar con los 4 tensores extremos (C) hasta conseguir en los niveles una lectura aproximada.
  - Desplazar el carro longitudinal hacia cabezal y contrapunto sucesivamente, actuando con los 4 tensores extremos (C) hasta conseguir en los niveles una lectura de 0'05mm/mt.
  - Actuar sobre los tensores (D) hasta conseguir que presionen sin que varíe la nivelación.
  - Bloquear con las tuercas (E) y comprobar de nuevo la nivelación.
  - Verificar que todos los tensores estén apoyados.
  - Antes de ponerse a trabajar con la máquina, comprobar las tolerancias con la hoja de verificación de este manual.
- ES CONVENIENTE HACER UNA VERIFICACION COMPLETA, PERIODICAMENTE.**

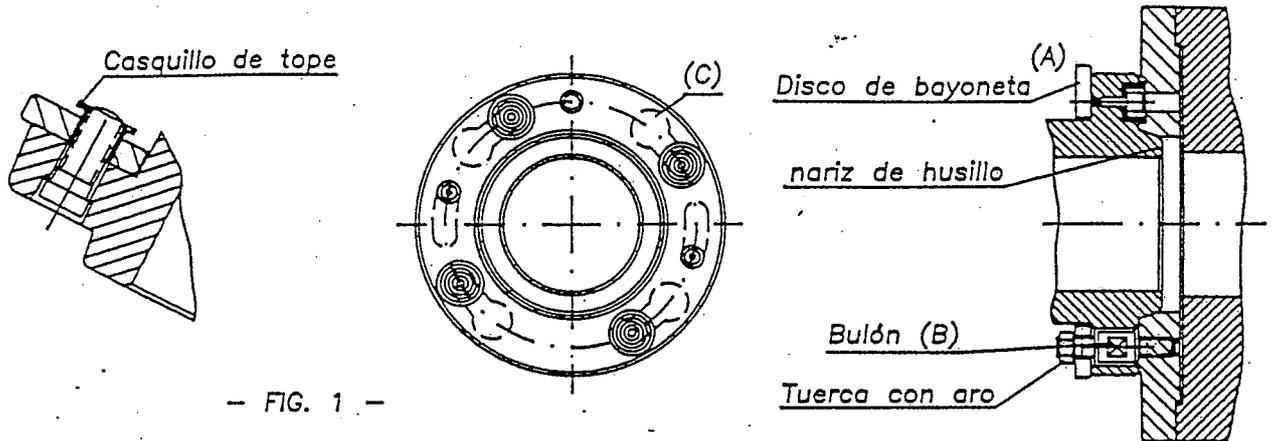


## PUESTA EN MARCHA INICIAL

Conectar a un suministro de corriente eléctrica adecuado, el motor y los controles, de acuerdo a todos los códigos locales. Antes de conectar el motor, asegurarse que todos los voltajes y otros requerimientos de corriente del motor se ajustan al suministro de potencia eléctrica. Cuando la conexión esté completada, comprobar que la fase (rotación) del motor sea la correcta, verificando que el giro del eje principal o plato, es hacia adelante cuando la palanca puesta en marcha está hacia abajo.

## \* DIN 55022 \*

- Insertar todos los bulones (B) en el contraplato del plato.
- Colocar las tuercas y arandelas en sus bulones (B).
- Girar el disco de bayoneta (A) en el sentido horario, hasta el tope.  
Una vez girado, el agujero (C) del disco de bayoneta, debe coincidir con el agujero de la nariz del eje.
- Girar de nuevo el disco de bayoneta (A) en sentido antihorario hasta el tope, y apretar las tuercas adecuadamente.



- FIG. 1 -

## \* CAM-LOCK \*

Insertar todos los bulones en el contraplato del plato, hasta que la línea circular de referencia (F) esté a ras con la pared del contraplato (fig. 2) y las ranuras semicirculares estén en línea con los agujeros de los husillos de bloqueo o excéntricas.

Colocar los tornillos de bloqueo (E) en cada bulón (D) y apretar adecuadamente.

Asegurarse de que las dos caras de contacto (plato y eje) estén bien limpias de impurezas.

- AHORA SU PLATO PUEDE SER MONTADO -

Antes de acoplar el plato a la nariz del eje, comprobar que la línea de referencia de la excéntrica, coincida con la línea de referencia de cada alojamiento en la nariz del eje (posición desbloqueado).

En esos alojamientos también hay dos marcas (V), una a  $90^\circ$  y otra a  $180^\circ$  de la línea de referencia (I).

La zona comprendida entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$  es de amarre y la zona de  $90^\circ$  a  $180^\circ$  es de seguridad.

Sujetar el plato en su emplazamiento y apretar las excéntricas girando en sentido horario con la llave suministrada para tal efecto.

Si la línea de referencia de la excéntrica, no está en la zona de  $90^\circ$  a  $180^\circ$ , el plato debe ser retirado, y ese bulón en particular debe ser ajustado de nuevo.

MODO DE AJUSTAR EL BULON CAM-LOCK

- Aflojar y retirar el tornillo de bloqueo (E).
- Girar el bulón (D) una vuelta completa hacia dentro o hacia afuera según sea necesario.
- Colocar de nuevo el tornillo de bloqueo (E) en su alojamiento y volver apretar.

NO COLOCAR NINGUN PLATO DE OTRA MAQUINA SIN ANTES VERIFICAR EL CORRECTO AJUSTE DE CADA UNO DE LOS BULONES CON SUS EXCÉNTRICAS.

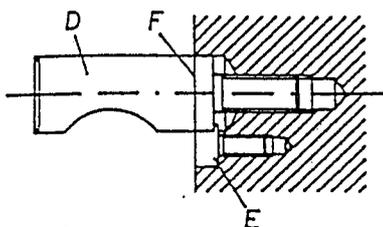


FIG. 2

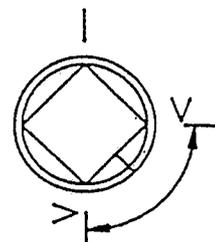
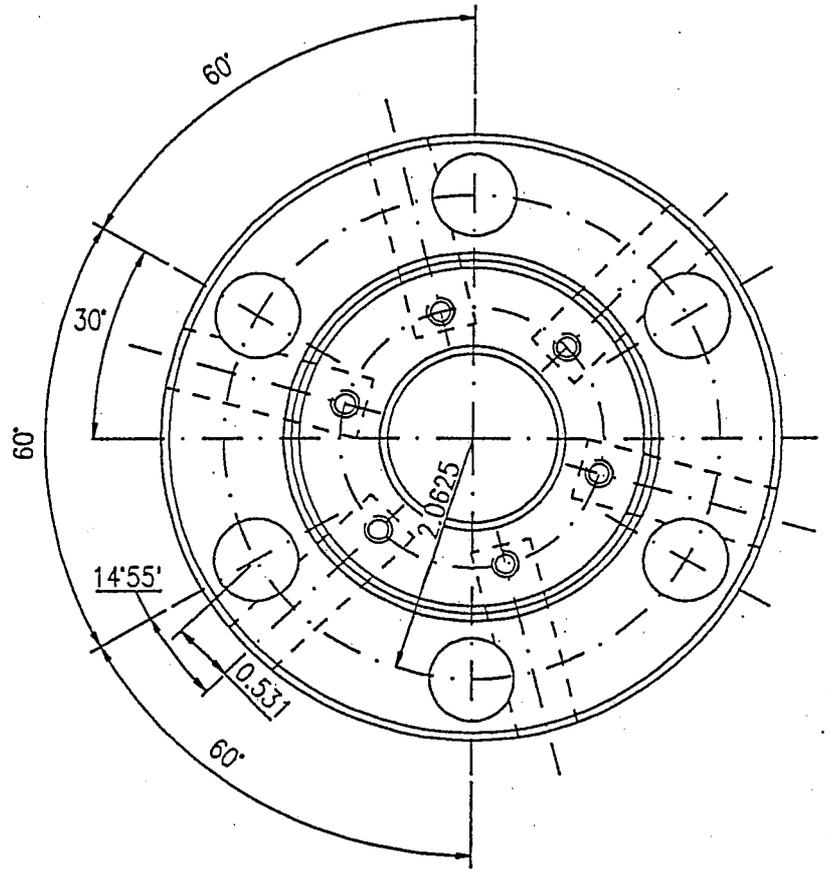
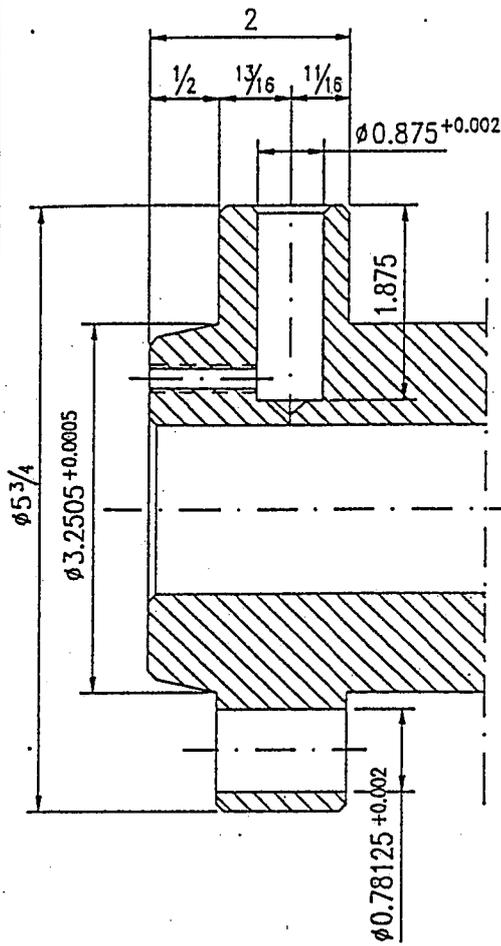
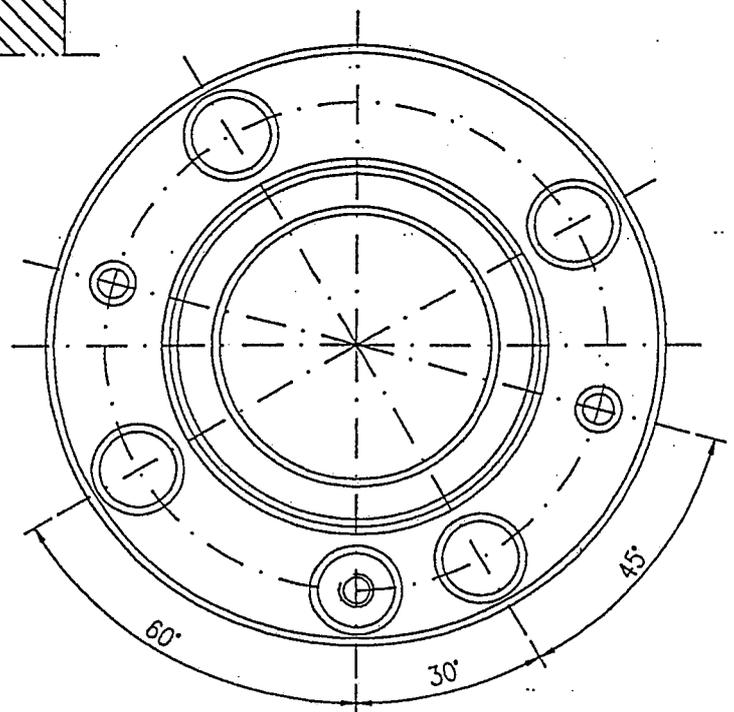
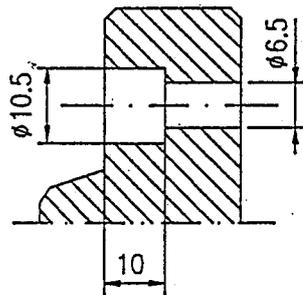
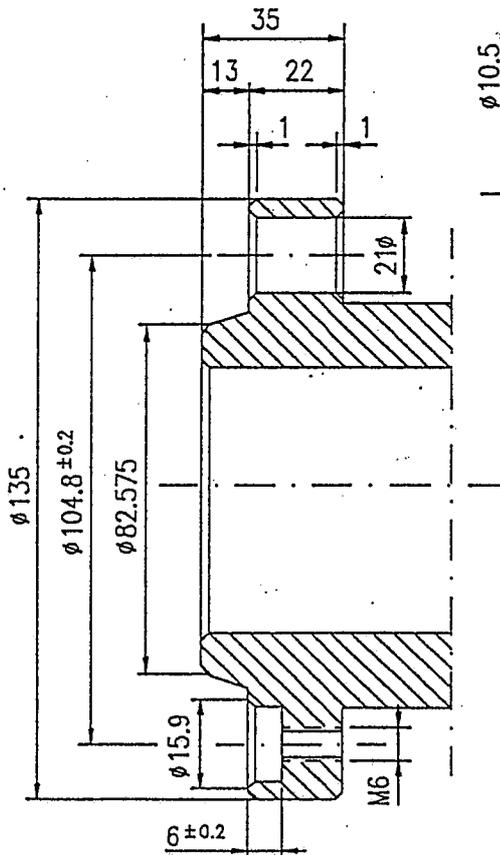


FIG. 3

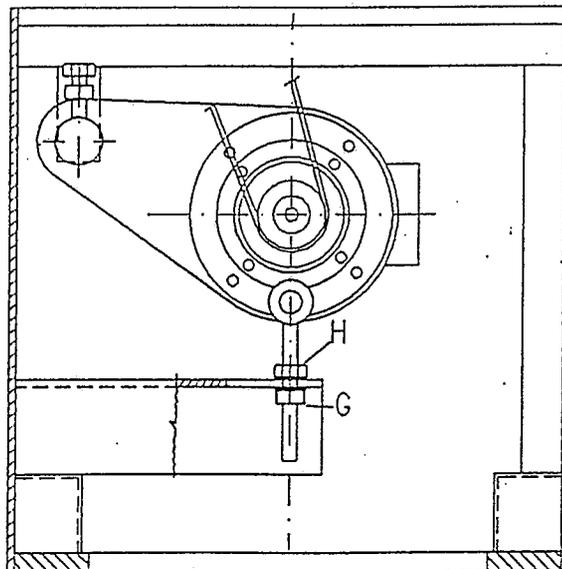
DIN-55029, CAM-LOCK n°5



DIN-55022 n°5



## AJUSTE TENSION CORREA MOTOR

AJUSTE CORREAS DE TRANSMISION

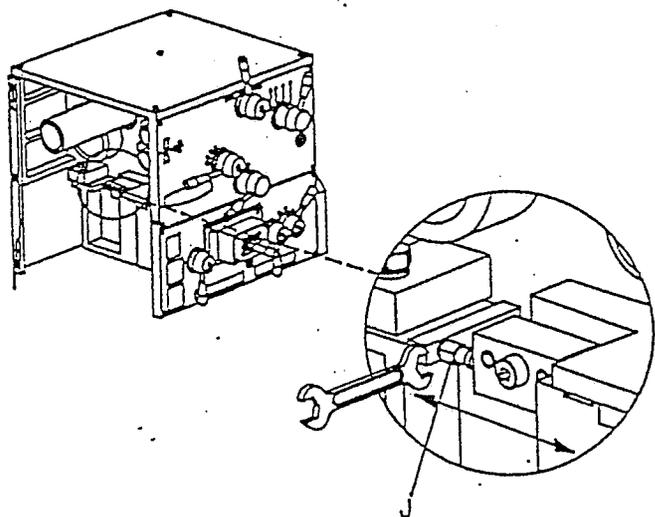
Las correas salen de fábrica con la tensión regulada.

Después de unas horas de funcionamiento de la máquina deben de volver a tensarse las correas, debido al estiramiento que sufren al ser nuevas.

La tensión correcta de la correa o correas, la dejamos a buen criterio del operario, por su experiencia.

Como orientación aconsejamos poner el torno en marcha, en vacío, a la velocidad máxima, siendo adecuada la tensión, si al arrancar, las correas no patinan ni chirrian.

El ajuste de la tensión se efectúa aflojando la tuerca (H) y apretando la tuerca (G) hasta llegar a la tensión adecuada.

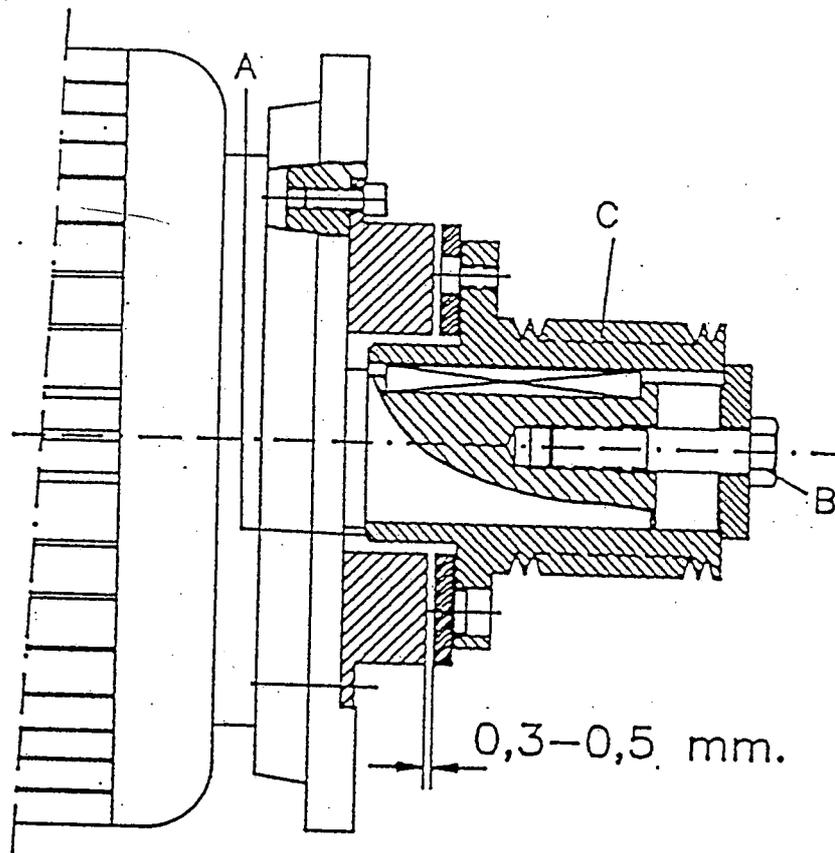


## CORRECCION DESCENTRAMIENTO CABEZAL

CORRECCION DESCENTRAMIENTO CABEZAL

El descentramiento del cabezal o falta de paralelismo del cabezal con la bancada, se corrige actuando sobre el tornillo (J) en un sentido u otro, según sea necesario. Para ello, antes debe aflojarse los cuatro tornillos de amarre del cabezal o bancada.

**IMPORTANTE:** Antes de realizar la corrección de descentramiento del cabezal, por salir el torneado "cónico", ASEGURARSE DE QUE LA NIVELACION ESTA CORRECTA según lo indicado en pag.5



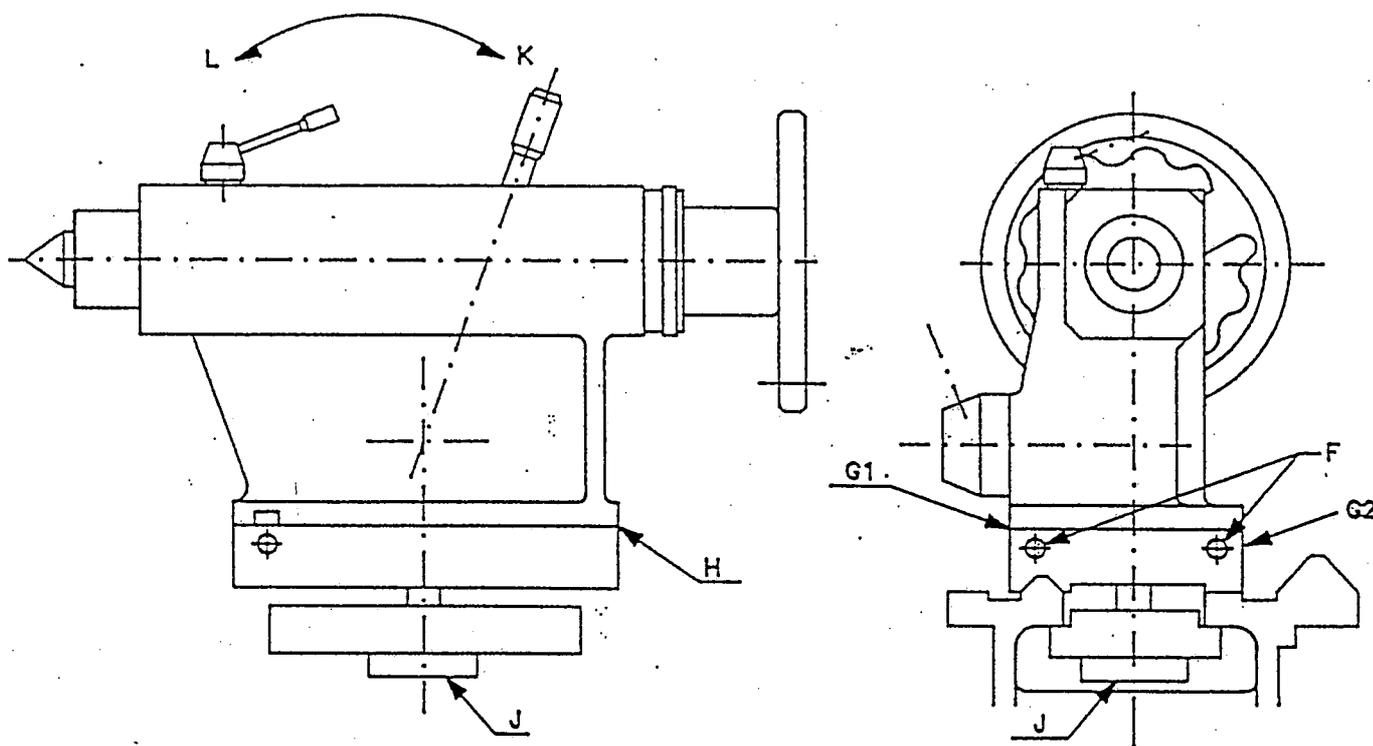
FRENO ELECTROMAGNETICO

### AJUSTE FRENO ELECTRICO

Todas las máquinas salen de fábrica con el freno ajustado, con una holgura de 0'3 a 0'5 mm.

Para una nueva regulación quitar el tornillo (B), desmontar polea (C) y refrentar por la pared lateral (A), hasta conseguir la holgura indicada.

Para regular el tiempo de frenada, actuar sobre el temporizador, situado en la zona izqda. del cuadro eléctrico.



(G1,G2)  
TORNILLO DESPLAZAMIENTO LATERAL

(H)  
MARCAS DE ALINEACION

(J)  
FRENO DEL CONTRAPUNTO

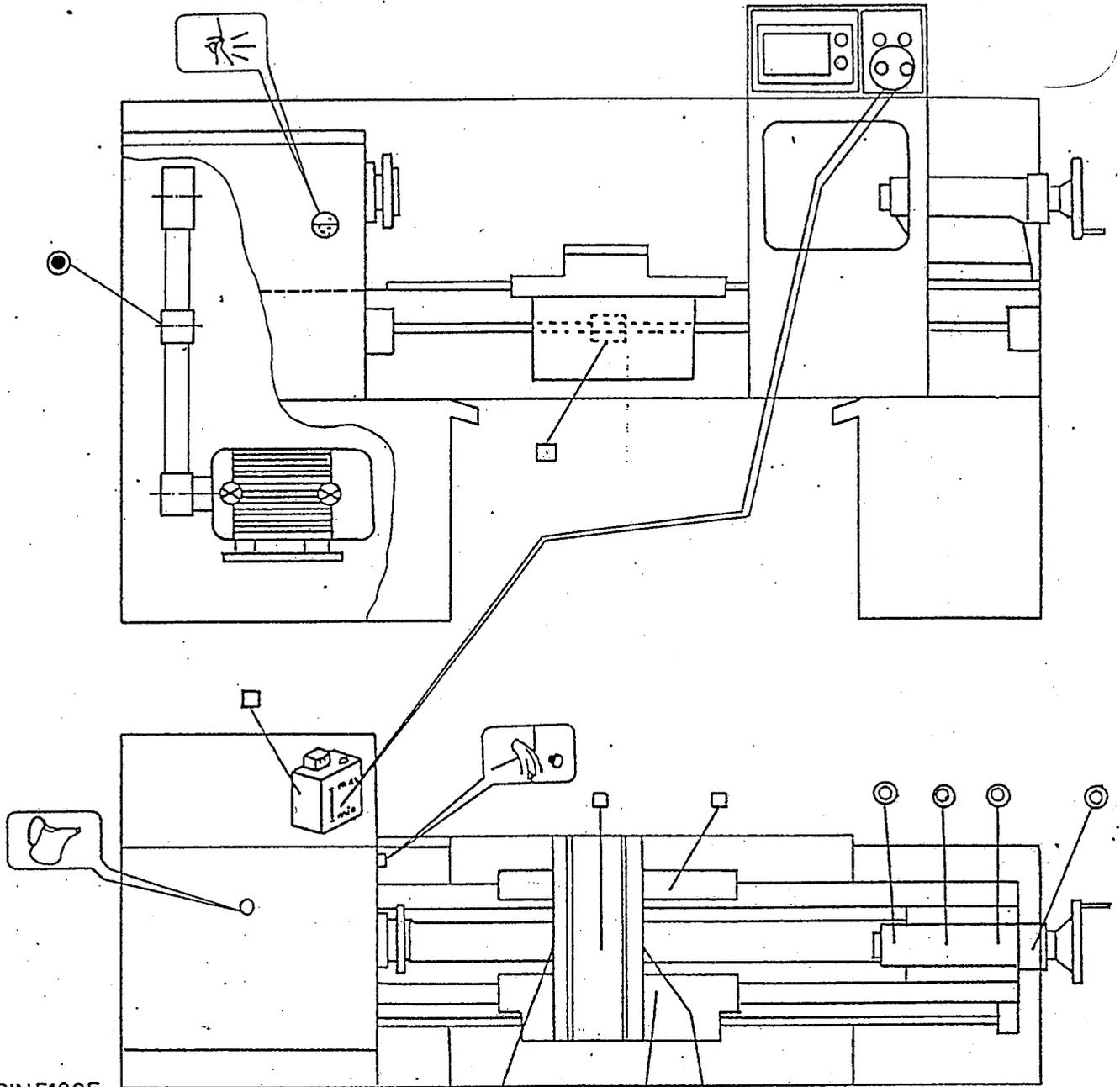
### DESPLAZAMIENTO LATERAL CONTRAPUNTO

- Desfrenar el contrapunto, desplazando la maneta hacia atrás (K).
- Aflojar los prisioneros (F).
- Aflojar prisionero (G2) y apretar prisionero (G1), si queremos desplazar el contrapunto hacia lado operario.
- Aflojar prisionero (G1) y apretar prisionero (G2), si queremos desplazar el contrapunto hacia el lado contrario.
- Volver a apretar prisioneros (F) para dejar fijado el contrapunto con el desplazamiento lateral necesario.
- Amarrar el contrapunto desplazando la maneta hacia adelante (L).

Las marcas de alineación (H) en la parte derecha, pueden ser usadas como referencia para desplazar de nuevo el contrapunto a su posición de origen.

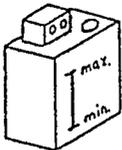
### AJUSTE DE LA PALANCA DE AMARRE DEL CONTRAPUNTO

- La posición angular de amarre de la palanca del freno, puede ajustarse estando el contrapunto desfrenado, girando la tuerca (J) hacia la derecha (más presión de amarre) o hacia la izquierda (menos presión de amarre).



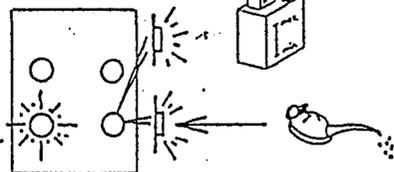
DIN51825

● Grasa especial para rodamientos  
Special grease for bearings  
... 2000h.



□ 50-500 CST 40°C  
ISO = G 68

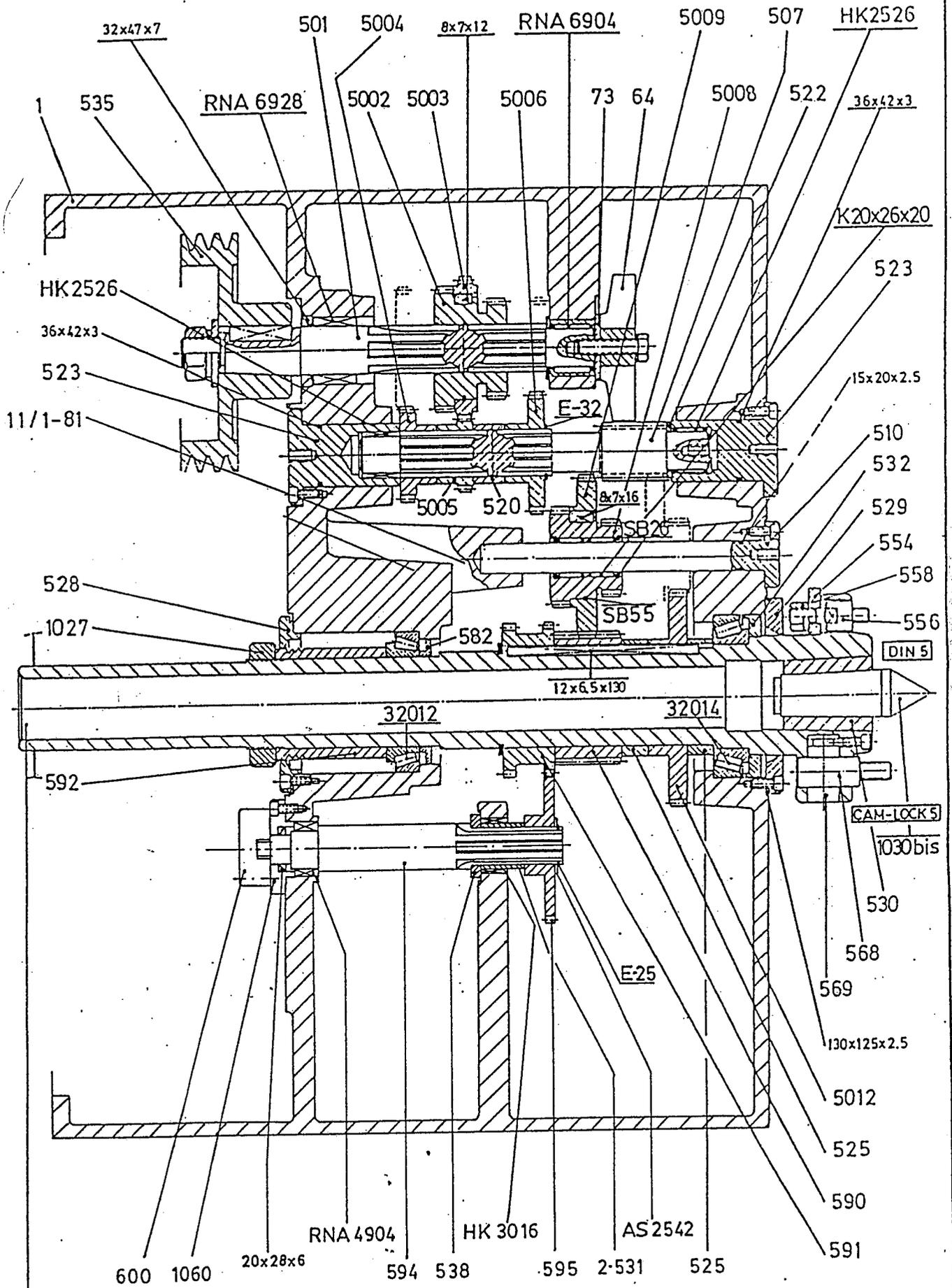
MINIM.



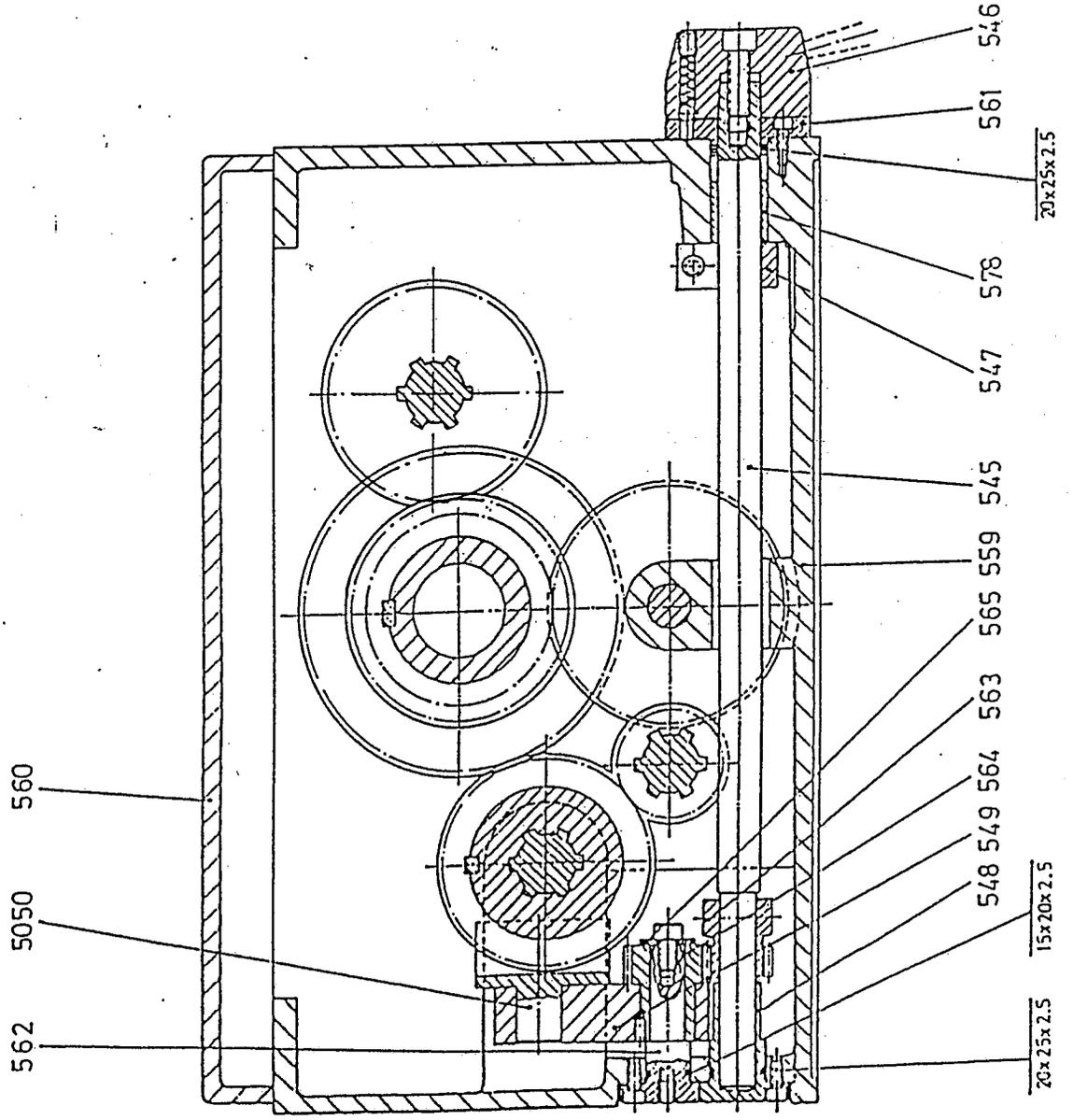
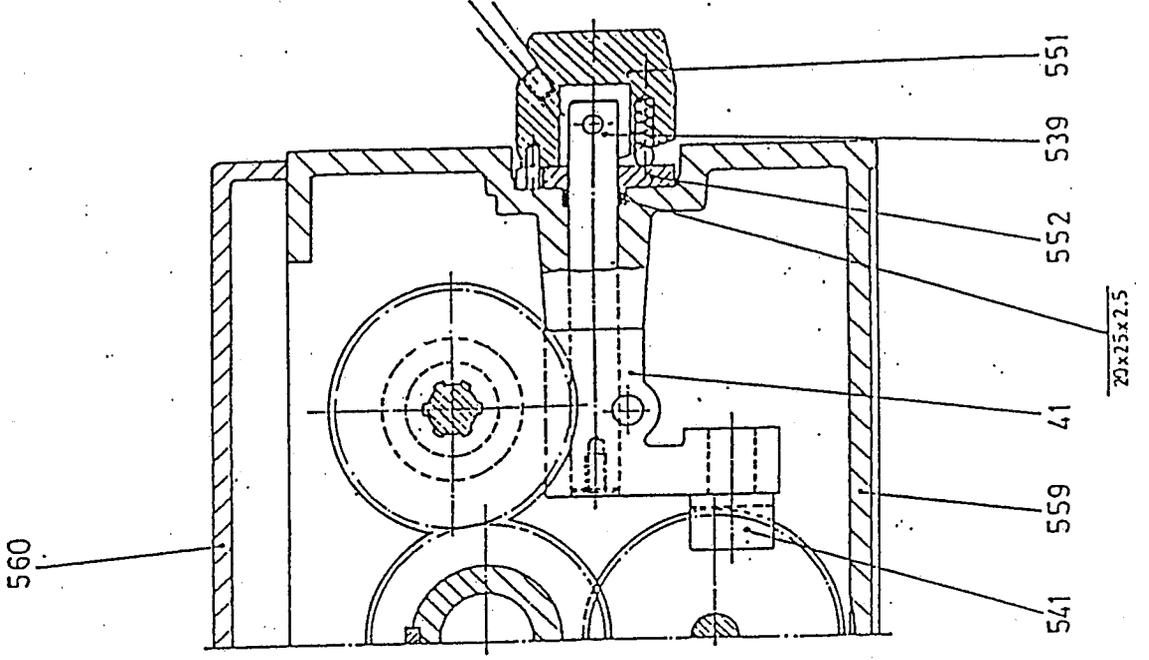
12 150 h.  
.....1000h.

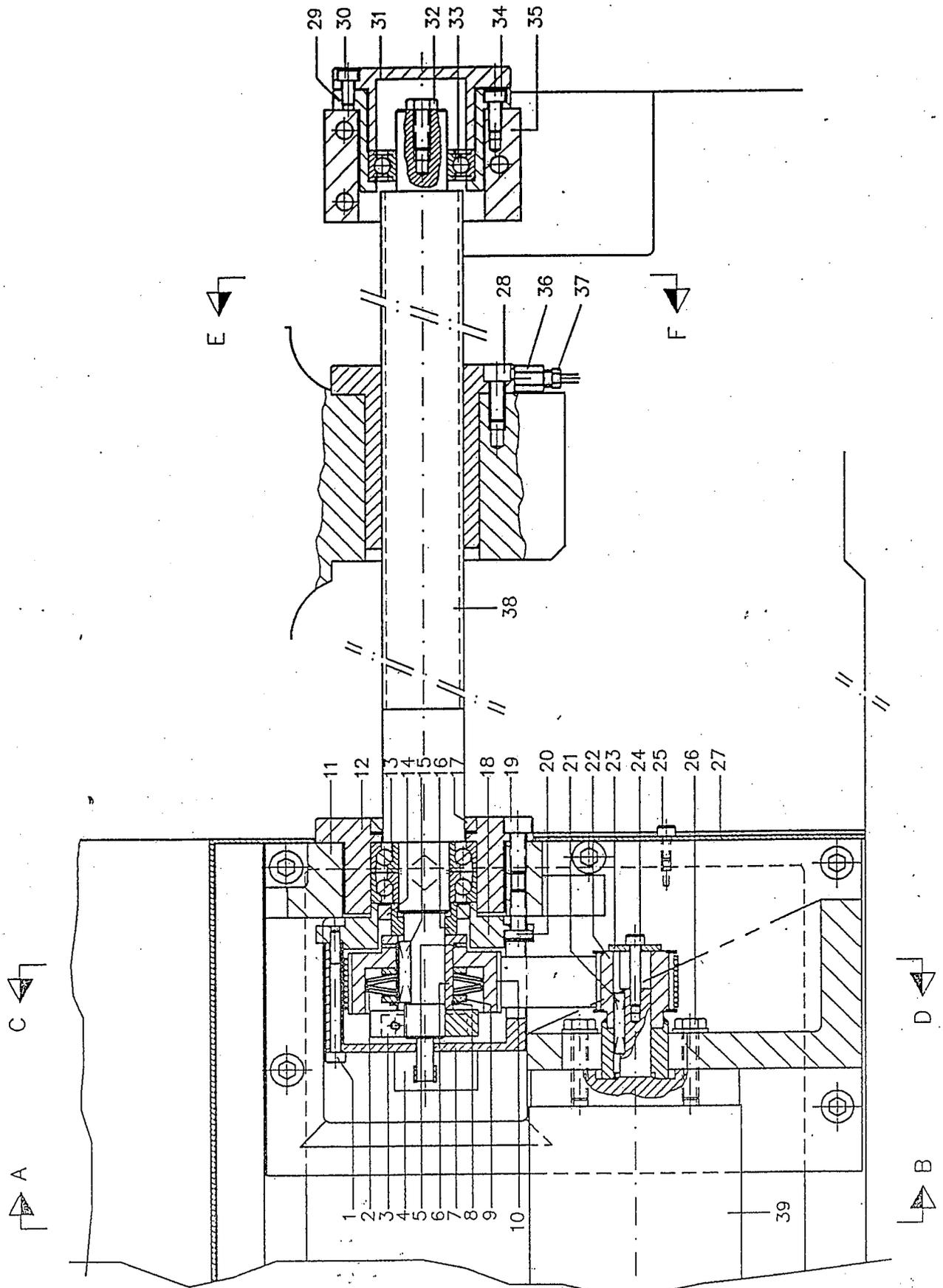
8 h.

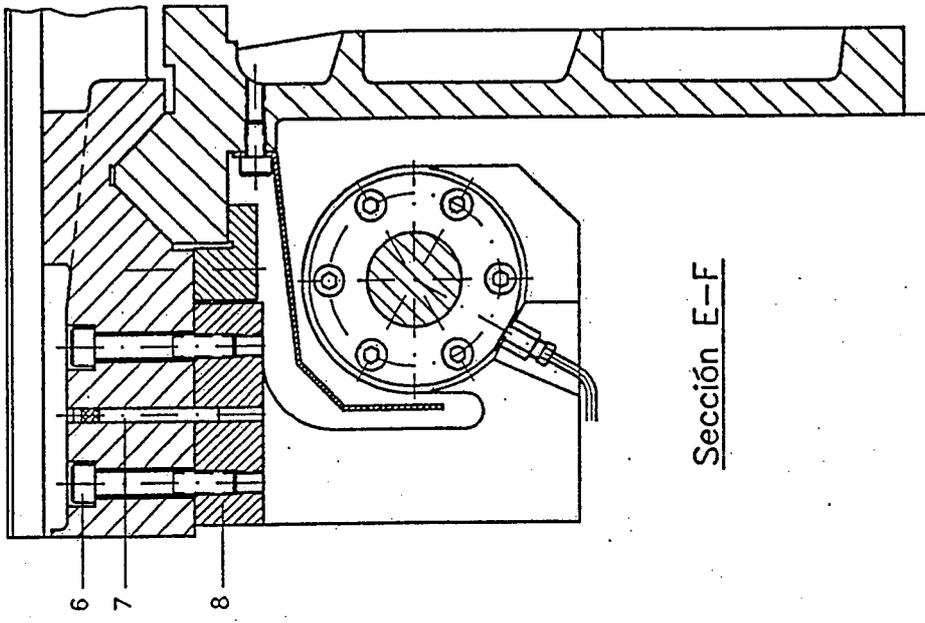
CEPSA	CS	Esso	Mobil	Shell	Uni	
Super Multigrado 15w50	Todogrado 20w50	Essolube 20w50	Delbac 15w50	Super Multigrado 20w50	Helix 20w50	Super SB 20w50
Premium SAE 30	Premium CS SAE 30	Esso extra Motor Oil 3	Mobiloil A	Motor oil SAE 30	K100 Motor Oil 30	Motor HP 4 D



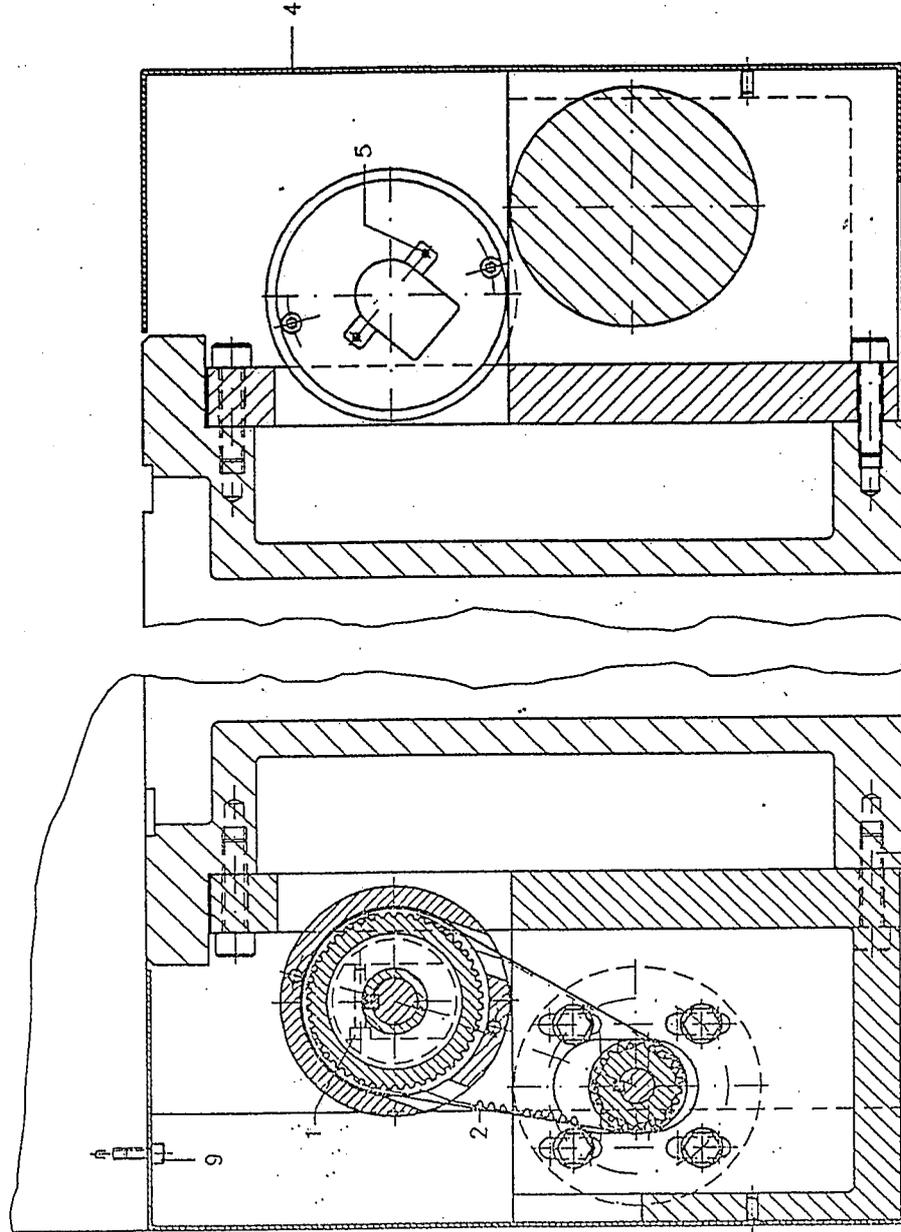
PIVOT AMERICANO Y S-300/165-163





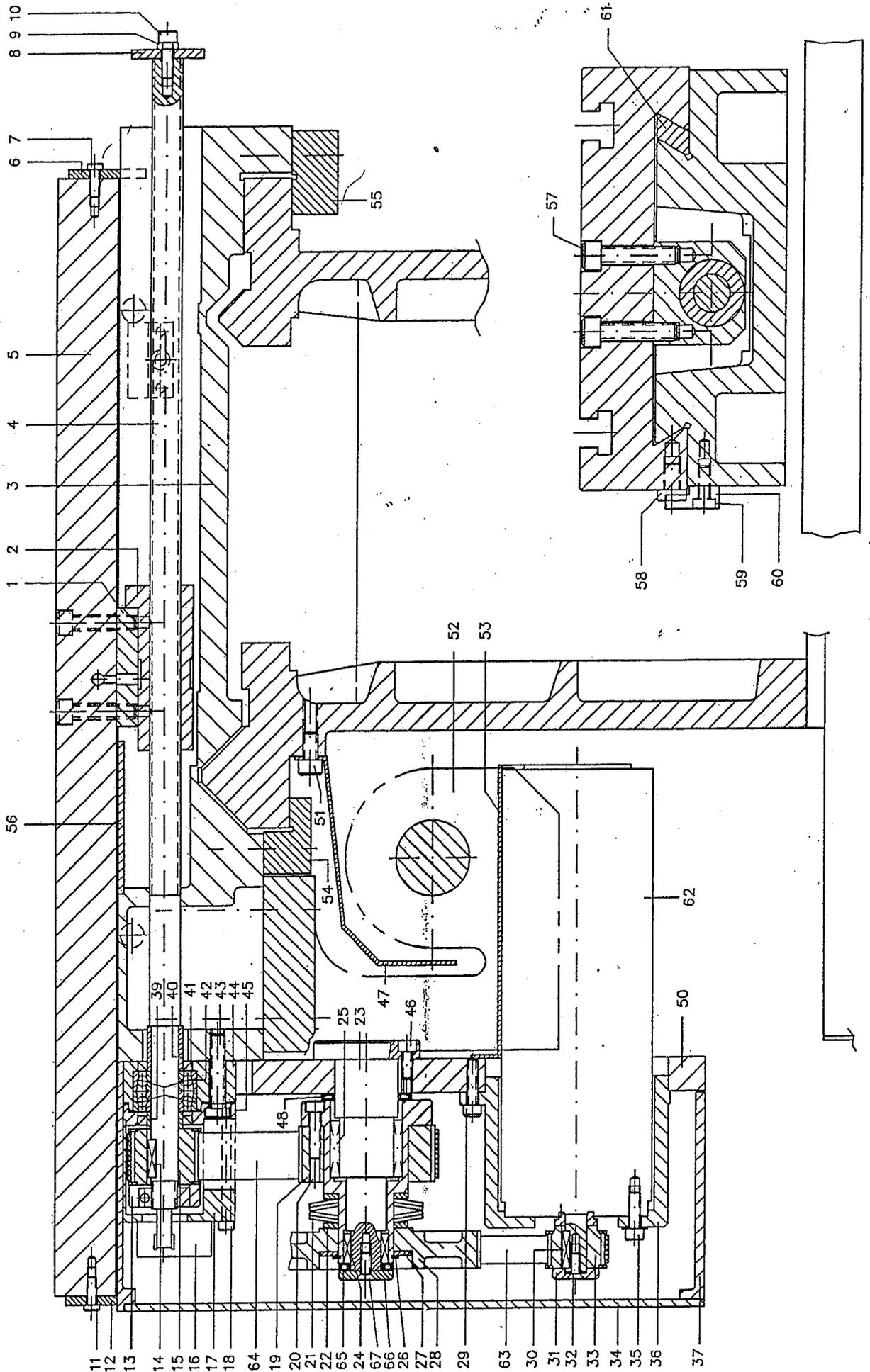


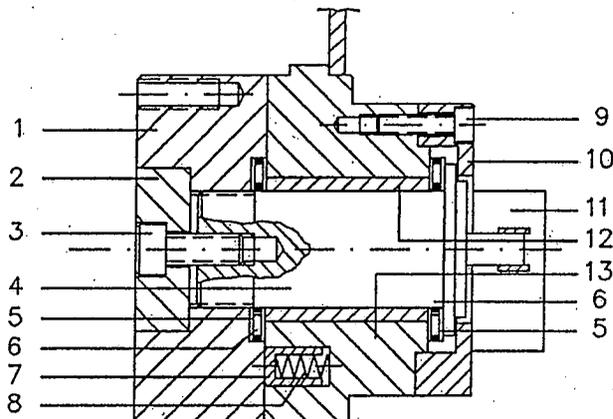
Sección E-F



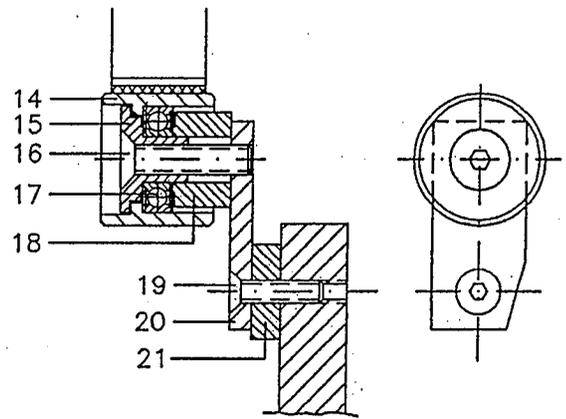
Sección A-B

Sección C-D

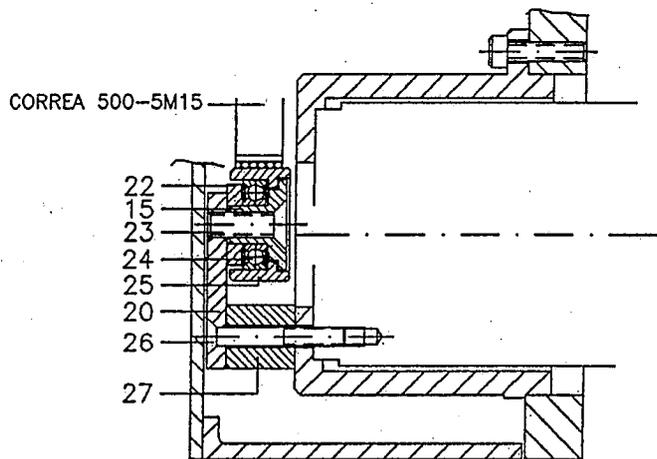




- VOLANTES X y Z
- X & Z HANDWHEELS
- VOLANTS X,Z
- HANDRADER X unt Z

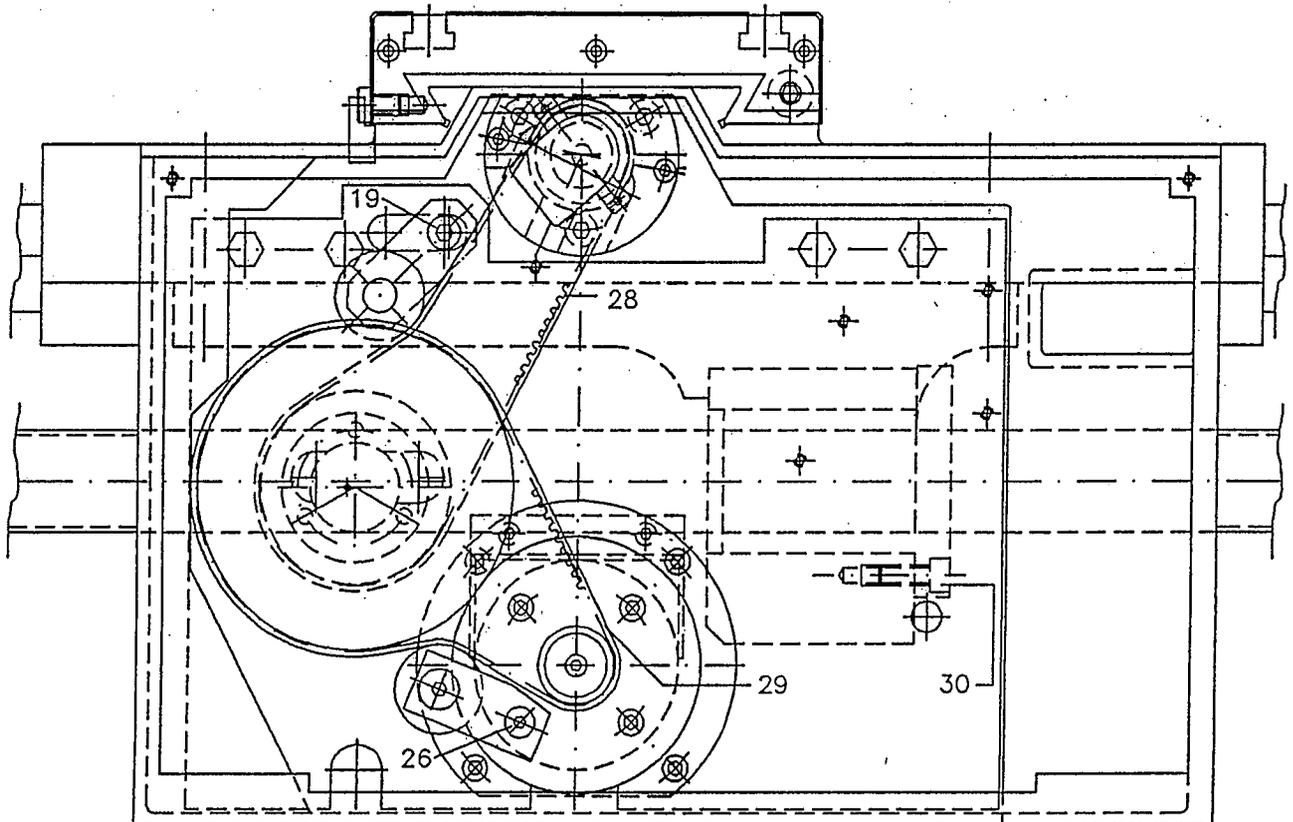


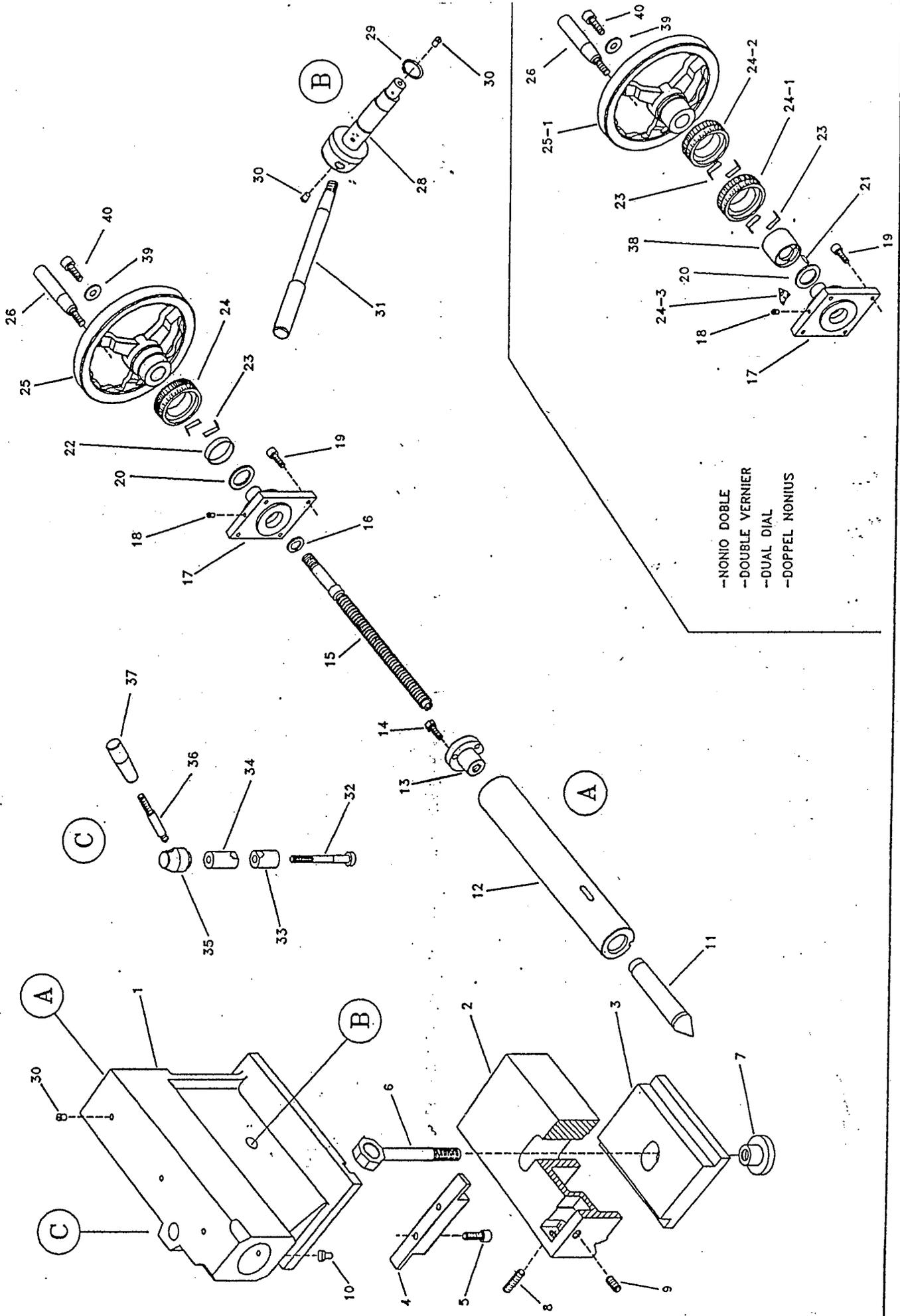
- TENSOR CORREA 500-5M25
- TRANSMISSION TIGHTENER BELT 500-5M25
- TENDEUR DE COURROIE 500-5M25
- TREIBRIEMENSPANNER 500-5M25



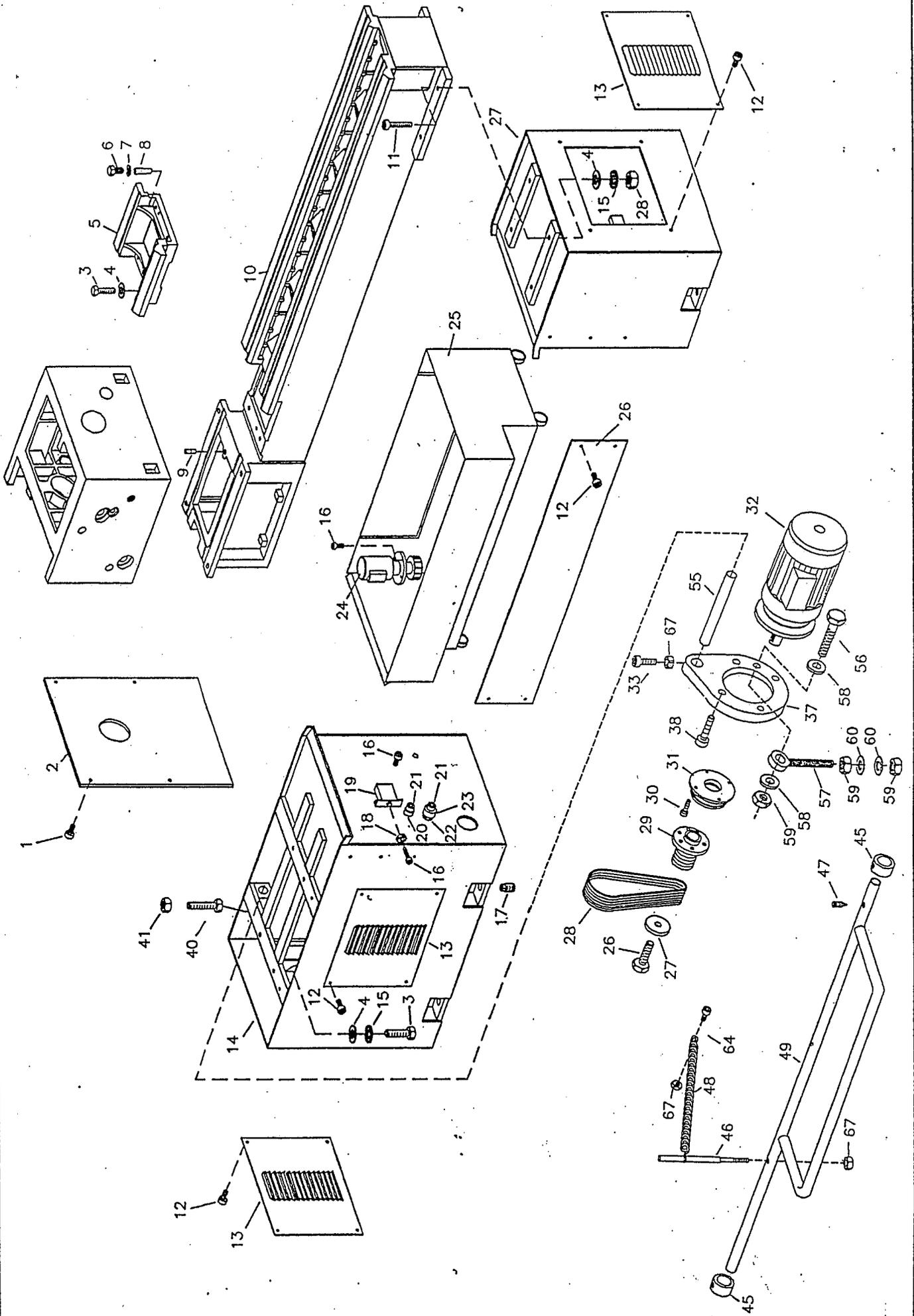
CORREA 500-5M15

- TENSOR CORREA 500-5M15
- TRANSMISSION TIGHTENER BELT 500-5M15
- TENDEUR DE COURROIE 500-5M15
- TREIBRIEMENSPANNER 500-5M15

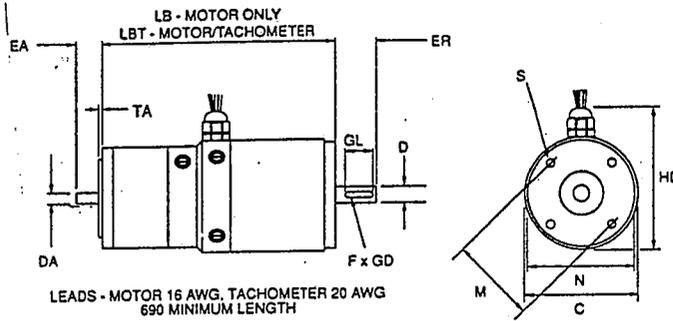




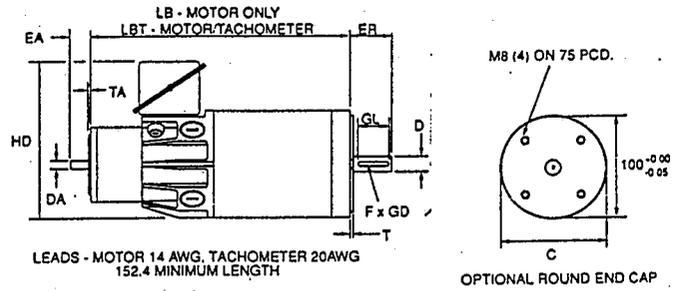
-NONIO DOBLE  
-DOUBLE VERNIER  
-DUAL DIAL  
-DOPPEL NONIUS



### S644-1AT



### S26-3AT



Motor/ Tachometer	Front				Body				Rear		
	Shaft D x ER	Key F x GD x GL	Pilot N x T	Fixing M x S	Length		Diameter		Shaft DA x EA	Pilot NA x TA	Dia. AC
					Motor LB	M-Tach LBT	Nom. C	Max. HD			
S 644-1	12 x 30	4 x 4 x 20	78	63.5 x M6	170	239	82	104	8 x 20	58 x 2.54	73
S26-3	15 x 40	4 x 4 x 30	95 x 3	120 x 10	161	306	102	155	8 x 20	58 x 2.54	73

#### MAXIMUM RATINGS

#### MECHANICAL

#### ELECTRICAL

#### TACHOMETER

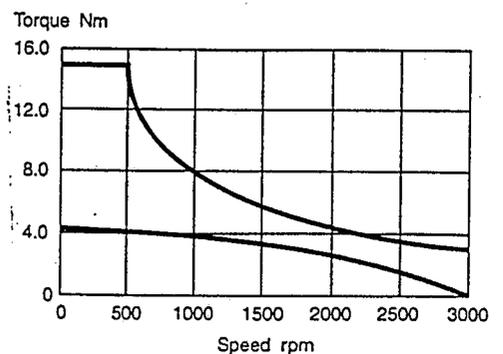
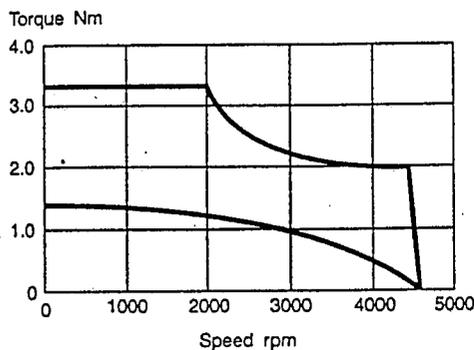
MODEL	Stall torque Nm	Peak torque Nm	Stall current Amps	Pulse current Amps	Max speed RPM	Max voltage VDC	Inertia kg-cm <sup>2</sup>	Damping Ncm/ kRPM	Friction Ncm	Radial load kg	Axial load kg	Thermal res. oC/W	Weight kg	Torque const. Ncm/ Amp	Voltage const. V/kRPM	Effective res. Ohms	Inductance mH	Gen. constant V/kRPM	Resistance Ohms	Peak ripple %pk-pk	Linearity %	Temp. coeff. %/°C
S 644-1AT	1.38	3.3	12.8	30	4500	60	2.6	1.8	6.7	13	4.5	1.9	4.5	13	13.6	0.25	0.64	14	100	2	0.2	0.02
S 26-3AT	4.1	15	13.6	36	2500	120	12	7.1	19	18	9	0.9	9.5	36	38	0.45	1.1	14	100	2	0.2	0.02

		MOTOR	REGULADOR SERVOAMPLIFIER
Modelo Model	EJE SHAFT	ELECTRO-CRAFT Referencia / Reference	ADVANCED MOTION CONTROLS Referencia / Reference
S-94C 260-310 200-225 165-180	X	S644-1AT	25A8
	Z	S26-3AT	25A20

### S644-1AT

#### PERFORMANCE CURVES

### S26-3AT



# AMPLIFICADOR 25A20

## **CARACTERISTICAS:**

- Tecnología de montaje superficial
- Pequeño tamaño, bajo coste y fácil de usar.
- Entradas optoacopladas (opcionales) para línea de 125V.
- Selección mediante DIP switches del modo de funcionamiento: corriente, voltaje, velocidad, compensación IxR
- Funcionamiento en cuatro cuadrantes.

## **DESCRIPCION:**

- El amplificador 25A20 está diseñado para accionar motores de corriente continua con escobillas. Trabaja mediante modulación de anchura de pulso (PWM).
- Un solo LED bicolor indica el estado, verde en operación correcta y rojo en fallo.
- Todos los modelos están totalmente protegidos contra sobretensión, sobrecorriente, sobretemperatura y cortocircuitos entre salidas de motor o entre salidas y tierra.
- Todos los modelos pueden trabajar conectados a controladores digitales o como unidades independientes.
- Necesitan una sola alimentación sin regulación.
- Los ajustes de ganancia de bucle, limitación de corriente, ganancia de entrada y offset se realizan mediante potenciómetros de 15 vueltas. El potenciómetro de offset puede ser usado además como señal de consigna cuando el switch SW10 está en posición ON (modo test).

## **ESPECIFICACIONES DE POTENCIA:**

TENSION DE ALIMENTACION	30 - 200 VDC.
CORRIENTE DE PICO (max. 2seg.)	25 A.
CORRIENTE PERMANENTE Max.	12.5 A.
INDUCTANCIA MINIMA DE LA CARGA	250 uH
FRECUENCIA DE CHOPPER	33 KHz
RANGO DE TEMPERATURA RADIADOR	-25 a +65 °C
POTENCIA DISIPADA A CORRIENTE NOMINAL	55 W
TENSION MAXIMA DE DESCONEXION	200 V.
ANCHO DE BANDA	2.5 KHz.

**ESPECIFICACIONES :****SALIDAS:**

ALIMENTACIONES BAJA TENSION (Protegidas contra cortocircuito)	P1-1 P1-3	+ 10 V 5mA - 10V 5mA
MONITOR DE CORRIENTE	P1-8	1V = 4A
REFERENCIA DE CORRIENTE	P1-9	7.5V = 25A
FALLO	P1-14	TTL

**ENTRADAS:**

- INHIBIT	P1-13	TTL, Resistencia de Pull Up interna. Conectar a comun para inhibir el amplificador
+ INHIBIT	P1-12	
INHIBIT	P1-11	
DINAMO TAQUIMETRICA	P1-6	Max. 60V. Impedancia=60K
ENTRADA CONSIGNA	P1-4, P1-5	Diferencial, Max=15V, Impedancia=50K

**MECANICAS:**

CONEXIONES DE POTENCIA	Regleta de tornillo
CONEXIONES DE SEÑALES	Conector MOLEX
TAMAÑO	10.7 x 18.7 x 2.54 cm
PESO	600 gr

**CONECTOR P1:**

PIN	NOMBRE	DESCRIPCION	E/S
1	+ 10 V INTERNO	Proporciona tension regulada de +10V y -10V @ 5mA , protegida contra cortocircuito, para usuario.	S
2	COMUN (GND)		
3	- 10 V INTERNO		
4	+ REF IN	Entrada de consigna diferencial	E
5	- REF IN		
6	- TACH	Entrada dinamo taquimetrica	E
7	+ TACH		
8	CURRENT MONITOR	Esta señal es proporcional a la corriente que circula por el motor. La escala es 1V = 4A y 1V = 2A. cuando SW5 = OFF	S
9	CURRENT REF	Consigna interna del bucle de corriente. La corriente de pico (25A.) equivale a 7.5V	S
10	CONTINUOUS CURRENT LIMIT	Puede ser utilizada para reducir la corriente nominal máxima ajustada desde origen	E
11	INHIBIT	Inhibe el amplificador cuando se conecta a comun (GND)	E
12	+INHIBIT	Inhibe el funcionamiento del motor en sentido positivo. Puede utilizarse como final de carrera	E
13	-INHIBIT	Inhibe el funcionamiento del motor en sentido negativo	E
14	FAULT (LED rojo)	TTL compatible. Da salida alta (1) si hay fallo, ya sea por cortocircuito, sobretension, sobretemperatura, inhibicion y durante el reset inicial. La condicion de fallo queda indicada mediante el LED rojo	S
15	SYNCH IN	Se utiliza para sincronizar varios amplificadores	-
16	SYNCH OUT		

**FUNCION MICROSWITCHES:**

SWITCH	FUNCION	SELECCION	
		ON	OFF
1	Tensión interna de realimentación	ON	OFF
2	Corriente interne de realimentación para compensación IxR	ON	OFF
3	Ganancia del bucle de corriente	Decrementa	Incrementa
4	Integración del bucle de corriente	Incrementa	Decrementa
5	Escala de corriente Reduce la limitacion de corriente a la mitad (Pico y nominal)		Mitad corriente
6	Reduce la corriente nominal a la mitad	Mitad corriente	
7	Posición OFF recomendada	Anula integr. corriente	OFF
8	Anula integrador de velocidad		OFF
9	Ajusta el valor del integrador Posicion OFF recomendada	Incrementa	Decrementa
10	Offset / Test Varia la ganancia del potenciómetro de offset	Incrementa	Decrementa

**FUNCION POTENCIOMETROS:**

POTENCIOMETRO	DESCRIPCION	GIRO A DERECHA
Pot1 Loop Gain	Ajuste del bucle de ganancia en modo tensión y velocidad	Incrementa la ganancia del bucle
Pot 2 Current Limit	Limitador de corriente. Ajusta ambos, pico y nominal	Incrementa el límite de corriente
Pot 3 Reference Gain	Ajusta la relación entre la señal de entrada y la salida (velocidad, corriente, tensión)	Incrementa la ganancia de la entrada de referencia
Pot 4 Offset/Test	Ajusta la desviación da le señal de entrada. Cuando el switch SW10 está en ON suministra señal de consigna para pruebas	-----

## PUNTOS DE PRUEBA PARA POTENCIOMETROS

Una vez se ha completado el ajuste de potenciómetros, se pueden medir los valores de resistencia para futuros ajustes. Hay un punto de prueba, al lado de cada uno de los cuatro potenciómetros, conectado al cursor que permite medir la resistencia respecto a masa, con la alimentación desconectada.

## UTILIZACION EN MODO TEST

Los amplificadores de esta serie permiten el funcionamiento en modo test. Colocando SW 1, 10 = ON y SW 2, 7, 8, 9 = OFF, queda configurado como amplificador de tensión pudiendo generarse la consigna desde el potenciómetro P4. Este modo puede facilitar la instalación y puesta en marcha del equipo.

## ENTRADA AISLADA DE SEÑAL OPCIONAL

Estos amplificadores pueden suministrarse con la parte analógica de entrada optoaislada del resto del circuito (ISO option). Esta opción es aconsejable solamente cuando la alimentación se obtiene directamente desde la red (125 VAC.). Favorece la reducción de ruido en el sistema. Ver diagrama de bloques en la página A-13.

## SELECCION DEL MODO DE OPERACION

Tal como indica la tabla de la página A-13 pueden seleccionarse cuatro modos de operacion mediante DIP switches.

- Modo corriente
- Modo tensión
- Modo con compensación IxR
- Modo velocidad (con dinamo taquimétrica)

## AJUSTE DEL LIMITADOR DE CORRIENTE

El amplificador permite ajustar independientemente la corriente de pico y la nominal. El potenciómetro de ajuste P2 ajusta ambas corrientes simultaneamente. Dicho potenciómetro es multivuelta lineal (15 vueltas).

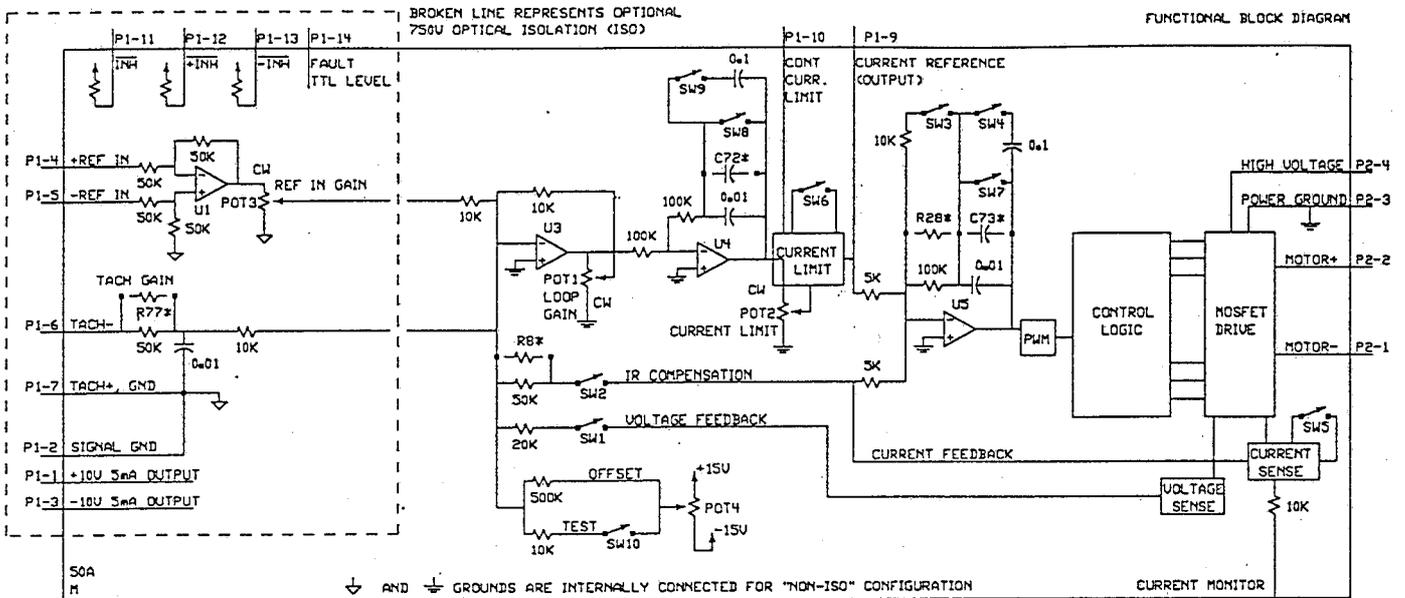
Para ajustar el límite de corriente deberiamos girar el potenciómetro en sentido antihorario hasta cero y a partir de aquí girar progresivamente en sentido horario hasta encontrar el valor apropiado.

El pin P1-9 del conector está internamente conectado a la etapa amplificadora de corriente. Como la corriente de salida es proporcional a la tensión medida en este punto, podemos utilizarlo para el ajuste. La máxima corriente de pico es 25A que será igual a 7.5V.

La corriente nominal puede ser reducida, sin afectar a la de pico, conectando una resistencia entre los pins P1-10 y P1-2.

VALORRESISTENCIA LIMITADORA	40K	20K	3K	1K	0
LIMITE CORRIENTE NOMINAL	90%	80%	50%	30%	10%

Cuando SW6=ON la corriente nominal queda reducida a la mitad.  
Cuando SW5=OFF reduce ambas al 50%, la nominal y la de pico.



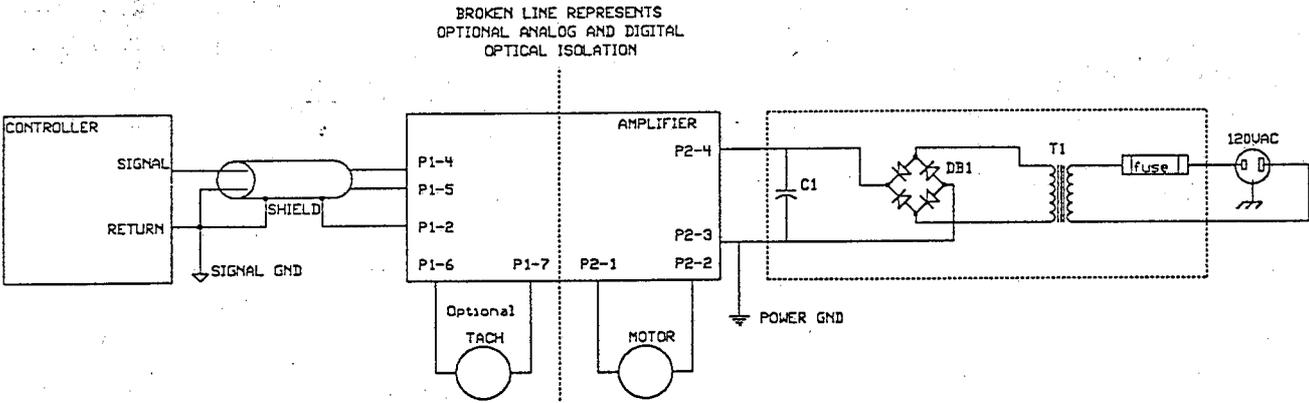
MODE SELECTION TABLE

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9	SW10
CURRENT MODE	OFF	OFF	ON	OFF	X	X	OFF	ON	OFF	X
VOLTAGE MODE	ON	OFF	ON	OFF	X	X	OFF	OFF	OFF	X
IR COMPENSATION	ON	ON	ON	OFF	X	X	OFF	OFF	OFF	X
TACHOMETER MODE	OFF	OFF	ON	OFF	X	X	OFF	OFF	OFF	X

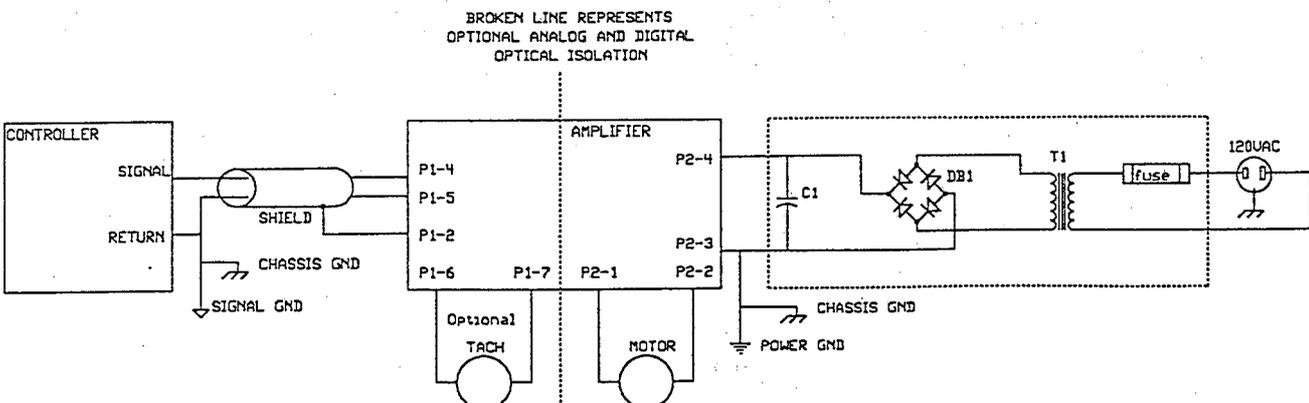
X - DON'T CARE  
 SW7 SHOULD BE OFF FOR MOST APPLICATIONS  
 \* OPTIONAL USER INSTALLED THROUGH HOLE COMPONENT

LED GREEN - NORMAL OPERATION, LED RED - FAULT  
 RECOMMENDED SETTING FOR CURRENT MODE - POT1 FULLY CCW, POT3 FULLY CW  
 SW3 - REDUCES CURRENT LOOP GAIN, WHEN ON  
 SW4 - INCREASES THE VALUE OF CURRENT INTEGRATOR CAPACITOR, WHEN ON  
 SW5 - REDUCES BOTH PEAK AND CONTINUOUS CURRENT LIMIT BY 50%, WHEN OFF  
 SW6 - REDUCES CONTINUOUS CURRENT LIMIT BY 50%, WHEN ON  
 SW9 - INCREASES THE VALUE OF THE INTEGRATOR CAPACITOR, WHEN ON  
 SW10 - FUNCTION OF POT4 - TEST INPUT, WHEN ON, OFFSET ADJUSTMENT, WHEN OFF

### TYPICAL SYSTEM WIRING



WIRING DIAGRAM WITH FLOATING CONTROLLER GROUND



WIRING DIAGRAM WITH CHASSIS GROUNDED CONTROLLER GROUND

# AMPLIFICADOR 25A8

## **CARACTERISTICAS:**

- Tecnología de montaje superficial
- Pequeño tamaño, bajo coste y fácil de usar.
- Selección mediante DIP switches del modo de funcionamiento: corriente , voltaje, velocidad, compensacion IxR
- Funcionamiento en cuatro cuadrantes.

## **DESCRIPCION:**

- El amplificador 25A8 está diseñado para accionar motores de corriente continua con escobillas. Trabaja mediante modulación de anchura de pulso (PWM).
- Un solo LED bicolor indica el estado, verde en operación correcta y rojo en fallo.
- Todos los modelos estan totalmente protegidos contra sobretensión, sobrecorriente, sobre temperatura y cortocircuitos entre salidas de motor o entre salidas y tierra.
- Todos los modelos pueden trabajar conectados a controladores digitales o como unidades independientes.
- Necesitan una sola alimentación sin regulación.
- Los ajustes de ganancia de bucle, limitación de corriente, ganancia de entrada y offset se realizan mediante potenciómetros de 15 vueltas. El potenciómetro de offset puede ser usado además como señal de consigna cuando el switch SW4 está en posición ON (modo test).

## **ESPECIFICACIONES DE POTENCIA:**

TENSION DE ALIMENTACION	20 - 80 VDC.
CORRIENTE DE PICO (max.2seg.)	25 A.
CORRIENTE PERMANENTE Max.	12.5 A.
INDUCTANCIA MINIMA DE LA CARGA	200 $\mu$ H
FRECUENCIA DE CHOPPER	33 KHz
RANGO DE TEMPERATURA RADIADOR	-25 a +65 °C
POTENCIA DISIPADA A CORRIENTE NOMINAL	15 W
TENSION MAXIMA DE DESCONEXION	86 V.
ANCHO DE BANDA	2.5 KHz.

**ESPECIFICACIONES :****SALIDAS:**

ALIMENTACIONES BAJA TENSION (Protegidas contra cortocircuito)	P1-1 P1-3	+ 10 V 5mA - 10V 5mA
MONITOR DE CORRIENTE	P1-8	1V = 4A
REFERENCIA DE CORRIENTE	P1-9	7.5V = 25A
FALLO	P1-14	TTL

**ENTRADAS:**

- INHIBIT	P1-13	TTL, Resistencia de Pull Up interna. Conectar a comun para inhibir el amplificador
+ INHIBIT	P1-12	
INHIBIT	P1-11	
DINAMO TAQUIMETRICA	P1-6	Max. 60V. Impedancia=60K
ENTRADA CONSIGNA	P1-4, P1-5	Diferencial, Max=15V, Impedancia=50K

**MECANICAS:**

CONEXIONES DE POTENCIA	Regleta de tornillo
CONEXIONES DE SEÑALES	Conector MOLEX
TAMAÑO	13 x 7.57 x 2.39 cm
PESO	284 gr

**CONECTOR P1:**

PIN	NOMBRE	DESCRIPCION	E/S
1	+ 10 V INTERNO	Proporciona tension regulada de +10V y -10V @ 5mA , protegida contra cortocircuito, para usuario.	S
2	COMUN (GND)		
3	- 10 V INTERNO		
4	+ REF IN	Entrada de consigna diferencial	E
5	- REF IN		
6	- TACH	Entrada dinamo taquimetrica	E
7	+ TACH		
8	CURRENT MONITOR	Esta señal es proporcional a la corriente que circula por el motor. La escala es 1V = 4A	S
9	CURRENT REF	Consigna interna del bucle de corriente. La corriente de pico (25A.) equivale a 7.5V	S
10	NC	No conectado	-
11	INHIBIT	Inhibe el amplificador cuando se conecta a comun (GND)	E
12	+INHIBIT	Inhibe el funcionamiento del motor en sentido positivo. Puede utilizarse como final de carrera	E
13	-INHIBIT	Inhibe el funcionamiento del motor en sentido negativo	E
14	FAULT (LED rojo)	TTL compatible. Da salida alta (1) si hay fallo, ya sea por cortocircuito, sobretension, sobret temperatura, inhibicion y durante el reset inicial. La condicion de fallo queda indicada mediante el LED rojo	S
15	NC	No conectados	-
16			

### **FUNCION MICROSWITCHES:**

SWITCH	FUNCION	SELECCION	
		ON	OFF
1	Tensión interna de realimentación	ON	OFF
2	Posición OFF recomendada	Anula integr. corriente	OFF
3	Anula integrador de velocidad		OFF
4	Offset / Test Varia la ganancia del potenciómetro de offset	Incrementa	Decrementa

### **FUNCION POTENCIOMETROS:**

POTENCIOMETRO	DESCRIPCION	GIRO A DERECHA
Pot1 Loop Gain	Ajuste del bucle de ganancia en modo tensión y velocidad	Incrementa la ganancia del bucle
Pot 2 Current Limit	Limitador de corriente. Ajusta ambos, pico y nominal	Incrementa el límite de corriente
Pot 3 Reference Gain	Ajusta la relación entre la señal de entrada y la salida (velocidad, corriente, tensión)	Incrementa la ganancia de la entrada de referencia
Pot 4 Offset/Test	Ajusta la desviación de la señal de entrada. Cuando el switch SW10 está en ON suministra señal de consigna para pruebas	-----

### **PUNTOS DE PRUEBA PARA POTENCIOMETROS**

Una vez se ha completado el ajuste de potenciómetros, se pueden medir los valores de resistencia para futuros ajustes. Hay un punto de prueba, al lado de cada uno de los cuatro potenciómetros, conectado al cursor que permite medir la resistencia respecto a masa, con la alimentación desconectada.

### **UTILIZACION EN MODO TEST**

Los amplificadores de esta serie permiten el funcionamiento en modo test. Colocando SW 1, 4 = ON y SW 2, 3 = OFF, queda configurado como amplificador de tensión pudiendo generarse la consigna desde el potenciómetro P4. Este modo puede facilitar la instalación y puesta en marcha del equipo.

## SELECCION DEL MODO DE OPERACION

Tal como indica la tabla de la página A-13 pueden seleccionarse cuatro modos de operacion mediante DIP switches.

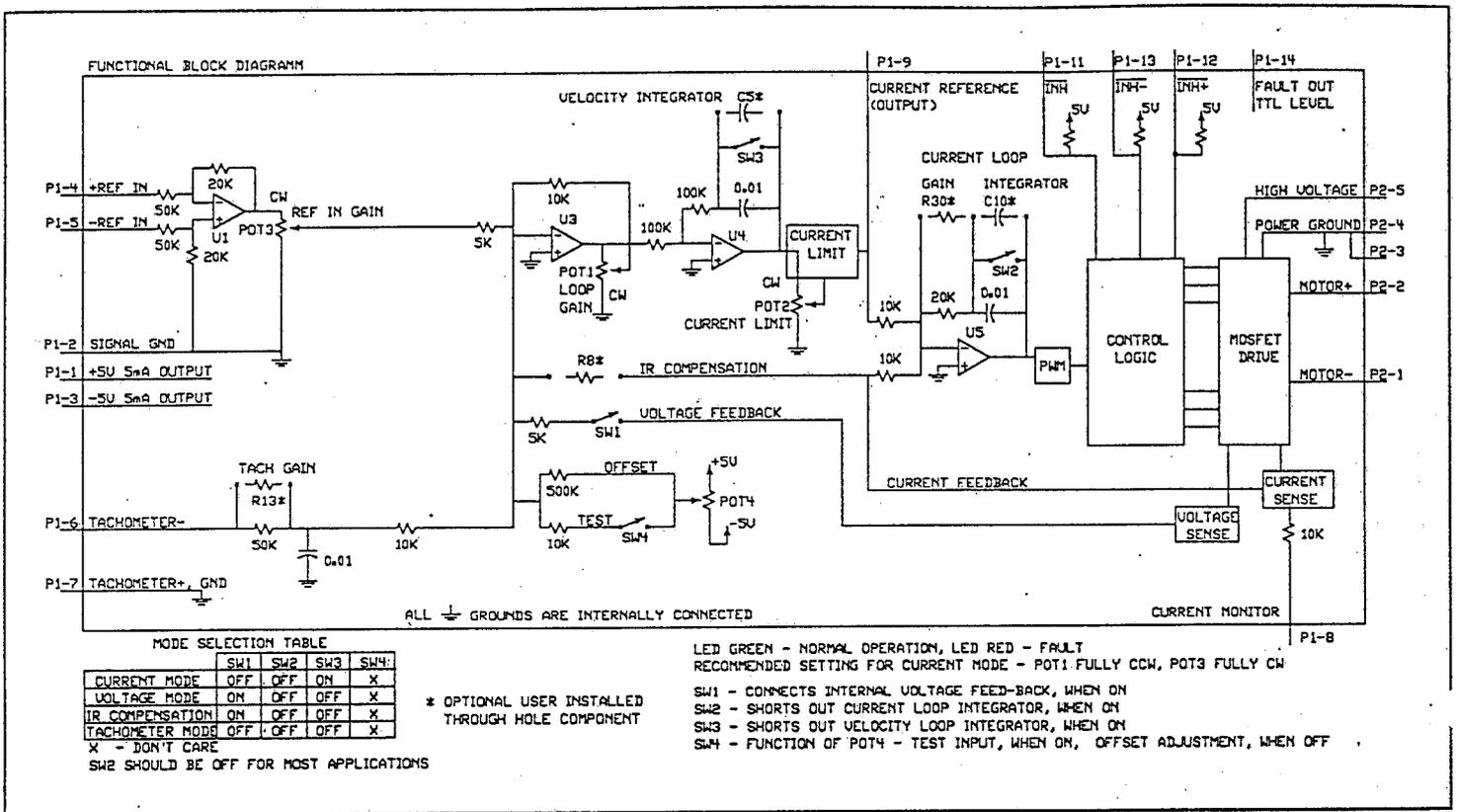
- Modo corriente
- Modo tensión
- Modo con compensación  $I \times R$
- Modo velocidad (con dinamo taquimétrica)

## AJUSTE DEL LIMITADOR DE CORRIENTE

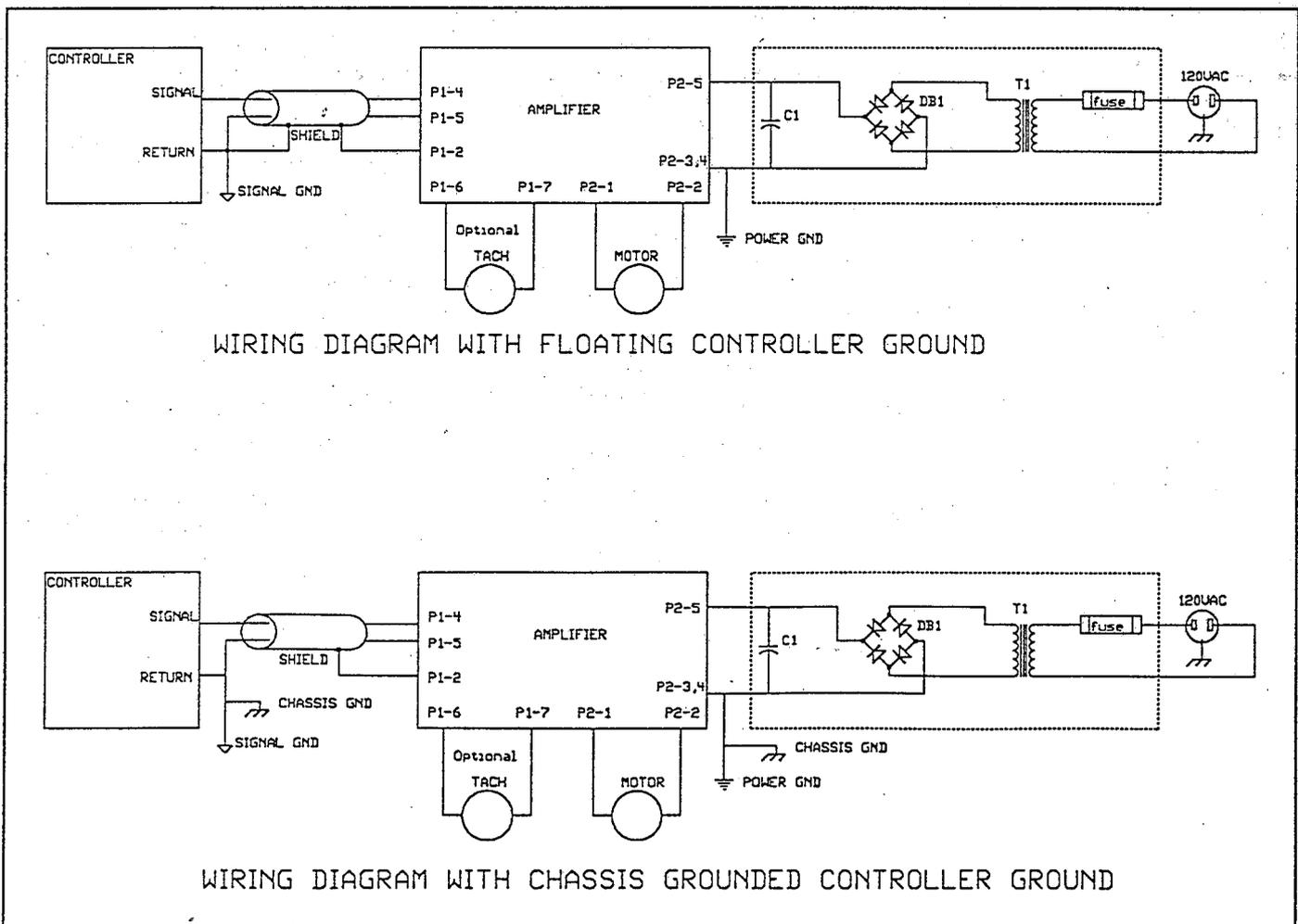
El potenciómetro de ajuste P2 ajusta ambas corrientes simultaneamente. Dicho potenciómetro es multivuelta lineal (15 vueltas).

Para ajustar el límite de corriente deberiamos girar el potenciómetro en sentido antihorario hasta cero y a partir de aquí girar progresivamente en sentido horario hasta encontrar el valor apropiado.

El pin P1-9 del conector está internamente conectado a la etapa amplificadora de corriente. Como la corriente de salida es proporcional a la tension medida en este punto, podemos utilizarlo para el ajuste. La máxima corriente de pico es 25A que será igual a 7.5V.



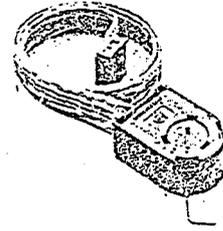
### TYPICAL SYSTEM WIRING



## Codificador

### Características

- Salidas complementarias
- Cable de pares trenzado de alta flexibilidad con conector
- Excitador de línea estándar industrial 26LS31 IC
- Alimentación simple de 5 V
- Condensador de derivación a bordo



### Descripción

Existen opciones de excitador de línea

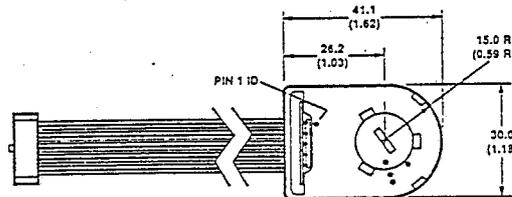
(...) opción ofrece un mayor rendimiento cuando el codificador se utiliza en entornos ruidosos o cuando se precisa que recorra largas distancias.

Esta opción utiliza un excitador de línea estándar en la industria IC (26LS31) que proporciona salidas complementarias para cada uno de los canales del codificador. Así, la salida para el codificador del excitador de línea es A, A, B, B e I/I para tres versiones de canal. Además, esta opción es estándar con un cable de cinta plano de 10 conductores con salidas complementarias en pares trenzados, lo cual proporciona una mayor inmunidad al ruido. Los receptores de línea que se sugieren son: 26LS32 y 26LS33.

### Características del dispositivo

Opción	Característica	Observaciones
Acabado	Cable de pares trenzado de 10 conductores con conector IDC Berg de 10 posiciones	Véanse las salidas de clavija
Salidas eléctricas	Salidas complementarias: A, A, B, B, I, I	I e I disponibles sólo con los codificadores de tres canales
Componentes del excitador de línea	Excitador de línea 26LS31 IC, condensador de desacoplamiento a bordo del PC	
Gama de temperaturas de trabajo	De 0°C a 70°C	100° C disponible. Ponerse en contacto con la fábrica
Temperatura de almacenamiento	De -40°C a 70°C	

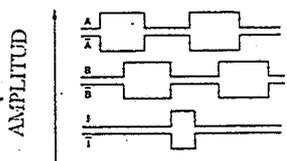
**ADVERTENCIA ESD: SE HAN DE TOMAR LAS PRECAUCIONES NORMALES DE MANEJO PARA EVITAR LA DESCARGA DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA**



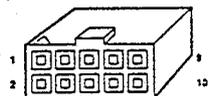
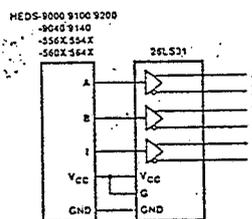
### Salidas de clavija CONECTOR DE 10 CLAVIJAS

Nº	COLOR	PARAMETRO
1	MARRON	
2	ROJO	
3	NARANJA	
4	AMARILLO	
5	VERDE	
6	AZUL	
7	VIOLETA	
8	GRIS	
9	BLANCO	I (ÍNDICE)
10	NEGRO	I (ÍNDICE)

### Formas de onda

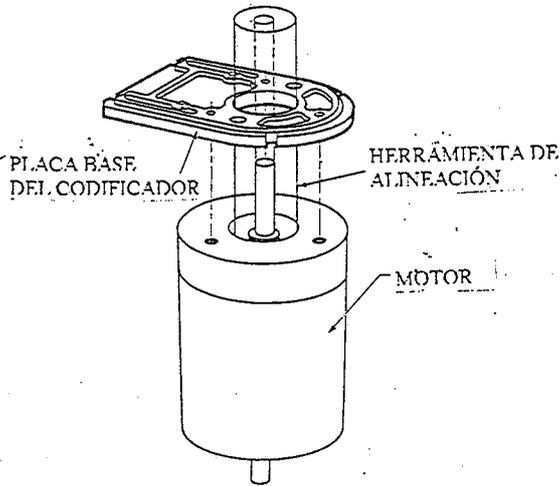


### Diagrama de bloques



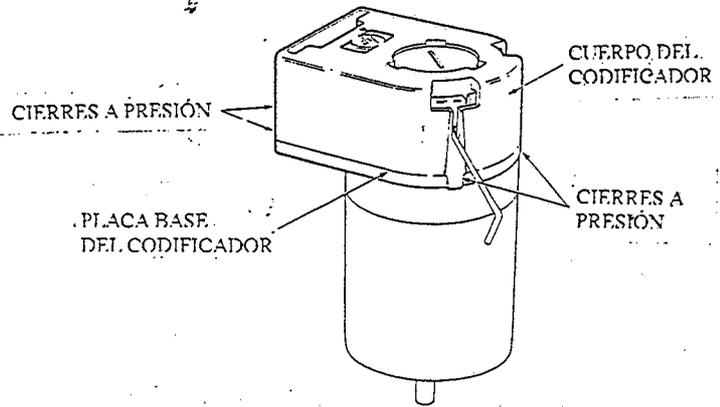
CONECTOR IDC DE 10 POSICIONES  
CENTRO POLARIZADO

## Montaje e instalación del codificador

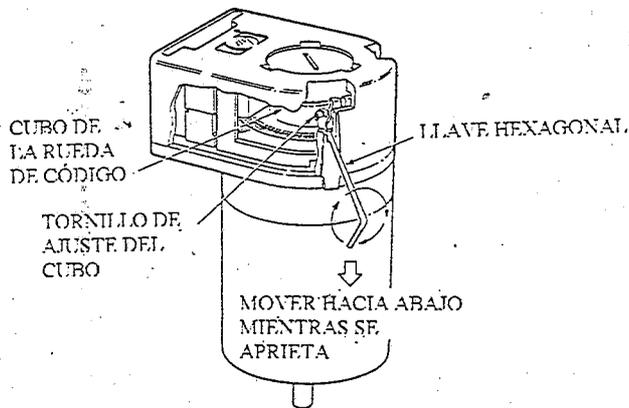


1. Montar la placa base del codificador sobre el motor. Apretar los tornillos. Continuar con el paso 2.

1a. Deslizar la herramienta de alineación sobre el eje del motor. Una vez esté colocada la herramienta de alineación en su sitio, montar la placa base del codificador sobre el motor como se muestra en la figura anterior. Apretar los tornillos. Quitar la herramienta de alineación.



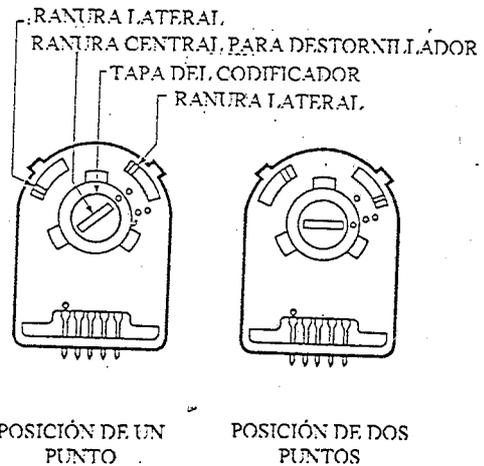
2. Ajustar a presión el codificador sobre la placa base cerrando los 4 cierres a presión.



3a. Introducir la llave hexagonal en el interior del cuerpo del codificador para asegurarse de que está bien asentado en los tornillos de ajuste del cubo de la rueda de código. Entonces aplicar una fuerza hacia abajo en el extremo de la llave hexagonal. De esta forma se ajusta el espacio de la rueda de código haciendo palanca hasta que el cubo de la rueda de código está en su posición superior.

3b. Mientras se sigue ejerciendo una fuerza hacia abajo, girar la llave hexagonal en el sentido de las agujas del reloj hasta que el tornillo de ajuste del cubo esté ajustado contra el eje del motor. El tornillo de ajuste del cubo une la rueda de código al eje del motor.

3c. Sacar la llave hexagonal tirando en línea recta para sacarla del cuerpo del codificador.



4. Utilizar la ranura central para destornillador, o cualquiera de las dos ranuras laterales para girar la tapa del codificador en el sentido de las agujas del reloj desde la posición de un punto a la posición de dos puntos. No girar la tapa del codificador en el sentido contrario al de las agujas del reloj más allá de la posición de un punto.

¡El codificador está listo para ser usado!

### Condiciones de funcionamiento recomendadas

Parámetro	Símbolo	Mín.	Tipo	Máx.	Unidades	Observaciones
Temperatura	$T_A$	-40		100	°C	
Tensión de alimentación	$V_{cc}$	4.5	5.0	5.5	Voltios	Onda < 100 mV <sub>pp</sub>
Capacitancia de carga	$C_L$			100	pF	2.7 kΩ ascendente
Frecuencia de recuento	f			100	kHz	Velocidad (rpm) x N/60
Perpendicularidad del eje más juego axial				+0,25 (±0,010)	mm (pulgada)	6,9 mm (0,27 pulgadas) desde la superficie de montaje
Excentricidad del eje más juego radial				0,04 (0,0015)	mm (pulg) TIR	6,9 mm (0,27 pulgadas) desde la superficie de montaje

Nota: El rendimiento del módulo está garantizado hasta 100 kHz pero puede funcionar a frecuencias más elevadas. Resistores ascendentes de 2,7 kΩ.

### Características de codificación

Características de codificación sobre la gama de funcionamiento recomendada y las tolerancias de montaje recomendadas a menos que se especifique lo contrario. Los valores son para el peor de los errores sobre rotación completa.

Descripción	Símbolo	Mín.	Tipo*	Máx.	Unidades	
Error de anchura de pulso	$\Delta P$		7	45	°e	
Error de anchura estado lógico	$\Delta S$		5	45	°e	
Error de fase	$\Delta \Phi$		2	20	°e	
Error de posición	$\Delta \Theta$		10	40	mín. de arc	
Error de ciclo	$\Delta C$		3	5.5	°e	
Error de anchura de pulso	$\Delta P$		5	35	°e	
Error de anchura estado lógico	$\Delta S$		5	35	°e	
Error de fase	$\Delta \Phi$		2	15	°e	
Error de posición	$\Delta \Theta$		10	40	mín de arc.	
Error de ciclo	$\Delta C$		3	5.5	°e	
Anchura de pulso, índice	$P_o$	55	90	125	°e	
Subida de CH. I después de caída de CH.A o CH.B	$t_1$	-25°C hasta +100°C	10	100	250	ns
	$t_1$	-40°C hasta +100°C	-300	100	250	ns
Subida de CH.I después de aumento de CH.B o CH.A	$t_2$	-25°C hasta +100°C	70	150	300	ns
	$t_2$	-40°C hasta +100°C	70	150	1000	ns

### Características mecánicas

Parámetro	Símbolo	Dimensión.	Tolerancia		Unidades
La rueda de código se ajusta a estos diámetros de eje estándar		2 3 4	+0.000		mm
		5 6 8	-0.015		
		5/32 1/8	+0.0000		pulgada
		3/16 1/4	-0.0007		
Momento de inercia	J	0.6 (8.0x10 <sup>-6</sup> )			g-cm <sup>2</sup> (oz-in-s <sup>2</sup> )
Longitud de eje requerida		14.0 (0.55)	±0.5 (+0.02)		mm (pulgada)
Círculo de perno					
		orejetas de montaje ext.	46.0 (1.811)	±0.13 (±0.005)	mm (pulgada)
Tamaño del tornillo de montaje					
		orejetas de montaje ext.	M 2.5 p (2-56)	±0.13 (±0.005)	mm (pulgada)
Grosor de la placa base del codificador		0.33 (0.130)			mm (pulgada)
Tornillo de ajuste del cubo		(2-56)			(pulgada)

### Valores máximos absolutos

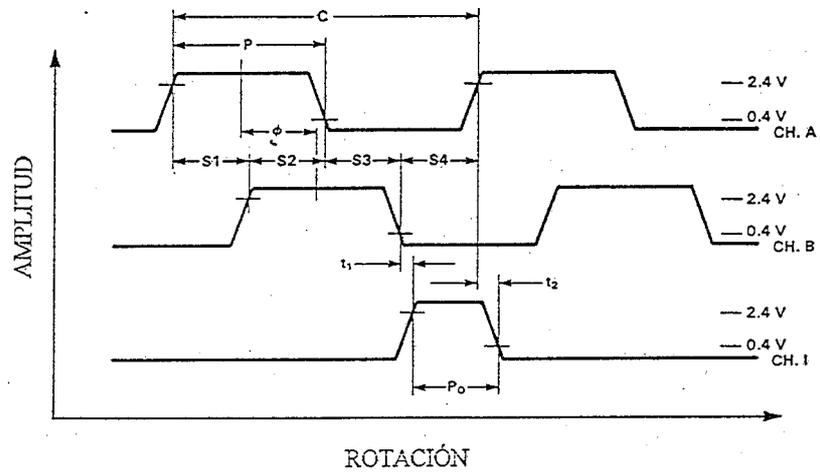
Temperatura de almacenamiento, $T_s$ .....	-40°C hasta 100°C
Temperatura de funcionamiento, $T_A$ .....	-40°C hasta 100°C
Tensión de alimentación, $V_{cc}$ .....	-0.5V hasta 7V
Tensión de salida, $V_o$ .....	-0.5V hasta $V_{cc}$
Corriente de salida por canal, $I_{OUT}$ .....	-1.0 mA hasta 5 mA
Vibración.....	20 g, 5 a 1000 Hz
Juego axial del eje.....	$\pm 0,25$ mm ( $\pm 0,010$ pulgadas)
Excentricidad del eje más juego radial.....	0,1 mm (0,004 pulgadas) TIR
Velocidad.....	30.000 rpm
Aceleración.....	250.000 rad/seg <sup>2</sup>

*Error de fase ( $\Delta\Phi$ ):* la desviación de la fase de su valor ideal de 90°e

*Sentido de rotación:* cuando la rueda de código gira en el sentido contrario al de las agujas del reloj (visto desde el extremo del motor del codificador), el canal A dirigirá al canal B. Si la rueda de código gira en el sentido de las agujas del reloj, el canal B dirigirá al canal A.

*Anchura de pulso, índice ( $P_o$ ):* el número de grados eléctricos que una salida índice se eleva durante una vuelta completa del eje. Este valor es nominalmente 90°e o ¼ de ciclo.

### Formas de onda de salida



### Características eléctricas

Características eléctricas en la gama de funcionamiento recomendada

Parámetro	Símbolo	Mín	Tipo*	Máx.	Unidades	Observaciones
Corriente de alimentación	$I_{cc}$	30	57	85	mA	
Tensión de salida de alto nivel	$V_{OH}$	2.4			V	$I_{OH} = -200 \mu A$ máx
Tensión de salida de bajo nivel	$V_{OL}$			0.4	V	$I_{OL} = 3.86$ mA
Tiempo de subida	$t_r$		180		ns	$C_L = 25$ pF
Tiempo de caída	$t_f$		40		ns	$R_L = 2.7$ kΩ ascendente

- MANTENIMIENTO ELECTRICO
- TEST

## TEST DE LAS ENTRADAS/SALIDAS DEL SISTEMA

El CNC dispone de un modo de trabajo que permite activar y desactivar cada una de las entradas y salidas. Para ello se debe pulsar la siguiente secuencia de teclas:

Modelos CNC 8025 Modelo CNC 800 T

[OP MODE]

[9] (Modos Auxiliares)  
[1] (Modos Especiales)

[AUX]

[5] (Funciones especiales)  
[1] (Modos Auxiliares)  
[0] [1] [0] [1] (Modos Especiales)  
[0] (Código de acceso)  
[0] (TEST)

Tras realizar el CNC el autotest del sistema, se debe seleccionar el test de entradas salidas. En el modelo CNC 800T pulsar la tecla [7].

El CNC mostrará el estado de las entradas y salidas y permitirá alterar el estado de las salidas.

### Entradas

	FILA SUPERIOR	FILA INFERIOR
A	I1 (terminal 2 I/O2)	I21 (terminal 12 I/O2)
B	I2 (terminal 21 I/O2)	I22 (terminal 31 I/O2)
C	I3 (terminal 3 I/O2)	I23 (terminal 13 I/O2)
D	I4 (terminal 22 I/O2)	I24 (terminal 32 I/O2)
E	I5 (terminal 4 I/O2)	I25 (terminal 14 I/O2)
F	I6 (terminal 23 I/O2)	I26 (terminal 33 I/O2)
G	I7 (terminal 5 I/O2)	I27 (terminal 15 I/O2)
H	I8 (terminal 24 I/O2)	I28 (terminal 34 I/O2)
I	I9 (terminal 6 I/O2)	I29 (terminal 16 I/O2)
J	I10 (terminal 25 I/O2)	I30 (terminal 35 I/O2)
K	I11 (terminal 7 I/O2)	I31 (terminal 17 I/O2)
L	I12 (terminal 26 I/O2)	I32 (terminal 36 I/O2)
M	I13 (terminal 8 I/O2)	I33 (terminal 14 I/O1)
N	I14 (terminal 27 I/O2)	I34 (terminal 33 I/O1)
O	I15 (terminal 9 I/O2)	I35 (terminal 15 I/O1)
P	I16 (terminal 28 I/O2)	I36 (terminal 34 I/O1)
Q	I17 (terminal 10 I/O2)	I37 (terminal 16 I/O2)
R	I18 (terminal 29 I/O2)	I38 (terminal 35 I/O1)
S	I19 (terminal 11 I/O2)	I39 (terminal 17 I/O1)
T	I20 (terminal 30 I/O2)	I40 (terminal 36 I/O1)
U	Sin función	I41 (terminal 5 A5)

El CNC mostrará en todo momento y dinámicamente el estado de todas estas entradas. Si se desea examinar alguna de ellas se deberá actuar sobre los pulsadores e interruptores externos, observando en la pantalla el estado de la entrada correspondiente.

El valor "1" indica que las entradas correspondiente se encuentra alimentada a 24V. En caso contrario se mostrará el valor "0".

### Salidas

	FILA SUPERIOR	FILA INFERIOR
A	O1 (Terminal 2 I/O1)	O13 (terminal 8 I/O1)
B	O2 (terminal 21 I/O1)	O14 (terminal 27 I/O1)
C	O3 (terminal 3 I/O1)	O15 (terminal 9 I/O1)
D	O4 (terminal 22 I/O1)	O16 (terminal 28 I/O1)
E	O5 (terminal 4 I/O1)	O17 (terminal 10 I/O1)
F	O6 (terminal 23 I/O1)	O18 (terminal 29 I/O1)
G	O7 (terminal 5 I/O1)	O19 (terminal 11 I/O1)
H	O8 (terminal 24 I/O1)	O20 (terminal 30 I/O1)
I	O9 (terminal 6 I/O1)	O21 (terminal 12 I/O1)
J	O10 (terminal 25 I/O1)	O22 (terminal 31 I/O1)
K	O11 (terminal 7 I/O1)	O23 (terminal 13 I/O1)
L	O12 (terminal 26 I/O1)	O24 (terminal 32 I/O1)

Si se desea examinar una de las salidas se debe seleccionar la misma mediante el cursor. El cursor debe desplazarse mediante las teclas [flecha arriba] y [flecha abajo].

Una vez seleccionada la salida deseada se podrá activar (1) y desactivar (0) la misma asignándole el valor correspondiente.

Se puede disponer de varias salidas activadas a la vez, y todas las salidas que se encuentren activadas proporcionarán una tensión de 24 Vcc. en el terminal correspondiente.

En el modelo CNC 800T se debe pulsar la tecla [END] para abandonar el testeo de las entradas y salidas del sistema.

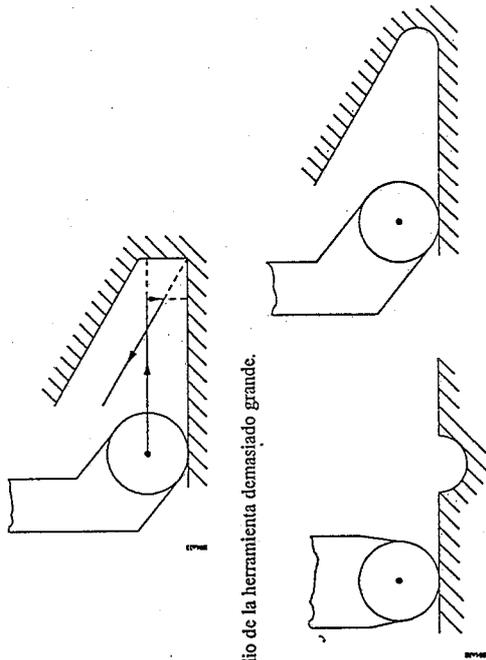
**Nota:** Es aconsejable detener el programa de PLCI cuando se desea realizar el test de las salidas, ya que en caso contrario, se estaría activando una misma salida desde dos lugares distintos, manualmente desde el teclado y desde programa de PLCI, produciéndose un parpadeo de las mismas.

**CODIGOS  
DE  
ERROR**

CODIGOS DE ERROR

- 003 Se ha asignado un valor negativo a una función que no acepta el signo (-), o se ha asignado un valor incorrecto a un parámetro de ciclo fijo.
- 009 Valor demasiado grande asignado a un parámetro.
- 017 Paso de rosca negativo o demasiado elevado.
- 026 Este error se produce en los siguientes casos:
  - > Sobrepasamiento de la capacidad de memoria.
  - > Capacidad de cinta libre ó de memoria de CNC inferior al tamaño del programa que se intenta introducir.
- 028 Se ha intentado seleccionar un conector en la tabla de herramientas o una herramienta externa no existente (el número de herramientas se define mediante parámetro-máquina).
- 029 Se ha asignado un valor demasiado grande a una función.
- Este error se produce con gran frecuencia si se programa un valor de F en mm/min y luego se pasa a trabajar en mm/rev sin cambiar el valor de F.

031 Valor del radio de la herramienta demasiado grande.



032 Valor del radio de la herramienta demasiado grande.

033 Se ha programado un desplazamiento superior a 8388 mm o 330,26 pulgadas.

034 Se han definido S ó F con un valor superior al permitido.

035 No existe información suficiente para compensar, para redondear aristas o achaflanar.

043 Origen de coordenadas polares (G93) mal definido.

- 047 Se ha programado un desplazamiento cero durante una compensación de radio o redondeo.
- 050 Se ha seleccionado velocidad de corte constante cuando la máquina dispone de salida de consigna de cabezal en formato BCD.
- 054 No existe disquette en la disquetera FAGOR, o no existe cinta en el Lector de cassette o bien la tapa de la cabeza del Lector está abierta.
- 055 Error de paridad en la escritura o lectura del disquette o cinta.
- 057 Disquette o cinta protegida contra escritura.
- 058 Dificultades en el movimiento del disquette o en el arrastre de cinta.
- 059 Este error se produce en los siguientes casos:
  - > Error de diálogo entre el CNC y la Disquetera FAGOR.
  - > Error de diálogo entre el CNC y el Lector de cinta.
- 060 Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 061 Fallo de batería.
- A partir de producirse este error, la información contenida en la memoria será reiniciada durante 10 días más, estando apagado el CNC. Debiendo ser sustituido el módulo de batería ubicado en la parte posterior del aparato. Consultarse con el Servicio de Asistencia Técnica.
- Debido al riesgo de explosión ó combustión no intente recargar la pila, no la exponga a temperaturas superiores a 100 grados centígrados y no cortocircuite sus bornas.
- 064 \* La entrada de emergencia externa (terminal I4 del conector I/O 1) se encuentra activada.
- 066 \* Límite de recorrido eje X sobrepasado.
- El error se genera bien porque la máquina está fuera de límite o bien porque se ha programado un bloque que obligaría a la máquina a salirse de límites.
- 068 \* Límite de recorrido eje Z sobrepasado.
- El error se genera bien porque la máquina está fuera de límite o bien porque se ha programado un bloque que obligaría a la máquina a salirse de límites.
- 070 \*\* Error de seguimiento eje X.
- 072 \*\* Error de seguimiento eje Z.
- 074 \*\* Valor de S (velocidad de cabezal) demasiado elevado.
- 075 \*\* Fallo de captación en el conector A1.
- 076 \*\* Fallo de captación en el conector A2.
- 077 \*\* Fallo de captación en el conector A3.
- 078 \*\* Fallo de captación en el conector A4.
- 079 \*\* Fallo de captación en el conector A5.
- 087 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 088 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.

- 089 \* No se ha realizado la búsqueda del punto referencia máquina de todos los ejes.  
Este error se produce cuando es obligatorio realizar la búsqueda del punto de referencia máquina tras el encendido. Se define mediante parámetro máquina.
- 090 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 091 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 092 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 093 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 094 Error de paridad en la tabla de herramientas, o en la tabla G53-G59.
- 095 \*\* Error de paridad de los parámetros generales.
- 096 \*\* Error de paridad de los parámetros eje Z.
- 098 \*\* Error de paridad de los parámetros eje X.
- 099 \*\* Error de paridad en la tabla de M.
- 100 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 101 \*\* Fallo de circuitería interna del CNC. Consultar con el servicio de asistencia técnica.
- 106 \*\* Límite de temperatura interior sobrepasado.
- 108 \*\* Error en parámetros de compensación del husillo del eje Z.
- 110 \*\* Error en parámetros de compensación del husillo del eje X.

Los ERRORES que disponen de "\*" actúan de la siguiente manera:

Detienen el avance de los ejes y el giro del cabezal. Eliminando para ello todas las señales de Enable y anulando todas las salidas analógicas del CNC.

Detienen la ejecución del programa pieza del CNC si se encuentra en ejecución.

Los ERRORES que disponen de "\*\*\*" además de actuar como los errores que disponen de "\*\*", activan la SALIDA DE EMERGENCIA.

**Fagor Automation S.Coop.Ltda.**

Apto.144  
20500 Mondragón (España)  
Tel. (Nal.943) (int.34-43) 79 95 11  
Telex 38867 AURK E  
Fax: (Nal.943) (int.34-43) 79 17 12

**Fagor Industriecommerz GmbH**

Postfach 604  
D-73006 Böblingen  
Nördliche Ringstrasse 100  
D-73033 Öppingen  
Telefon (07161) 30040  
Telex 727 897 fagor d  
Fax: (07161) 13 327

**Fagor Italia S.R.L.**

Centro Direzionale Lombardo  
Pal. CD2 P.T. - Via Roma, 108  
20060 Cassina de Pecchi (MI)  
Tel. (02) 95301290  
Fax: (02) 95301298

**Fagor Automation Systems**

Parc Technologique de la Hauteau  
10112 Avenue du Maréchal de Yvini  
63000 Clermont Ferrand  
Tel. 73 27 79 16  
Fax 73 28 05 38

**Fagor Automation (Asia) Ltd.**

27 Shing Yip St.Kwun Tong  
M4, Sumbann Centre  
Kowloon, Hong Kong  
Tel. 852-3891663  
Telex 32689 FAGAS HX  
Fax 852-3895086

**Fagor Automation Taiwan**

8F, Wen B, 340 Wen Hsin Rd.  
Taichung, Taiwan  
Tel. 886-4-3711281  
Fax 886-4-3711283

**Fagor Automation (S) PTE Ltd.**

230 Upper Bukit Timah Rd.,  
06-12 Bukit Timah Industrial Complex  
Singapore  
Tel: 65-4678355  
Fax: 65-46663689

**Fagor Automation, Beijing Rep. Office**

No.1632, China World Tower,  
No.1632, China World Trade Ave.  
Beijing 100004, China  
Tel: 86-1-5052686, 5052687  
Fax: 86-1-5052689

**Fagor Automation, Beijing Service Centre**

No.29B, Haidian Rd., Haidian District  
Beijing, China  
Tel: 86-1-2572452  
Fax: 86-1-2572453

**Fagor Automation, Shanghai Rep. Office**

Rm. 1811, Shanghai Int'l Trade Centre  
2200 Yan-An Rd. (W)  
Shanghai, China  
Tel: 86-21-2196753, 2193192  
Fax: 86-21-2196754

**Fagor Automation Corp.**

225 Essex Avenue  
Eliot, Maine 098  
Tel: (708) 981-1534  
Telex: 283273 FAGOR UR  
Fax: (708) 9811311



Códigos de Fallo y Mensajes

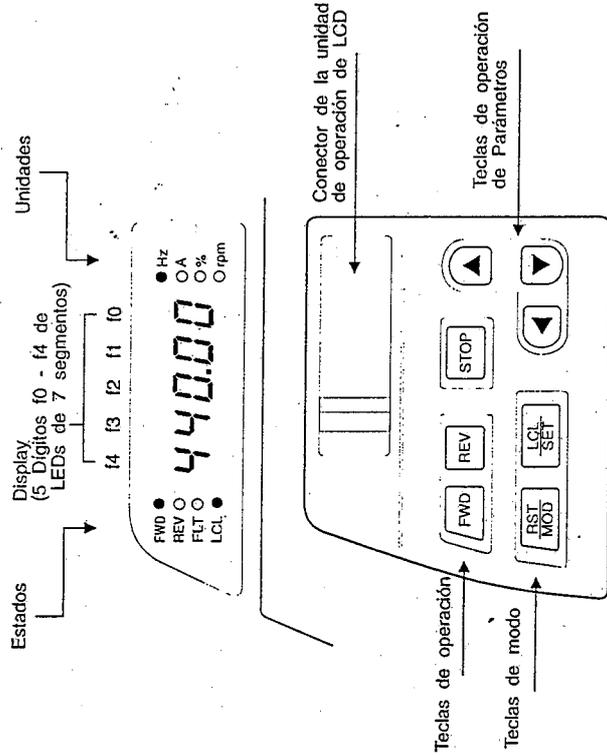
Código	Display	Fallo	Descripción	Reintento
0	.....	Ningún fallo	Ningún fallo registrado	
1	E <sub>n</sub> 4 (Ems)	Paro de Emergencia	Indica que se ha producido un paro por emergencia, si el Parámetro B01-1 / 11=2 (Salida de fallo a EMS).	
2	A <sub>n</sub> -n (PM-n)	Módulo de Potencia	Indica un fallo de módulo de potencia para unidades de hasta 11kVA. Para unidades que exceden de 11kVA, indica una sobrecorriente en el bus de CC. n: sub-código 1: durante el paro 2: durante el régimen permanente 3: durante la aceleración 4: durante la deceleración 5: durante el frenado	0
3	C <sub>L</sub> -n (OC-n)	sobrecorriente	Indica un incremento de hasta el 300% o más de la corriente nominal. n: sub-código 1: durante el paro 2: durante el régimen permanente 3: durante la aceleración 4: durante la deceleración 5: durante el frenado	0
4	O <sub>V</sub> -n (OV-n)	Sobretensión	Indica un incremento excesivo en el bus de CC. (Vcc=2800 o 400V) n: sub-código 1: durante el paro 2: durante el régimen permanente 3: durante la aceleración 4: durante la deceleración 5: durante el frenado	0
5	U <sub>V</sub> -n (UV-n)	Baja tensión	Indica una disminución excesiva en el bus de CC (65% de la tensión nominal) n: sub-código 1: durante el paro 2: durante el régimen permanente 3: durante la aceleración 4: durante la deceleración 5: durante el frenado Cuando se selecciona Autocarranque (Parámetro B01-0 B3=2 o B3=3), la unidad visualizará el código de fallo pero el LED FLT no quedará encendido y no activará la salida de Relé FA, FB y FC. Sin embargo, quedará registrado en EC-0-3.	0
6		No utilizado	Indica un incremento excesivo de temperatura en el radiador (hasta 90°C).	0
7	M <sub>OH</sub>	Sobrecalentamiento		
8		No utilizado		
9		No utilizado		
A		No utilizado		
B	O <sub>L</sub> -n (OL-n)	Sobrecarga	La corriente de salida ha excedido la característica de tiempo inverso que es del 150% por minuto cuando el Parámetro B00-5 está ajustado al 100%, y del 170% por 2.5 segundos si la corriente de salida sobrepasa el 155%. n: sub-código 1: Sobrecarga de la salida de la unidad. 2: Sobrecarga DBR.	0
C	D <sub>HD</sub> -n (GRD-n)	Fallo a tierra	La unidad ha percibido condiciones de defecto a tierra. (Opcional) n: sub-código 1: durante el paro 2: durante el régimen permanente 3: durante la aceleración 4: durante la deceleración 5: durante el frenado	

Nota: 0: Reintento posible

Mensajes

LOC	BLOQUEO	LST	LISTADO
br			
rUn		trC	TRACE
OFF		d. Err	ERROR datos
ity		d. End	FIN datos
Err		d. CHG	CAMBIO datos

Código	Display	Fallo	Descripción	Reintento
D	I <sub>U</sub> -n (IO-n)	Error I/O	Error en las comunicaciones del puerto I/O. n: sub-código 1: Anomalia en el circuito de cebado. 2: Anomalia en el convertidor A/D. 3: Offset en la detección de corriente. El offset de detección de corriente es de 0.3V o mayor. 4: Reintentos excesivos. La función Reintento ha fracasado para el número de veces establecido. 5: Carta opcional no corresponde. La carta opcional instalada no corresponde con los Parámetros establecidos. 6: Cambiada la Capacidad de la Unidad. Ha sido cambiada la capacidad de la unidad establecida en B91-0. Para borrar el fallo, ajuste B91-0 o conecte de nuevo mientras pulsa la tecla	
E	C <sub>PU</sub> -n (CPU-n)	Error GPU	Error de auto-diagnóstico en el encendido. n: sub-código 1: Error Watch-dog indicando que la CPU está detenida. El fallo puede ocurrir durante la operación normal. 2: Anomalia en operaciones de cálculo de la CPU. 3: Anomalia en la RAM integrada en la CPU. 4: Anomalia de la RAM externa. 5: Anomalia de la ROM externa. 6: Error de check-sum de EEPROM. 7: Error de lectura de EEPROM. 8: Error de lectura de EEPROM. Se utiliza únicamente para visualización. Para cualquier sub-código, excepto 8, desconectar la alimentación y volver a arrancar la unidad. Existen errores en datos memorizados en la EEPROM. Este error aparecerá en el encendido, no será cargado y no será leído después de que la unidad haya arrancado.	
F	M <sub>EH</sub> (dEr)	Error datos EEPROM		





SIMBOLO DE PRECISION Y GARANTIA

# Tornos paralelos de precisión

## CERTIFICADO DE GARANTIA

El fabricante garantiza el buen funcionamiento de la máquina, durante un período de ..... a partir de la fecha de venta, del torno.

Torno modelo: S04d/180 Distancia entre puntos: 1000 Nº de fabricación: 30820

La garantía se limita a la reposición del material (excepto la parte eléctrica) por defecto de fabricación, y verificado por nuestros técnicos, siempre que la máquina trabaje en las condiciones normales de un taller mecánico, sin haber sido modificada después de su entrega.

No se aceptarán responsabilidades por pérdidas y daños indirectos, ni el fabricante ni el representante.

Castejón del Puente ..... de ..... de 19.....

### FABRICA DE MAQUINAS – HERRAMIENTAS

METOSA Partida de la Sierra, s/n. CASTEJON DEL PUENTE (Huesca) ESPAÑA Tel. (974) 40 16 50, TELEX 58621 METO E FAX (974) 40 16 54

## IMPORTANTE

Para que tenga validez el presente Certificado de Garantía, es necesario que el usuario DEVUELVA A FABRICA, debidamente cumplimentado, el pie de este documento, cortándolo por la parte marcada. EXIGIENDO DE FABRICA ACUSE DE RECIBO.

(Sírvanse DEVOLVER A FABRICA, debidamente cumplimentado por el USUARIO)

Modelo ..... Distancia entre puntos ..... Nº del torno.....

Fecha de la compra de la máquina: .....

Almacenista vendedor: ..... Población: .....

El Usuario.

DIRECCION DEL USUARIO: Razón social: .....

Calle: .....

Población: .....



SIMBOLO DE PRECISION Y GARANTIA

# Tornos paralelos de precisión

## CERTIFICADO DE GARANTIA

El fabricante garantiza el buen funcionamiento de la máquina, durante un período de ..... a partir de la fecha de venta, del torno.

Torno modelo: S04d/180 Distancia entre puntos: 1000 Nº de fabricación: 30820

La garantía se limita a la reposición del material (excepto la parte eléctrica) por defecto de fabricación, y verificado por nuestros técnicos, siempre que la máquina trabaje en las condiciones normales de un taller mecánico, sin haber sido modificada después de su entrega.

No se aceptarán responsabilidades por pérdidas y daños indirectos, ni el fabricante ni el representante.

Castejón del Puente ..... de ..... de 19.....

### FABRICA DE MAQUINAS – HERRAMIENTAS

METOSA Partida de la Sierra, s/n. CASTEJON DEL PUENTE (Huesca) ESPAÑA Tel. (974) 40 16 50, TELEX 58621 METO E FAX (974) 40 16 54

## IMPORTANTE

Para que tenga validez el presente Certificado de Garantía, es necesario que el usuario DEVUELVA A FABRICA, debidamente cumplimentado, el pie de este documento, cortándolo por la parte marcada. EXIGIENDO DE FABRICA ACUSE DE RECIBO.

(Sírvanse DEVOLVER A FABRICA, debidamente cumplimentado por el USUARIO)

Modelo ..... Distancia entre puntos ..... Nº del torno.....

Fecha de la compra de la máquina: .....

Almacenista vendedor: ..... Población: .....

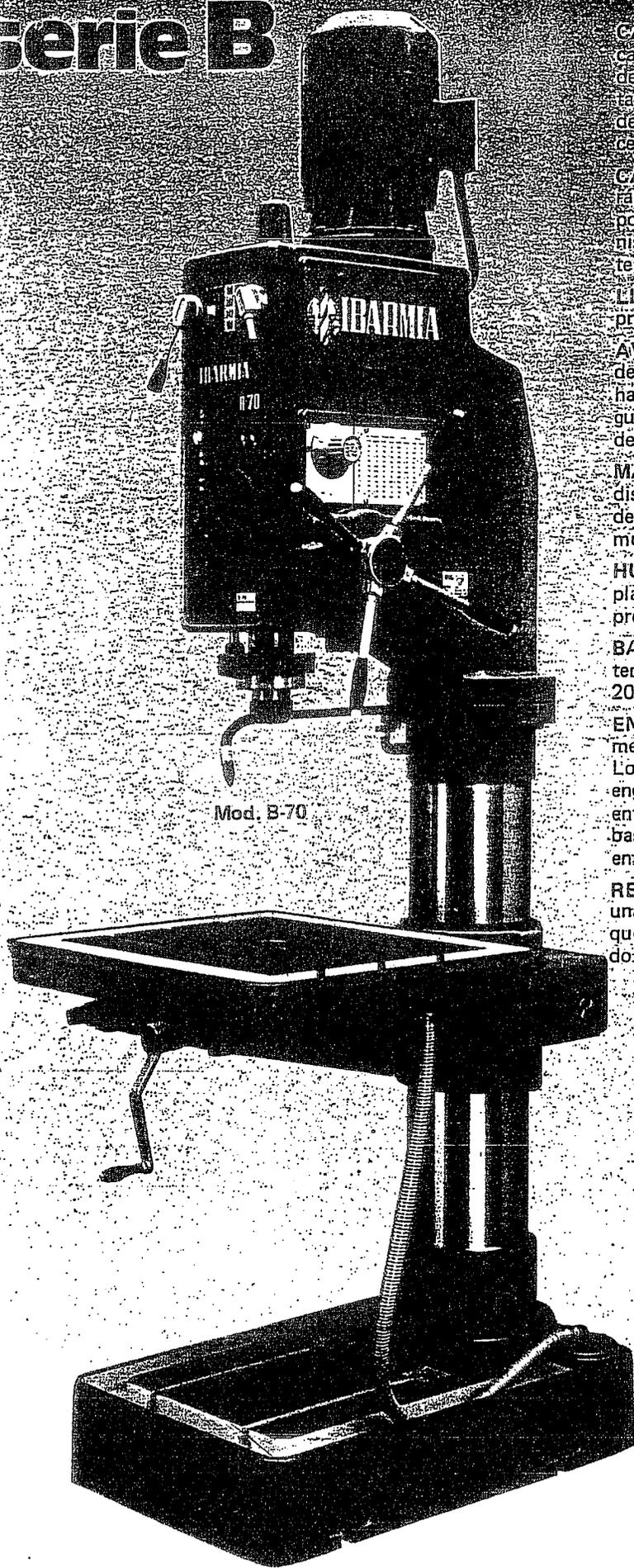
El Usuario.

DIRECCION DEL USUARIO: Razón social: .....

Calle: .....

Población: .....

# serie B



Mod. B-70

**CAJA DE VELOCIDADES:** De una gran rigidez, todos sus mecanismos han sido calculados para una gran duración, tanto al desgaste como a la rotura. Todos los ejes son estricados, cementados, templados y rectificadas; los engranajes según que modelos y potencia a transmitir, son templados por inducción o cementados y templados.

**CAJA DE AVANCES:** Con un sistema de selección de fácil y rápido manejo. Los ejes y engranajes son tratados en temple por inducción o cementados y templados. También los mecanismos sin fin-corona reciben un tratamiento adecuado para obtener un máximo rendimiento y duración.

**LIMITADOR DE PAR:** El sistema de avance automático es protegido por un limitador de par, para evitar posibles averías.

**AVANCE AUTOMÁTICO:** En los modelos A el embragado del avance automático es mecánico; es decir, que manualmente hay que accionar una palanca. En los modelos B es con embrague electromagnético y puede ser accionado desde cualquiera de las cuatro aspas del avance manual.

**MANDOS:** La posición de los mandos en la máquina, ha sido diseñado de forma que puedan ser manejados por el operario desde su puesto de trabajo evitándose desplazamientos, son de muy fácil comprensión y manejo.

**HUSILLO PRINCIPAL:** Fabricado en acero, cementado y templado y totalmente rectificado, montado sobre rodamientos de precisión y gran capacidad de carga.

**BASE-COLUMNA-MESA:** De construcción sólida, convenientemente nervada; son fundidos en calidad DIN GG-22 dureza 200 ± 10 Brinell.

**ENGRASE:** Todos los mecanismos interiores son engrasados mediante bomba por sistema de recuperación. Los mecanismos exteriores son engrasados por mediación de engrasadores colocados en cada punto de engrase. El engrase entre el alojamiento del cabezal y eje caña, se ha solucionado a base de unas cámaras especiales que reparten el aceite a la guisa en función de la velocidad y carga soportadas.

**REFRIGERACION:** Todas las máquinas son equipadas con una motobomba montada en la base que hace de depósito, y que manda refrigerante al punto necesario. El caudal es regulado por una llave de paso.



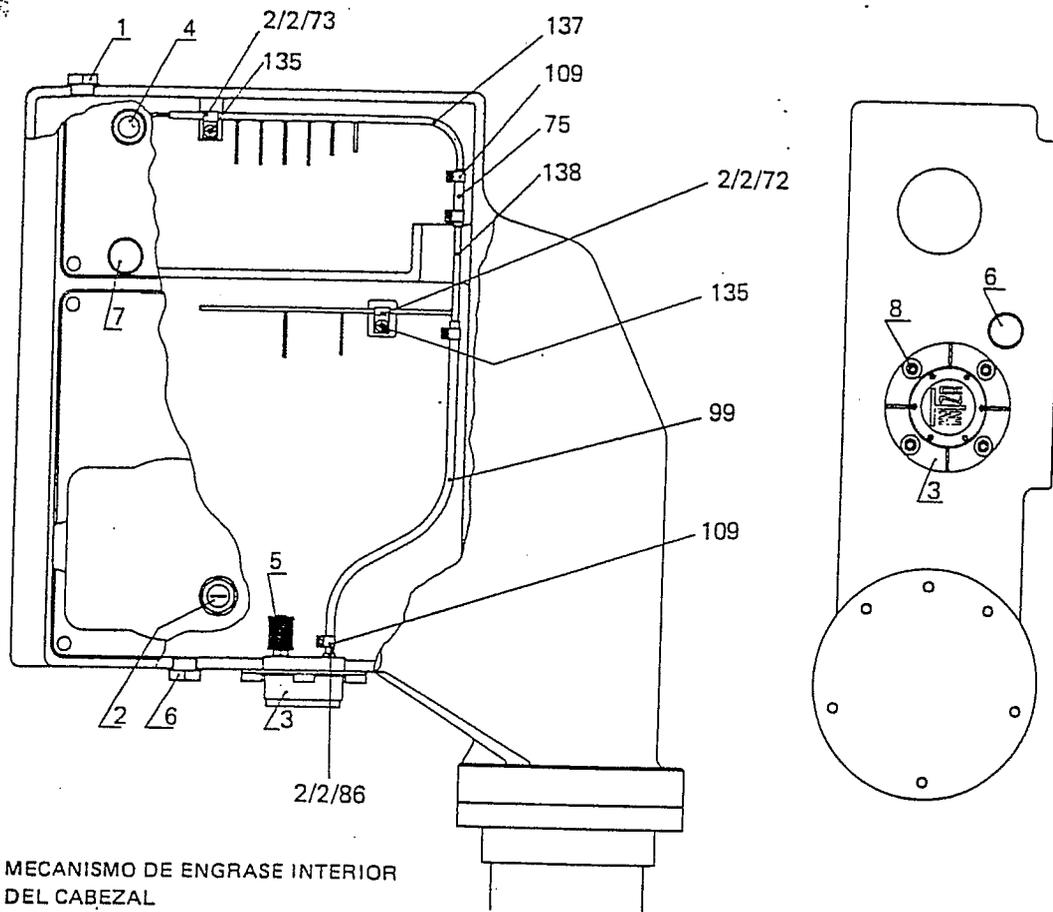
Mod. S-32

# serie S

# Características

Capacidad máx. de broca en acero 50/60 kg .....
Capacidad máx. de broca en acero 50/60 kg. en producción .....
Cono Morse .....
Profundidad máxima de caña o recorrido útil .....
Diámetro de la columna .....
Escote de la columna al eje .....
Distancia máxima de la base al eje .....
Distancia máxima de la mesa al eje .....
Dimensiones de la base .....
Dimensiones de la mesa .....
Distancia entre los canales en T .....
Anchura del canal en T .....
Número de velocidades .....
Gama de velocidades con motor a 1450 r.p.m. 50 Hz (Normal) .....
Número de avances .....
Gama de avance mm/min .....
Potencia de motor .....
Refrigeración por electro-bomba .....
Avance y disparo automático por embrague mecánico .....
Avance y disparo autom. por embrague electromagnético .....
Posibilidad acoplamiento roscado husillo guía patrón .....
Posibilidad acoplamiento roscado sensitivo .....
Expulsor automático de herramientas .....
Luz incorporada .....
Altura total de la máquina .....
Gama de velocidades con motor a 1000 r.p.m. 50 Hz .....
Gama de velocidades con motor a 750 r.p.m. 50 Hz .....
Gama de velocidades con motor a 1715 r.p.m. 60 Hz .....
Gama de velocidades con motor a 1200 r.p.m. 60 Hz .....
Gama de velocidades con motor a 900 r.p.m. 60 Hz .....
Peso neto de la máquina .....
Peso bruto .....
Volumen .....
Dimensiones del embalaje marítimo, mm. ....

	A/35	A/40	A/50	B/35	B/40
Capacidad máx. de broca en acero 50/60 kg. en producción	35 mm	40 mm	50 mm	35 mm	40 mm
Cono Morse	3	3	3	3	3
Profundidad máxima de caña o recorrido útil	140 mm	150 mm	160 mm	150 mm	160 mm
Diámetro de la columna	40 mm	45 mm	50 mm	40 mm	45 mm
Escote de la columna al eje	40 mm	45 mm	50 mm	40 mm	45 mm
Distancia máxima de la base al eje	140 mm	150 mm	160 mm	150 mm	160 mm
Distancia máxima de la mesa al eje	140 mm	150 mm	160 mm	150 mm	160 mm
Dimensiones de la base	400x200 mm	450x200 mm	500x200 mm	400x200 mm	450x200 mm
Dimensiones de la mesa	400x200 mm	450x200 mm	500x200 mm	400x200 mm	450x200 mm
Distancia entre los canales en T	40 mm	45 mm	50 mm	40 mm	45 mm
Anchura del canal en T	10 mm				
Número de velocidades	9	9	9	9	9
Gama de velocidades con motor a 1450 r.p.m. 50 Hz (Normal)	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Número de avances	9	9	9	9	9
Gama de avance mm/min	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1450, 1125, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Potencia de motor	0,75 kW				
Refrigeración por electro-bomba	SI	SI	SI	SI	SI
Avance y disparo automático por embrague mecánico	SI	SI	SI	SI	SI
Avance y disparo autom. por embrague electromagnético	SI	SI	SI	SI	SI
Posibilidad acoplamiento roscado husillo guía patrón	SI	SI	SI	SI	SI
Posibilidad acoplamiento roscado sensitivo	SI	SI	SI	SI	SI
Expulsor automático de herramientas	SI	SI	SI	SI	SI
Luz incorporada	SI	SI	SI	SI	SI
Altura total de la máquina	220 mm				
Gama de velocidades con motor a 1000 r.p.m. 50 Hz	1000, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1000, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1000, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1000, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1000, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Gama de velocidades con motor a 750 r.p.m. 50 Hz	750, 600, 450, 300, 225, 150	750, 600, 450, 300, 225, 150	750, 600, 450, 300, 225, 150	750, 600, 450, 300, 225, 150	750, 600, 450, 300, 225, 150
Gama de velocidades con motor a 1715 r.p.m. 60 Hz	1715, 1372, 1100, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1715, 1372, 1100, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1715, 1372, 1100, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1715, 1372, 1100, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1715, 1372, 1100, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Gama de velocidades con motor a 1200 r.p.m. 60 Hz	1200, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1200, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1200, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1200, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	1200, 900, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Gama de velocidades con motor a 900 r.p.m. 60 Hz	900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	900, 750, 600, 450, 300, 225, 150	900, 750, 600, 450, 300, 225, 150
Peso neto de la máquina	61 kg				
Peso bruto	68 kg				
Volumen	0,11 m <sup>3</sup>				
Dimensiones del embalaje marítimo, mm.	1050x620x240	1050x620x240	1050x620x240	1050x620x240	1050x620x240



MECANISMO DE ENGRASE INTERIOR DEL CABEZAL

### MECANISMO DE ENGRASE

- 1 - Tapón llenado aceite
- 2 - Nivel máximo de aceite
- 3 - Bomba de engrase
- 4 - Control bomba
- 5 - Filtro de aceite
- 6 - Tapón vaciado aceite depósito inferior
- 7 - Tapón vaciado aceite depósito superior
- 8 - Tornillos amarre bomba

### MANTENIMIENTO

Cambiar periódicamente el aceite comprobando el estado del filtro 5.

Para ello proceder de la siguiente forma:

- 1) Soltar el tapón 7 y vaciar el depósito superior, efectuar la misma operación en el depósito inferior soltando el tapón 6. Una vez vacíos volver a amarrarlos.
- 2) Soltar los tornillos 8 de la bomba, tirar de ella hasta sacarlo fuera, quedando el filtro 5 a la vista. Limpiar con petróleo y aire para luego volver a amarrar.
- 3) Soltar el tapón 1 e introducir aceite. Primero se nos llenará el depósito superior, para por rebose hacerlo luego el inferior. Vigilar el nivel 2 de forma que el aceite no sobrepase en mucho su centro, para evitar que salga por la parte delantera del cabezal. En caso de que ocurra esto, soltar el tapón 6 y regular el aceite al centro del nivel aprox.

### CAPACIDAD DEL DEPOSITO

7 litros aproximadamente.

### ACEITES RECOMENDADOS

Tienen que ser aceites para engranajes cuya viscosidad este comprendida entre 60 y 120 E a 50°C.

Algunos de ellos con su fabricantes son:

ESSO . . . . .	PEN o LED EP2	CEPSA . . . . .	LISUR ENGRANAJES 62
MOBIL . . . . .	MOBILGEAR 629	BP . . . . .	GR 125-XP
REPESA . . . . .	TAURO 1	SHELL . . . . .	MACOMA 37
C.S. . . . .	E.P. 80	KLUBER . . . . .	LAMORA SUPER 60-60A

### CAMBIOS DE ACEITE

Recomendamos cambiar de aceite cada 500 horas al principio, luego hacerlo cada 2.000 horas.

### DESPIECE

2/2/73	Abrazadera para tubo de Ø 8	1	137	Tubo de engrase	1
2/2/72	Abrazadera para tubo de Ø 6	1	109	Abrazaderas para tubo de Ø 10	4
2/2/86	Racord de la bomba	1	75	Tubo de plástico de Ø 8xØ 10x50	1
99	Tubo de plástico de Ø 8xØ 10x420	1	138	Tubo de engrase	1
135	Tornillos Allen RM Ø 8x1,25x15	2			

### INSTRUCCIONES PARA EL ENGRASE

1. Puntos de engrase semanal. Engrasar con aceite.
2. Engrase eje caña. Engrasar diariamente. Antes de limpiar es recomendable hacer descender la caña y limpiarla con un paño limpio.

El engrasador ha sido comunicado con unas cámaras las cuales a pesar del ajuste alojamiento-caña garantizan un buen engrase.

#### Aceite recomendado:

Es necesario usar aceites cuya viscosidad este comprendida entre 1.5 a 3º E a 50°C y tengan propiedades de aceite para guías. Algunos de ellos con sus fabricantes son:

Fuchs ..... Renolin B-5  
 C.S. .... V-1  
 Shell. .... Tonna 27

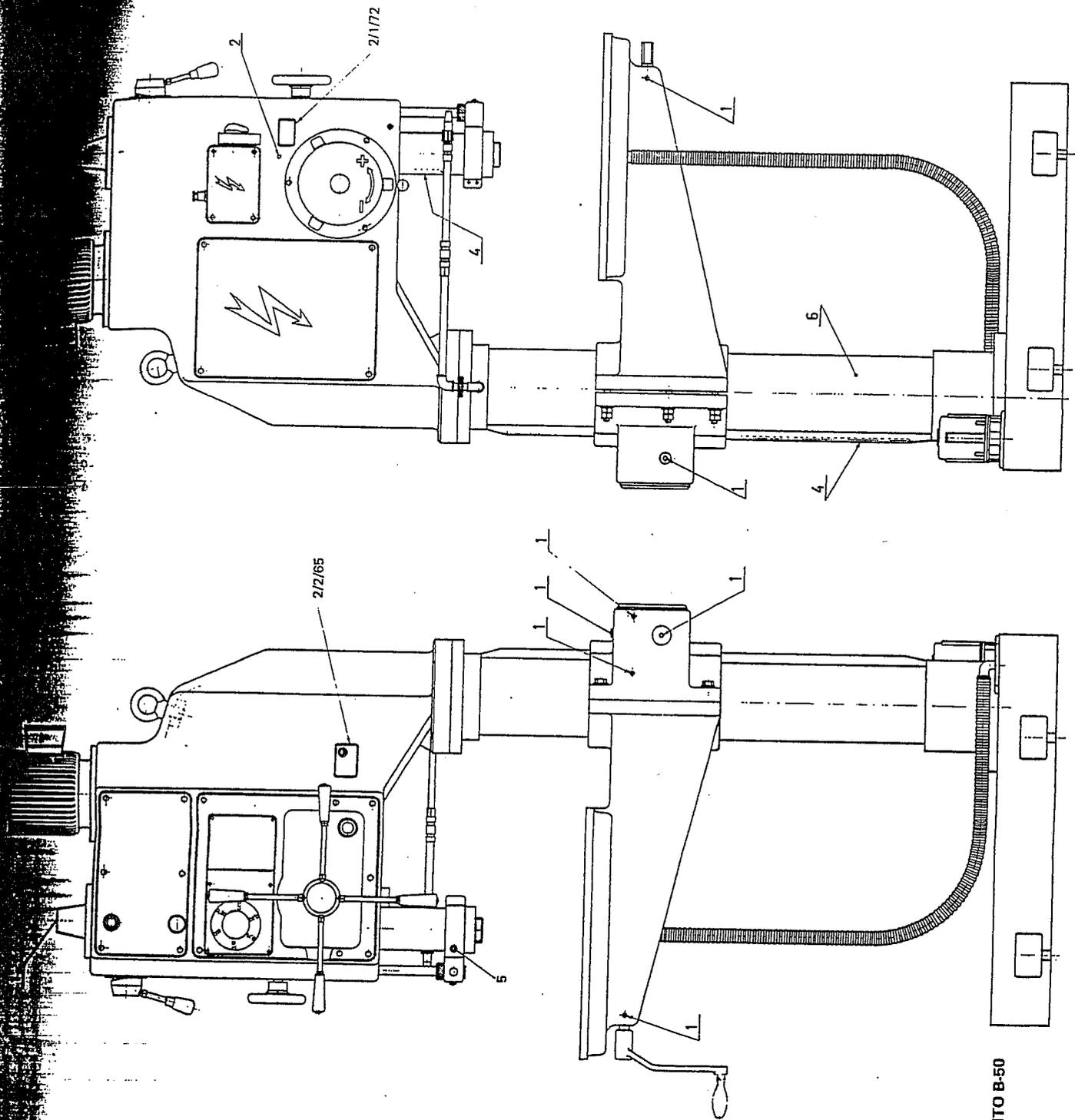
- 4: Cremallera del eje caña y cremallera subida-bajada de la mesa. Con la mano extender grasa sobre ellos mensualmente.

5. Engrase rodamientos eje principal. Lubricar con grasa de litio. Estos rodamientos están engrasados con grasa especial que no necesita reponer en un largo periodo de tiempo, no obstante, recomendamos cada seis meses, introducir un poco de grasa en dicho punto. Nunca introduzcan más de una o dos amboladas.

#### Grasa recomendada:

Mobil ..... Lux Greane nº 3  
 Esso ..... Beacon EP  
 Fuchs ..... Feet Fk-140  
 Shell ..... Alvania Grease nº 3  
 Caltex ..... Regal - Starfak Premium nº 3

6. Engrase columna. Semanalmente con paño limpio, limpiar la columna y mojarlo con aceite limpio. Efectuar unos movimientos al soporte en dirección vertical.

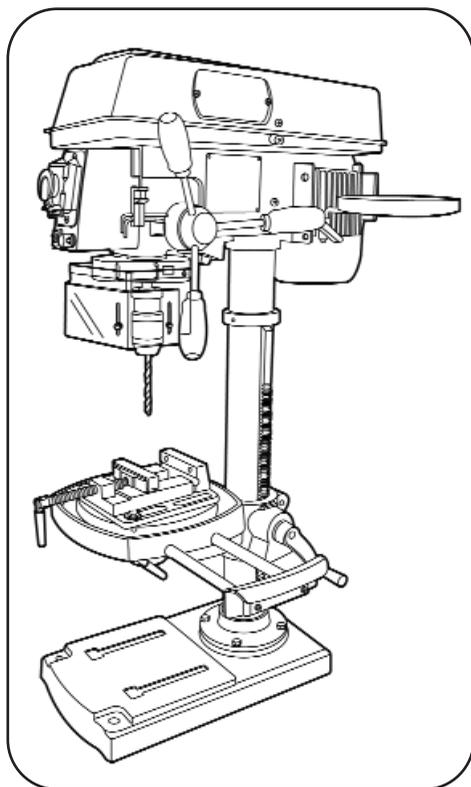




**master**

# **WTC 20**

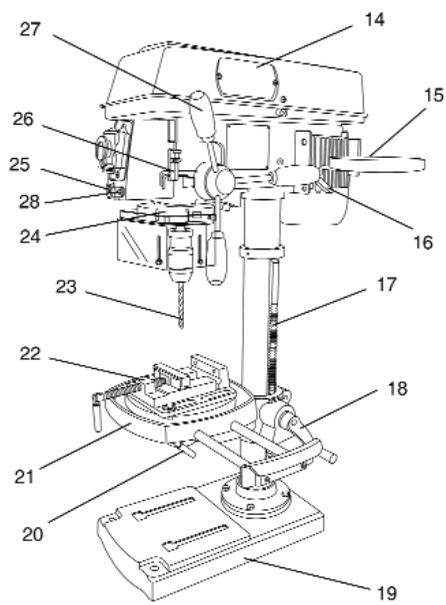
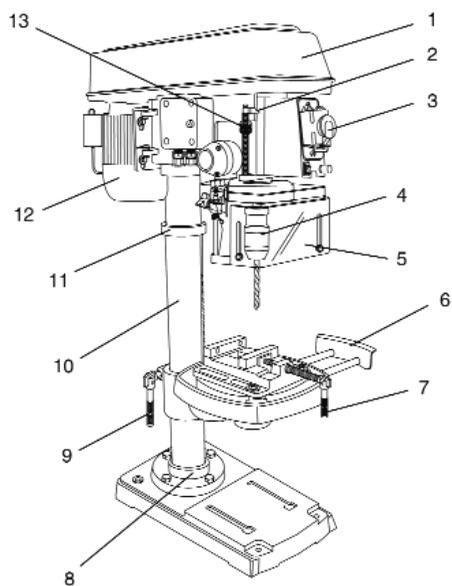
**Art. 0701 624 0**



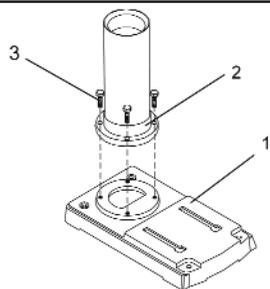
**Instrucciones de uso**  
**Manual de seguridad**  
**Declaración de conformidad CE**

# DIBUJOS DESCRIPTIVOS

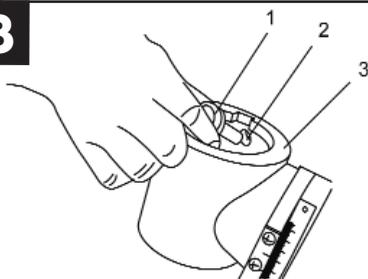
**1**



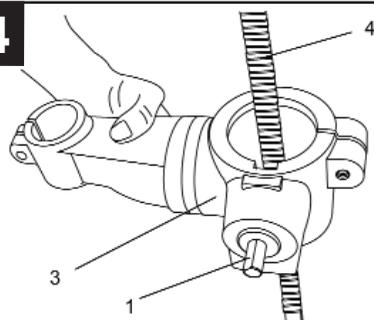
**2**



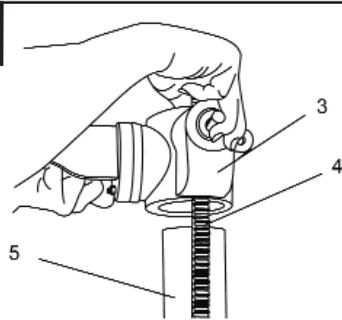
**3**

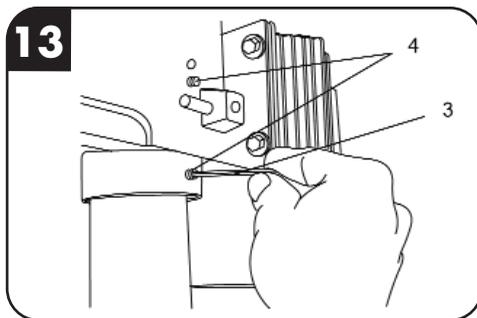
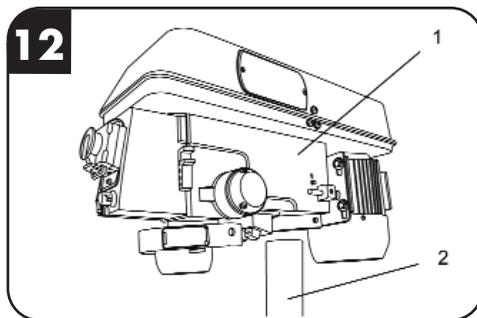
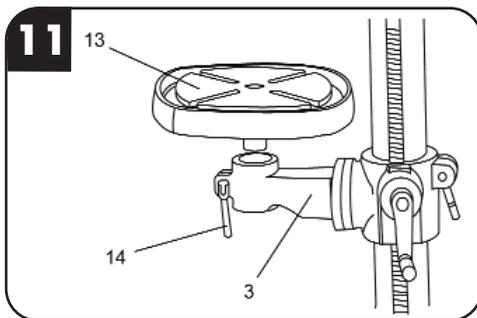
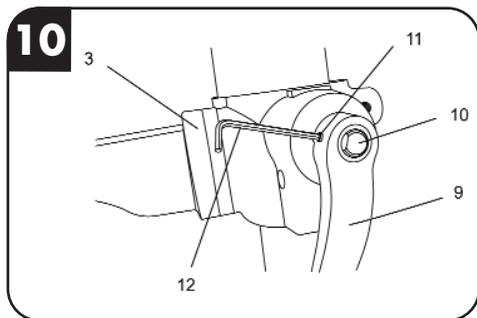
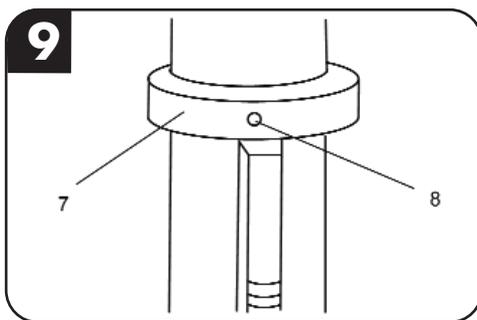
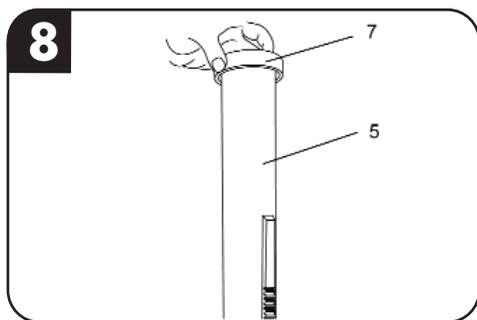
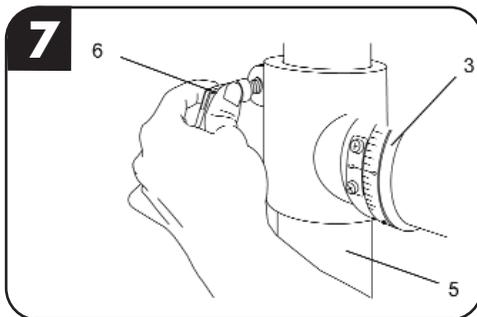
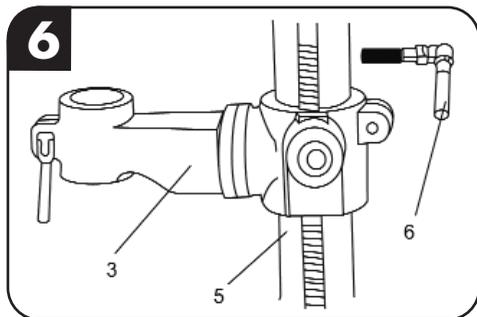


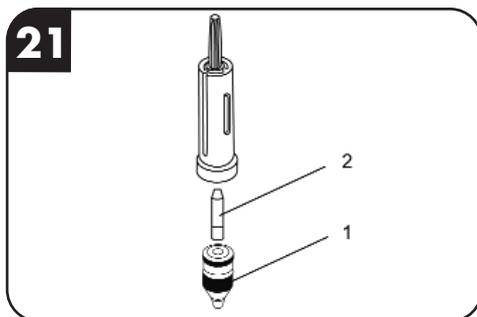
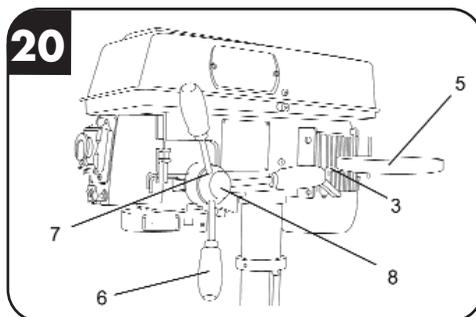
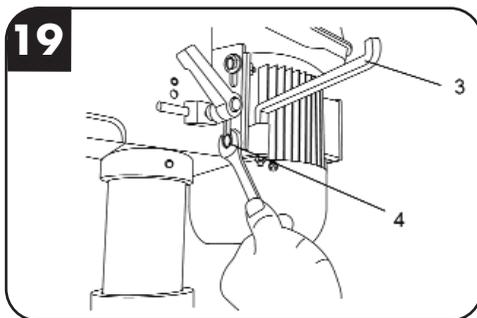
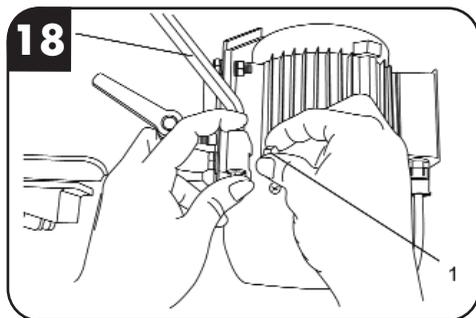
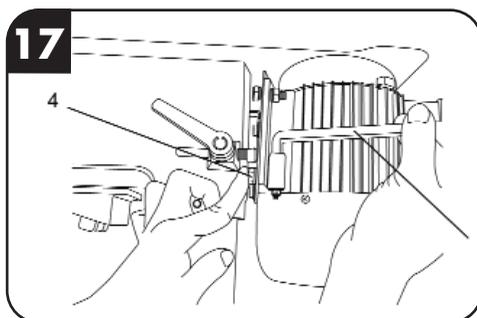
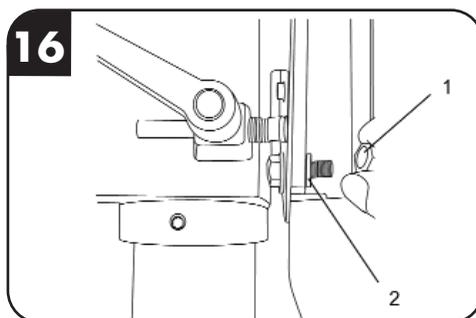
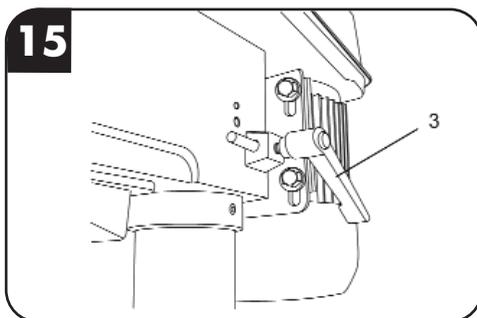
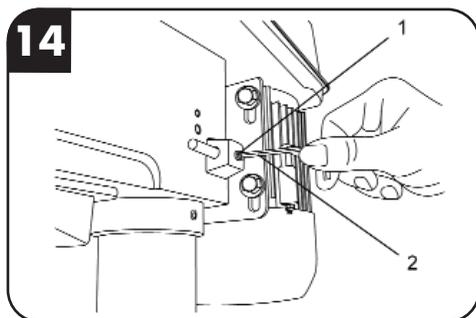
**4**

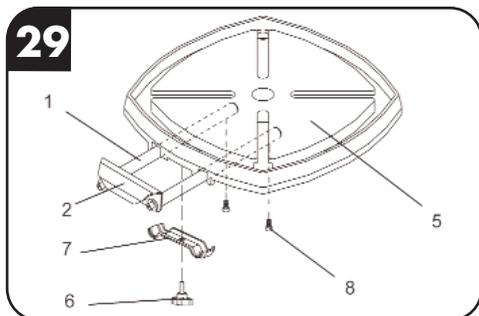
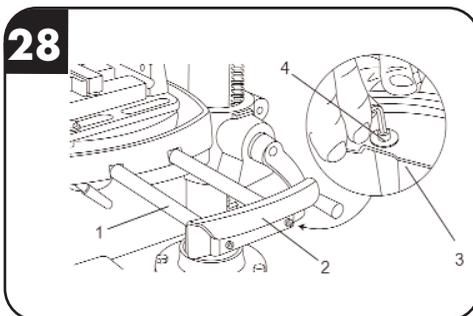
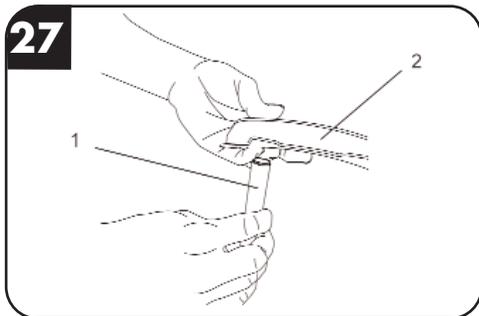
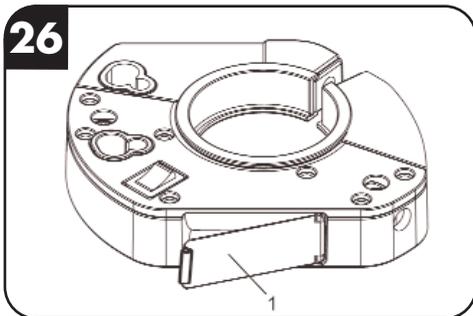
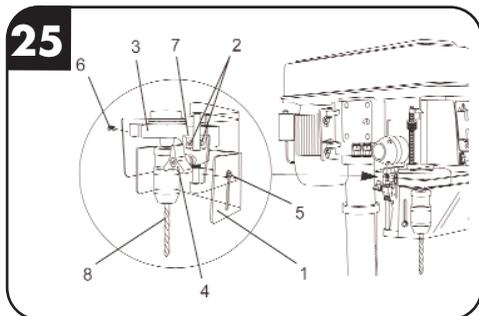
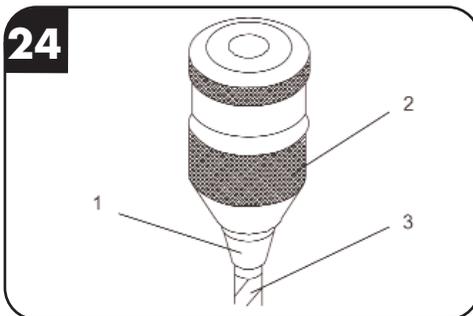
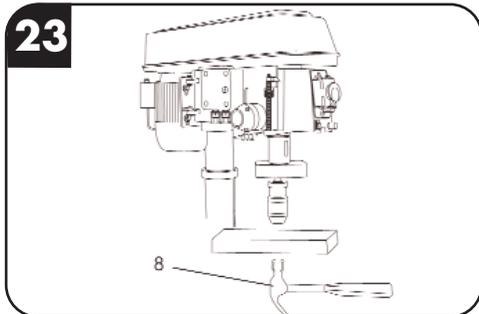
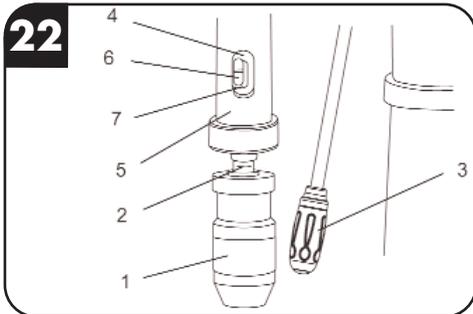


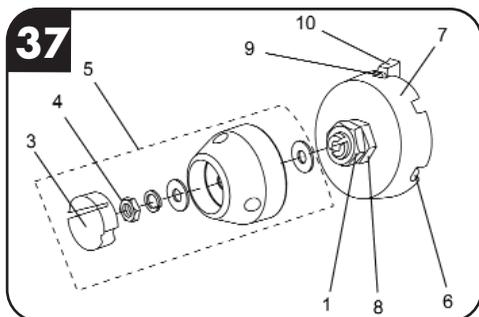
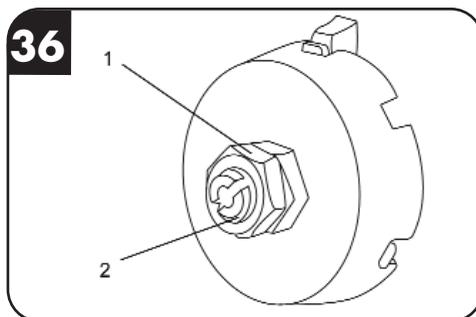
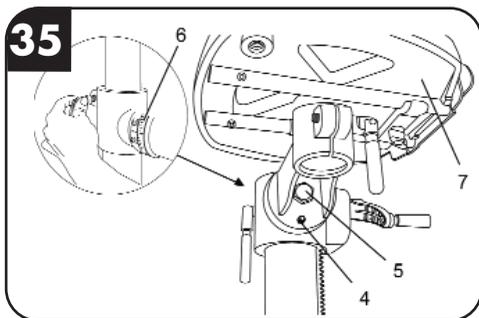
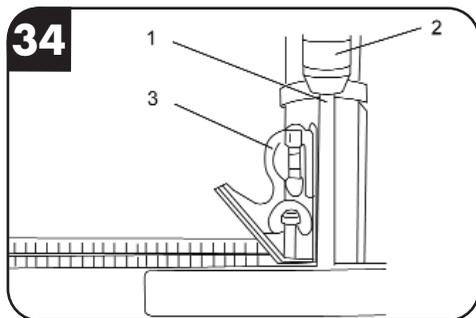
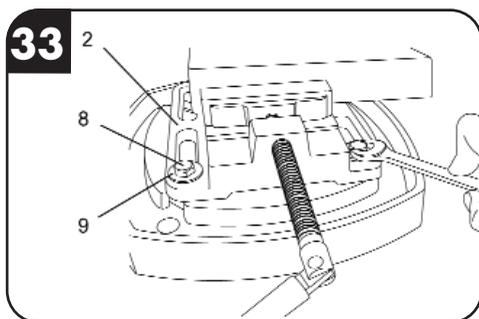
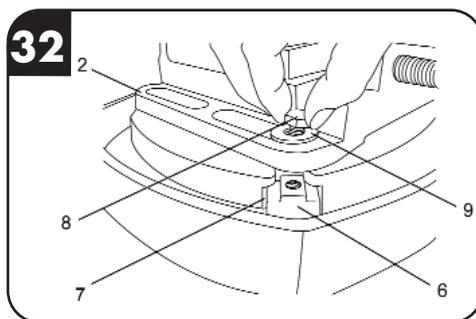
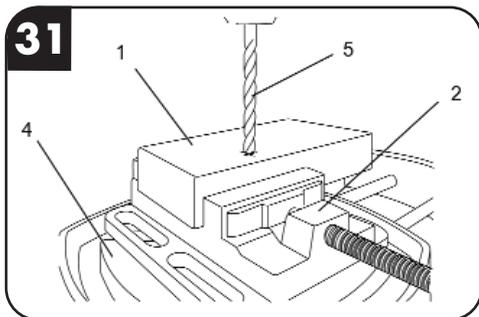
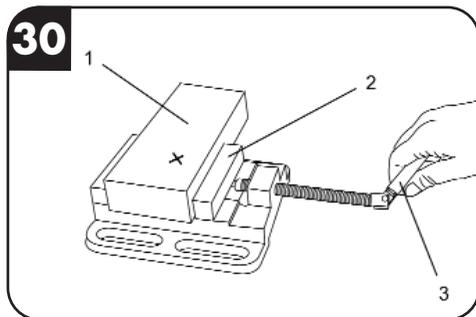
**5**

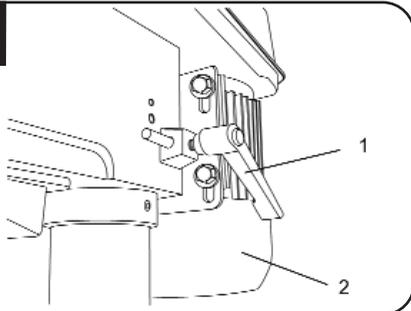




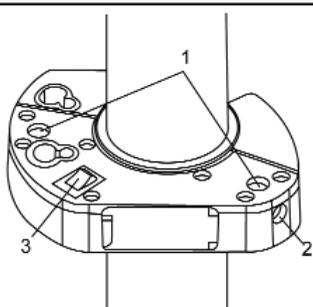
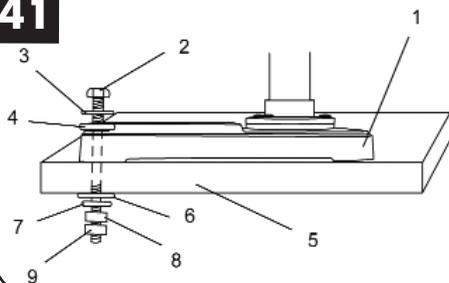
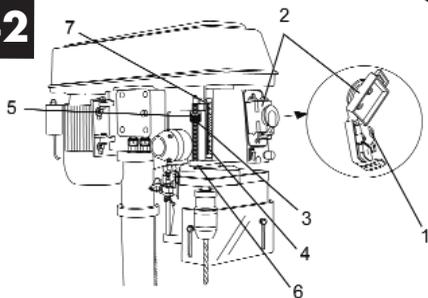
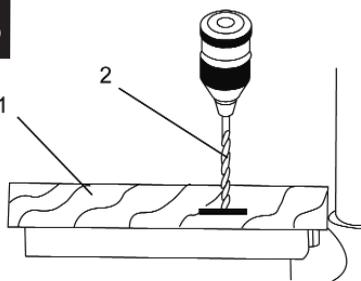
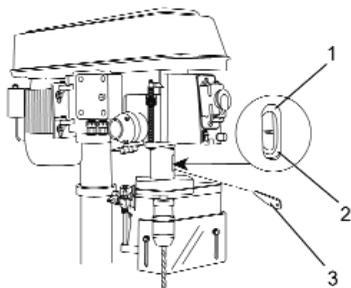
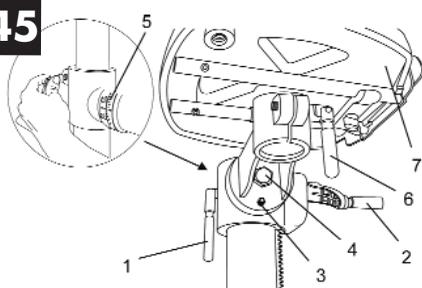


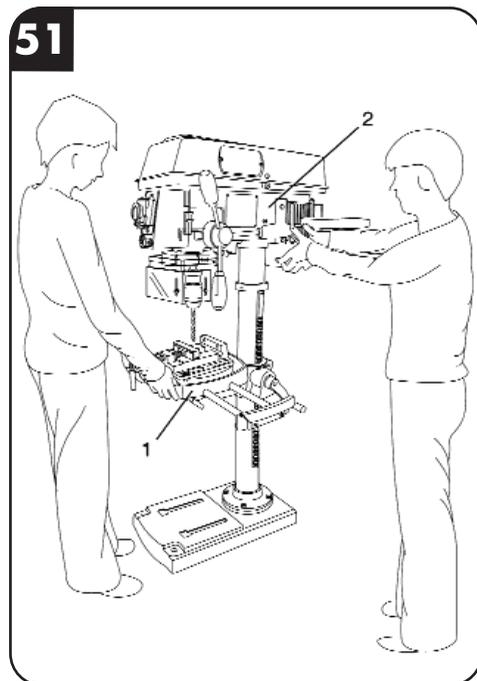
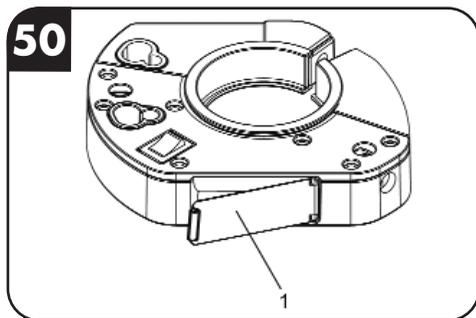
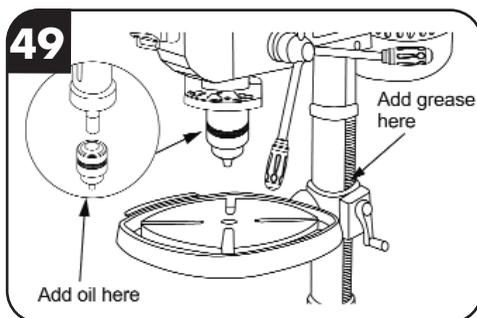
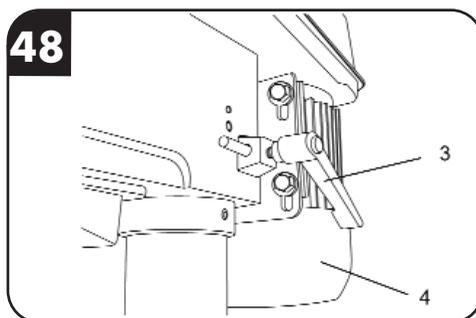
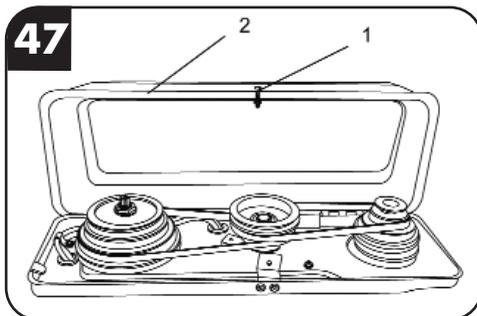
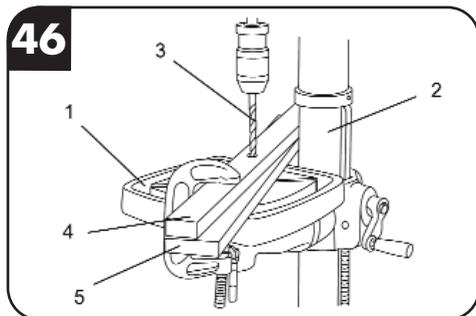




**38****39**

A-2 540 min <sup>-1</sup>	B-1 1350 min <sup>-1</sup>	C-1 2180 min <sup>-1</sup>	D-1 2580 min <sup>-1</sup>
A-3 285 min <sup>-1</sup>	B-3 590 min <sup>-1</sup>	C-2 1290 min <sup>-1</sup>	D-2 1580 min <sup>-1</sup>
A-4 210 min <sup>-1</sup>	B-4 370 min <sup>-1</sup>	C-4 420 min <sup>-1</sup>	D-3 890 min <sup>-1</sup>

**40****41****42****43****44****45**



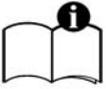
## ÍNDICE

• <b>DIBUJOS DESCRIPTIVOS</b> . . . . .	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
• <b>ÍNDICE</b> . . . . .	9
• <b>PARA SU SEGURIDAD</b> . . . . .	10, 11
• <b>PROTECCIÓN DEL APARATO</b> . . . . .	12
• <b>USO REGLAMENTARIO</b> . . . . .	12
• <b>DATOS TÉCNICOS</b> . . . . .	12
• <b>LISTA DE COMPONENTES</b> . . . . .	13
• <b>DIBUJO DESCRIPTIVO DEL CONTENIDO Y MONTAJE</b> . . . . .	13
• <b>MONTAJE DEL TALADRO</b> . . . . .	14, 15, 16, 17, 18, 19
• <b>PUESTA EN MARCHA</b> . . . . .	19, 20, 21
• <b>AVERÍAS Y SOLUCIONES</b> . . . . .	22
• <b>MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA</b> . . . . .	23
• <b>ELIMINACIÓN</b> . . . . .	23
• <b>GARANTÍA</b> . . . . .	23
• <b>INFORMACIÓN SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES</b> . . . . .	23
• <b>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE</b> . . . . .	23
• <b>DESPIECE NUMERADO</b> . . . . .	23
• <b>NOTAS</b> . . . . .	25, 26, 27

## PARA SU SEGURIDAD



**¡ADVERTENCIA!** Cuando utilice herramientas eléctricas, deberá seguir siempre las precauciones básicas de seguridad para reducir el riesgo de incendio, electrochoque y lesiones corporales.



Lea estas instrucciones antes de intentar poner en funcionamiento el producto. Guarde estas instrucciones para referencia futura.

### **1.- MANTENGA DESPEJADA EL AREA DE TRABAJO.**

Las áreas y los bancos de trabajo atestados pueden provocar daños. Mantenga la superficie del piso a su alrededor nivelada, bien entretenida y sin materiales sueltos, tales como virutas y material sobrante.

### **2.- TENGA EN CUENTA LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DE TRABAJO.**

No exponga las herramientas a la lluvia. No utilice las herramientas en emplazamientos húmedos o mojados. Mantenga el área de trabajo bien iluminada. No utilice las herramientas en presencia de líquidos o gases inflamables.

### **3.- PROTÉJASE CONTRA LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS.**

Evite el contacto corporal con superficies conectadas a tierra o puestas a masa.

### **4.- MANTENGA ALEJADOS A LOS DEMÁS.**

No permita que otras personas que no participen en el trabajo, especialmente los niños, toquen la herramienta o el cable de extensión y manténgalos alejados del área de trabajo.

### **5.- GUARDE LAS HERRAMIENTAS QUE NO SE UTILICEN.**

Cuando no se utilicen, las herramientas deberán guardarse en un lugar seguro y seco fuera del alcance de los niños.

### **6.- NO FUERCE LA HERRAMIENTA.**

Realizará el trabajo mejor y de manera más segura al ritmo para el que está proyectada.

### **7.- UTILICE LA HERRAMIENTA ADECUADA.**

No fuerce las herramientas pequeñas para que hagan el trabajo de una herramienta de alta resistencia. No utilice las herramientas con propósitos

para los que no están destinadas; por ejemplo, no utilice sierras circulares para cortar bordes ramificados o troncos.

**8.- VÍSTASE ADECUADAMENTE.** No lleve ropa holgada o joyas, pueden engancharse en una pieza móvil. Cuando se trabaje al aire libre, se recomienda llevar calzado antideslizante. Utilice protección del cabello para recoger el pelo largo.

**9.- UTILICE EQUIPO DE PROTECCIÓN.** Utilice lentes de seguridad. Utilice máscara facial o antipolvo si las operaciones de corte crean polvo.

**10.- CONECTE EL EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE POLVO.** Si se han dispuesto dispositivos para la conexión de un equipo de extracción y depuración del polvo, asegúrese de que estén conectados y que se utilicen correctamente.

**11.- NO MALTRATE EL CABLE.** No tire nunca del cable para desconectarlo de la toma de corriente. Mantenga el cordón alejado de la radiación térmica, el aceite y los bordes afilados.

**12.- ASEGURE LA PIEZA DE TRABAJO.** Por razones de seguridad, siempre que sea posible utilice sistemas de fijación o un torno de banco para sujetar y asegurar la pieza de trabajo. Es más seguro que utilizar las manos.

**13.- NO SE EXTRALIMITE.** Mantenga el apoyo y el equilibrio adecuados en todo momento.

**14.- CONSERVE LAS HERRAMIENTAS CON CUIDADO.** Mantenga las herramientas de corte afiladas y limpias para un mejor y más seguro funcionamiento. Para la lubricación y el cambio de accesorios, siga las instrucciones pertinentes. Revise periódicamente los cables de las herramientas y, si están dañados, hágalos reparar por un servicio autorizado. Inspeccione periódicamente los cables de extensión y reemplácelos si están dañados. Mantenga las empuñaduras secas, limpias y sin aceite ni grasa.

**15.- DESCONECTE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN.** Cuando no se estén utilizando, debería desconectar las herramientas de su fuente de alimentación, especialmente cuando se cambien cuchillas, brocas, cortadores u otros accesorios similares, y para realizar los ajustes y las reparaciones.

## PARA SU SEGURIDAD

**16.- SAQUE LAS LLAVES DE AJUSTE Y LAS LLAVES INGLESAS.** Establezca el hábito de comprobar si las llaves de ajuste y las llaves inglesas se han quitado de la herramienta antes de ponerla en funcionamiento.

**17.- EVITE LOS ARRANQUES INVOLUNTARIOS.** Asegúrese de que el conmutador esté en la posición "off" (apagado) cuando enchufe la máquina.

**18.- UTILICE CABLES DE ALARGO ADECUADOS PARA EL EXTERIOR.** Cuando se utilice la herramienta al aire libre, use solo cables de extensión destinados para ser utilizados en el exterior y designados para tal fin.

**19.- PERMANEZCA ALERTA.** Ponga atención en lo que hace, emplee el sentido común y no haga funcionar la herramienta cuando se sienta cansado.

**20.- COMPRUEBE LAS PIEZAS DAÑADAS.** Antes de volver a utilizar la herramienta, debería verificarla cuidadosamente para determinar que funcionará correctamente y que realizará la función prevista. Compruebe el alineamiento de las piezas móviles, la firmeza de las mismas, la rotura de piezas, el montaje y cualquier otra circunstancia que pueda afectar a su funcionamiento. Un dispositivo de protección u otra pieza que esté dañada deberá ser debidamente reparada o reemplazada por un centro de servicio autorizado, a menos que se indique lo contrario en este manual de instrucciones. No utilice la herramienta si el conmutador no la conecta y desconecta.

**21.- ADVERTENCIA SOBRE LOS ACCESORIOS.** La utilización de cualquier accesorio o accoplamiento distinto a los recomendados en este manual de instrucciones puede representar un riesgo de lesiones corporales.

**22.- HAGA REPARAR SU HERRAMIENTA POR UNA PERSONA CUALIFICADA.** Esta herramienta eléctrica cumple con las normas de seguridad pertinentes. Las reparaciones solo deberían ser llevadas a cabo por una persona cualificada que utilice piezas de recambio originales, de lo contrario, el usuario puede correr un riesgo considerable.

**23.- COMPRUEBE EL SUMINISTRO PRINCIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA.** Al poner en marcha el equipo se pueden producir caídas de tensión. Esto puede afectar a otros equipos que puedan estar siendo utilizados, como el parpadeo de una lámpara. Si la impedancia de la red de alimentación principal es de  $Z_{max} < 0.34$  Ohmios, no deberían producirse perturbaciones.

**24.- FIJE LA MÁQUINA EN UNA SUPERFICIE DE TRABAJO/ASENTAMIENTO.** Asegúrese de que la máquina esté fijada de manera segura en un banco u otra superficie de trabajo siempre que sea posible.



Utilice lentes de seguridad.

Utilice protección auditiva

Utilice mascarilla respiratoria

## PROTECCIÓN DEL APARATO

**¡ADVERTENCIA! Por su propia seguridad, no intente utilizar el taladro de columna o enchufarlo hasta que esté completamente montado e instalado según las instrucciones, y hasta que haya leído y comprendido este manual de instrucciones.**

- 1.- Este taladro de columna está proyectado para ser utilizado en seco y solo en interiores.
- 2.- No taladre piezas de material demasiado pequeñas, debe poder sujetarlas de manera segura.
- 3.- Mantenga las manos fuera de la trayectoria de las brocas. Evite las posiciones incómodas de las manos, pues un deslizamiento inesperado podría hacer que metiera la mano en la zona de la broca.
- 4.- No instale o utilice ninguna broca que exceda los 175 mm de longitud o se extienda 150 mm por debajo de las mordazas del mandril. Se pueden curvar repentinamente hacia fuera o romperse.
- 5.- escoja las brocas adecuadas para los materiales de sus piezas de trabajo. No utilice ruedas con radios, buriladoras, cepilladoras, herramientas de corte circular (cortadoras de círculos) o cepilladoras rotatorias en esta taladro de columna.
- 6.- Cuando taladre una pieza grande de material, asegúrese de que está totalmente apoyada en la mesa.
- 7.- No realice ninguna operación a pulso. Para piezas de trabajo inestables, utilice plantillas posicionadoras, abrazaderas, dispositivos de unión u otras herramientas.
- 8.- No taladre el material demasiado rápido para evitar la sobrecarga de la broca.
- 9.- Asegúrese de que no hay clavos u objetos extraños en la parte de la pieza de trabajo que se vaya a taladrar.
- 10.- Si la pieza de trabajo sobresale de la mesa y puede caer o inclinarse al no estar sujeta, fíjela a la mesa o disponga un apoyo auxiliar.
- 11.- Cuando utilice un tornillo de taladro de columna, fíjelo siempre a la mesa.
- 12.- Asegúrese de que todas las abrazaderas y fijaciones estén firmemente aseguradas antes del taladrado.

13.- No realice el montaje o la preparación del trabajo en la mesa mientras el taladro de columna esté en funcionamiento.

## USO REGLAMENTARIO

El taladro de columna Würth WTC 20 ha sido diseñado y fabricado para el uso de elementos rotativos de corte tales como brocas, coronas, fresas escalonadas o avellanadores, siendo su capacidad máxima de taladrado 20 mm. Está concebido para tratar metales en general, así como madera, plásticos, fibra y cualquier material que pueda ser eficazmente perforado por los utensilios mencionados. Dependiendo de la dureza del material y del diámetro taladrado, se deberá seleccionar la velocidad más idónea mediante la combinación de dos correas y tres poleas. El usuario dispone de ayudas para el trabajo, consistentes en: Láser indicador del centro de taladro, luz por led's brillantes y tornillo de mordazas para sujeción de la pieza a tratar.

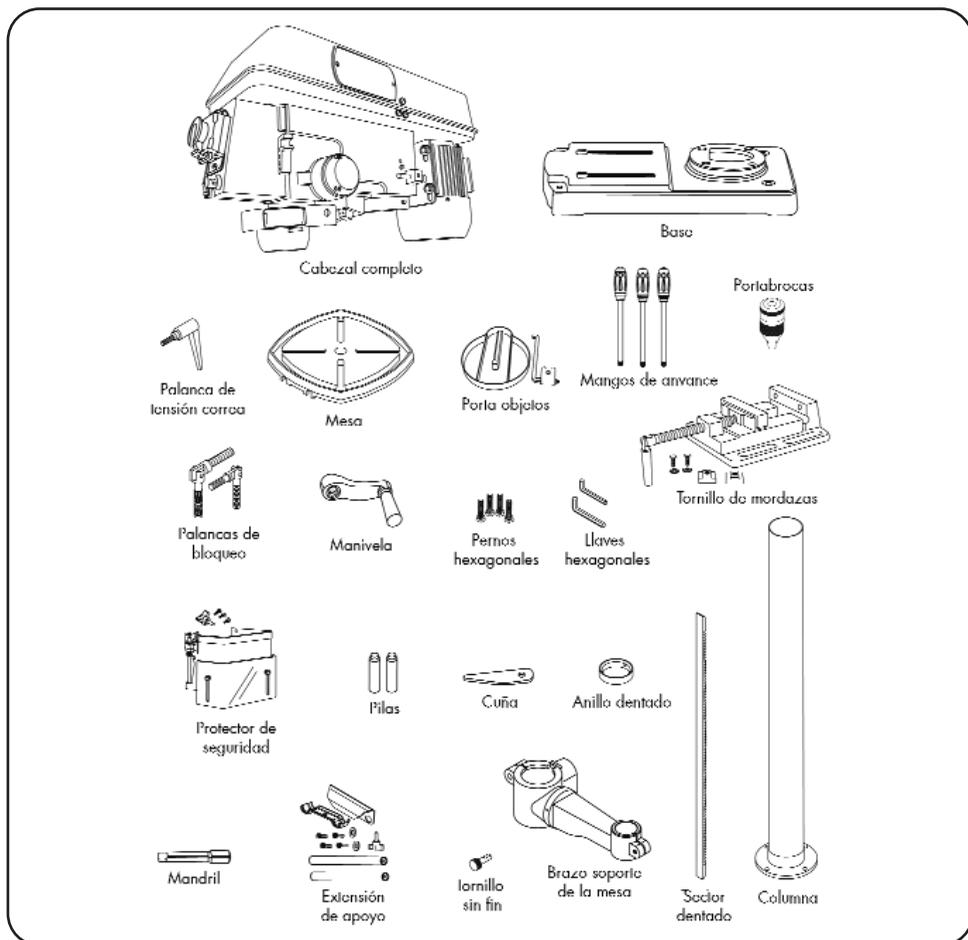
## DATOS TÉCNICOS

Voltaje	230V~, 50Hz
Potencia absorbida	600W
Nº velocidades	12
Velocidad en rpm	210-2.580
Capacidad del parabrocas	16 mm
Taladro Máx.	Ø20 mm
Cono interior del husillo	MT2
Mandril	B16-MT2
Recorrido del husillo	85 mm
Tamaño de mesa en mm	274 x 274
Tamaño de base en mm	463 x 274
Altura total	972 mm
Diámetro de la columna	Ø73 mm
Desde husillo a columna	168,5 mm
Desde husillo a la mesa	353 mm
Grado de protección	IP54
Clase de aislamiento	I
Peso	65 kg

## LISTA DE COMPONENTES 1

- 1.- Cubierta de la polea
- 2.- Aguja indicadora de profundidad
- 3.- Conmutador de desconexión por falta de corriente (NVR)
- 4.- Portabrocas
- 5.- Protector del portabrocas
- 6.- Aleta de extensión
- 7.- Palanca de seguro del torno de banco
- 8.- Apoyo de la columna
- 9.- Palanca de seguro del pedestal de la mesa
- 10.- Columna
- 11.- Anillo dentado
- 12.- Motor
- 13.- Tuerca de limitación de profundidad
- 14.- Ventana
- 15.- Depósito de herramientas
- 16.- Palanca de seguro de tensión de la correa
- 17.- Cremallera
- 18.- Manivela de la mesa
- 19.- Base
- 20.- Palanca de seguro de la mesa
- 21.- Mesa
- 22.- Torno de banco
- 23.- Broca
- 24.- Guía láser
- 25.- Conmutador LED ON / OFF
- 26.- Depósito de llave hexagonal
- 27.- Empuñadura de avance
- 28.- Botón de reinicio

## DIBUJO DESCRIPTIVO DEL CONTENIDO Y MONTAJE



## MONTAJE DEL TALADRO

### DESEMPAQUETADO

Saque con cuidado del taladro de columna de la caja. Separe y disponga todas las piezas. Compruébelas con atención según diagrama anterior.

**¡ADVERTENCIA! Para su propia seguridad, no conecte nunca la toma de corriente a la fuente de alimentación hasta que se hayan completado todos los pasos de montaje y ajuste, y haya usted leído y comprendido las instrucciones de seguridad y funcionamiento.**

### MANIPULANDO EL TALADRO DE COLUMNA **51**

1.- Cuando mueva el taladro de columna, la mesa **1** y el cabezal **2** deberían siempre estar bloqueados. Ver apartados "INSTALACIÓN DE LA MESA" e "INSTALACIÓN DEL CABEZAL" para más detalle.

2.- Sujetar siempre la mesa y el motor por dos personas, como está indicado en **51**

**¡ADVERTENCIA! Si falta alguna pieza o hay alguna dañada, no conecte o utilice del taladro de columna hasta que se hayan recibido los recambios.**

### APOYO DE COLUMNA EN LA BASE **2**

1.- Coloque la bancada **1** en el suelo.

2.- Sitúe la columna **2** sobre la base, alineando las cavidades de apoyo de la columna con los agujeros de la bancada.

3.- Localice los cuatro pernos hexagonales largos **3** en la bolsa de piezas sueltas.

4.- Coloque un perno en cada agujero a través del soporte de la columna y la base. Apriételos con una llave inglesa.

### INSTALACIÓN DE LA MESA **3-11**

1.- Inserte el engranaje de tornillo sin fin **1** en el orificio de la manivela de la mesa **2** desde el interior del pedestal de la mesa **3**. Asegúrese de que el engranaje de tornillo sin fin **1** encaja en el interior del engranaje de elevación/descenso.

2.- Coloque el sector dentado **4** en el interior del pedestal de la mesa **3**, asegurándose de que el engranaje de tornillo sin fin **1** engrana, en el interior del pedestal de la mesa, con los dientes del sec-

tor dentado y que la flecha estampada en el sector dentado apunta hacia arriba.

3.- Desplace el pedestal de la mesa **3** con el sector dentado **4** hasta la columna **5**.

4.- Acople la parte posterior del sector dentado **4** con el filo del soporte de la columna.

5.- Instale la palanca de seguro del pedestal de la mesa **6** en el agujero situado en la parte posterior del conjunto del pedestal de la mesa.

6.- **NOTA:** Instale la palanca **6** de izquierda a derecha para que entre primero en el lado no roscado del pedestal de la mesa **3**, tal como se muestra en **7**.

7.- Apriete la palanca de seguro del pedestal de la mesa **6** para enclavar el pedestal de la mesa **3** en la columna **5**.

8.- Instale el anillo dentado **7** en la columna **5** de modo que el borde superior del sector dentado coincida con el anillo dentado.

**IMPORTANTE:** La parte posterior del collar NO DEBE empujarse hasta la parte superior del sector dentado. ASEGÚRESE de que la parte superior del sector dentado esté bajo la parte inferior del collar y que haya suficiente separación para que el sector dentado pueda girar libremente alrededor de la columna. Apriete el tornillo de sujeción **8**.

**NOTA:** Para evitar que la columna o el collar sufran daños, NO APRIETE EN EXCESO el tornillo de sujeción **8**.

9.- Instale la manivela de la mesa **9** en el eje del engranaje de tornillo sin fin **10** por el lado del pedestal de la mesa **3**.

10.- Alinee el lado plano del eje con el tornillo de sujeción **11** de la manivela y apriete el tornillo con la llave hexagonal **12** que se suministra.

11.- Coloque la mesa **13** en el pedestal de la misma **3**. Apriete la palanca de seguro de la mesa **14**. **11**.

### INSTALACIÓN DEL CABEZAL **12-13**

**¡ADVERTENCIA! El cabezal del taladro de columna es muy pesado y DEBE ser levantado con la ayuda de 2 O MÁS PERSONAS para montarlo de manera segura en la columna.**

1.- Levante con cuidado el cabezal **1** por encima de la columna **2** y deslícelo en la misma. Asegúrese de que el cabezal baja deslizándose por la columna tanto como sea posible. Alinee el cabezal con la base.

2.- Utilizando la llave hexagonal **3**, apriete los dos tornillos de sujeción de bloqueo del cabezal **4** situados en el lado derecho del mismo.

### **INSTALACIÓN DE LA PALANCA DE TENSIÓN DE LA CORREA 14-15**

- 1.- Extraiga el tornillo de sujeción **1** utilizando la llave hexagonal suministrada **2**.
- 2.- Enrosque la palanca de seguro de tensión de la correa **3** tal como se muestra en **15**

### **INSTALACIÓN DEL PORTA OBJETOS 16-20**

- 1.- Extraiga la tuerca **1** y la arandela **2** del cabezal.
- 2.- Acople el pedestal del depósito de herramientas **3** al perno **4**.
- 3.- Vuelva a poner la arandela y la tuerca en el perno.
- 4.- Apriete el perno **4**.
- 5.- Coloque el depósito de herramientas **5** en el pedestal **3** tal como se muestra en **20**

### **INSTALACIÓN DE LOS MANGOS DE AVANCE 20**

- 1.- Localice las tres empuñaduras de avance **6** en la bolsa de piezas sueltas.
- 2.- Atornille las empuñaduras de avance **6** a la derecha de los orificios roscados **7** en el núcleo **8**. Apriételas.

**NOTA:** Las empuñaduras de avance se pueden instalar tanto en el lado derecho como en el izquierdo.

### **INSTALACIÓN DEL PORTABROCAS 21-23**

**¡ADVERTENCIA! Antes de montar el portabrocas y el mandril en el cabezal del taladro de columna, limpie todas las superficies de acoplamiento con un producto no basado en el petróleo; como por ejemplo alcohol o disolvente de barniz. Toda la grasa o el aceite utilizados en el embalaje de estas piezas deben ser eliminados; de lo contrario, el portabrocas se puede aflojar durante el funcionamiento.**

- 1.- **21** Presione el portabrocas **1** en el mandril del husillo **2**. Golpee ligeramente el mandril con un martillo de goma para asegurar que se asiente

correctamente.

- 2.- Haga descender el husillo girando las empuñaduras de avance **3** en dirección antihoraria, hasta que la ranura **4** aparezca en el eje hueco **5**. **22**
- 3.- Presione hacia arriba el portabrocas y el mandril del husillo hasta el husillo, asegurándose de que la espiga **6** (extremo delgado superior del mango del mandril del husillo) se acople y se enganche en la ranura interior **7** del husillo. Esto puede verse a través de la ranura exterior **4** del eje hueco girando el portabrocas y el mandril hasta que las dos ranuras estén alineadas.
- 4.- Abra las mordazas del portabrocas **1** girando el manguito del portabrocas en sentido horario. Para evitar daños, asegúrese de que las mordazas se hayan retirado completamente del portabrocas. **NOTA:** Limpie el eje del husillo con un limpiador no basado en el alcohol antes de insertarlo en el mandril.
- 5.- Use un mazo de goma, un martillo de plástico o un taco de madera y un martillo **8**, y golpee con firmeza el portabrocas hacia arriba, en dirección a la posición del eje del husillo. **23**

### **INSTALACIÓN DE UNA BROCA 24**

- 1.- Con el conmutador "OFF" (apagado), abra las mordazas del portabrocas **1** utilizando el portabrocas **2**. Gire el portabrocas **2** en sentido antihorario para abrir las mordazas del portabrocas **1**.
- 2.- Inserte la broca **3** en el portabrocas lo suficiente como para obtener la máxima sujeción de las mordazas, pero no tanto como para tocar las ranuras espirales planas (ranuras helicoidales) de la broca cuando se aprietan las mordazas.
- 3.- Asegúrese de que la broca esté centrada en el portabrocas.
- 4.- Gire el portabrocas en sentido horario para apretar las mordazas.

### **INSTALACIÓN DEL PROTECTOR DE SEGURIDAD 25**

- 1.- Acople el conjunto del protector del portabrocas **1** en el montaje del láser **3** del taladro.
- 2.- Alinee los orificios del montaje del láser **3**, del pedestal del protector del portabrocas **7** y del protector del portabrocas **1**.
- 3.- Inserte los dos tronillos **2** y el tornillo **6** a través

del pedestal del protector del portabrocas **7**, y el lado derecho del protector del portabrocas **1** en el montaje del láser **3**.

4.- Apriete los tornillos **2, 6** y el botón de cierre **4**.

**NOTA:** Afloje el tornillo **6** y el botón de cierre **4** para girar el conjunto de protección del portabrocas **1** cuando cambie la broca **8**.

5.- Ajuste el protector del portabrocas inferior a la altura deseada y apriete los tres pernos **5**.

### **INSTALACIÓN DE LAS PILAS PARA LA GUÍA LÁSER 26**

1.- Abra la tapa **1** de la caja de las baterías.

2.- Instale 2 baterías de 1.5V 3A en la caja de las baterías.

3.- Cierre la tapa **1**.

4.- Active el conmutador para verificar que funciona.

**NOTA:** Reemplace las baterías por baterías de una potencia de 1,5 voltios (tipo AAA o equivalente). Cuando cambie las baterías, la guía de las baterías deberá estar completamente limpia. Utilice un pincel suave o similar para eliminar todo el serrín y los residuos.

### **INSTALACIÓN DE LA EXTENSIÓN 27-29**

1.- Inserte los tubos de extensión **1** en el pedestal de apoyo **2**.

2.- Coloque las arandelas planas **3** en los pernos hexagonales **4**. Inserte los pernos **4** en los tubos de extensión **1** y apriételos con la llave hexagonal suministrada.

3.- Ubique los tubos de extensión debajo de la mesa **5**.

4.- Inserte la abrazadera de fijación **6**, a través del pedestal de la aleta de extensión **7**, en la mesa **5**.

5.- Apriete el botón **6**.

6.- Haga pasar los obturadores de rosca **8** hasta el final de los tubos de extensión **1**.

### **INSTALACIÓN DEL TORNILLO DE MORDAZAS 30-33**

**¡ADVERTENCIA! Para evitar lesiones corporales, desconecte siempre la toma de corriente de la fuente de alimentación cuando realice un ajuste, y asegúrese de sujetar el montaje de la mesa y el brazo de la mesa para que no giren o se inclinen.**

1.- Trace las líneas **X** en la posición deseada de la pieza de trabajo **1**.

2.- Coloque la pieza de trabajo **1** en el conjunto del torno de banco **2** y apriete la palanca de seguro **3**.

3.- Coloque el conjunto del torno de banco **2** con la pieza de trabajo **1** sobre la mesa **4** del taladro de columna.

4.- Haga descender la empuñadura de avance y alinee las líneas trazadas **X** con la broca **5**.

**NOTA:** No mueva el conjunto del torno de banco tras alinear las líneas **X** y la broca.

5.- Coloque la placa en T **6** en las ranuras **7** correspondientes de la mesa.

6.- Inserte los pernos hexagonales **8** suministrados a través de las arandelas **9**, y el torno de banco **2** en la placa en T **6**.

7.- Apriete los pernos tal como se muestra en **33**.

### **AVISO SOBRE LOS AJUSTES DEL TALADRO:**

Todos los ajustes para el funcionamiento del taladro han sido realizados en fábrica. Debido al uso y el deterioro normales, pueden ser necesarios algunos reajustes ocasionales.

**¡ADVERTENCIA! Para evitar lesiones corporales, desconecte siempre la toma de corriente de la fuente de alimentación cuando realice algún ajuste.**

### **AJUSTE DE LA MESA Y EL CABEZAL 34-35**

**NOTA:** El brazo y el soporte de la mesa tienen un orificio pretaladrado con un tornillo de sujeción insertado para fijar la mesa en una posición horizontal 0° predeterminada. Para cambiar el ángulo de la mesa, hay que aflojar dicho tornillo.

1.- Inserte una varilla de acero de toma de tierra de precisión **1** de 1/4" (6.35 mm), o de un diámetro mayor, y de 3" (76 mm) de largo aproximadamente, en el portabrocas **2**. Apriete las mordazas del portabrocas.

2.- Eleve la mesa hasta la altura de trabajo y fíjela.

3.- Utilizando la escuadra de combinación **3**, sitúe un borde plano sobre la mesa y alinee el otro borde verticalmente junto a la varilla **1**.

4.- Si es necesario realizar un ajuste, afloje el tornillo de fijación **4** con la llave hexagonal para LIBERAR la mesa de la posición horizontal.

5.- Afloje el gran perno de enclavamiento en bisel

**¡ADVERTENCIA! Para evitar lesiones, asegúrese de sujetar el conjunto de la mesa y el pedestal de la mesa para que no gire o se incline.**

6.- Alinee la escuadra con la varilla girando la mesa hasta que la escuadra y la mesa estén en línea.

7.- Vuelva a apretar el gran perno hexagonal **5**.

### **TALADRADO EN BISEL 35**

**NOTA:** La escala para biselado se ha incluido para medir ángulos en bisel aproximados. Si es necesaria una mayor precisión, debería utilizarse una escuadra u otra herramienta de medición para posicionar la mesa. Para utilizar la escala de biselado **6**:

1.- **APRIETE** la tuerca **4** del pasador de seguridad en dirección horaria para **LIBERAR** el pasador del soporte de la mesa.

2.- Afloje el gran perno de retención del bisel de cabeza hexagonal **5**.

3.- Incline la mesa, alineando la medición del ángulo deseado con la línea cero trazada en la mesa opuesta a la escala para biselado **6**.

4.- Apriete el perno de retención del bisel **5**.

5.- Para volver a situar la mesa en su posición original, afloje el perno de retención del bisel **5**. Vuelva a alinear la escala para biselado **6** con la línea 0° trazada en la mesa.

6.- Afloje, girándola en sentido antihorario, la tuerca **4** del pasador de seguridad hasta el extremo del paso de rosca. Lleve el pasador hasta su posición original.

7.- Apriete el perno de retención del bisel.

### **HUSILLO/EJE HUECO 36**

Gire los mangos de avance en sentido antihorario para hacer descender el husillo hasta su posición más baja. Sostenga manualmente el husillo con seguridad y muévelo adelante y atrás alrededor del eje. Si hay juego, haga lo siguiente:

1.- Afloje la tuerca de fijación **1**.

2.- Gire el tornillo **2** en sentido horario para eliminar el juego, pero sin obstruir el movimiento ascendente del husillo.

3.- Apriete la tuerca de fijación **1**.

### **MUELLE DE RETORNO DEL EJE HUECO 37**

El muelle de retorno del eje hueco puede necesitar un ajuste si la tensión hace que dicho eje hueco retorne demasiado rápido o demasiado lento.

1.- Quite el casquillo **3**, afloje la tuerca hexagonal **4** y, a continuación, extraiga el conjunto del núcleo **5**.

2.- Haga descender la mesa para obtener un huelgo adicional.

3.- Coloque un destornillador en la muesca delantera inferior **6** del anillo de muelle **7**. Manténgalo ahí mientras afloja y extrae solo la contratuerca exterior **1**.

4.- Con el destornillador todavía en la muesca, aflojando la tuerca interior **8** solo hasta la muesca **9** se desprende del refuerzo **10** en el cabezal del taladro de columna. **PRECAUCIÓN: NO quite esta tuerca interior** porque el muelle se desenrollará por la fuerza.

5.- Gire con cuidado el anillo de muelle **7** en sentido antihorario con el destornillador, engranando la siguiente muesca.

6.- Haga descender el eje hueco hasta la posición inferior girando la empuñadura de avance en sentido antihorario mientras sujeta el anillo de muelle **7** en su posición.

7.- Si el eje hueco se mueve arriba y abajo con la facilidad que usted desea, apriete la tuerca interior **8** con la llave inglesa. Si está demasiado suelto, repita los pasos **3** al **5** para apretarlo. Si está demasiado apretado, invierta los pasos **4** y **5**. **NO LO APRIETE EN EXCESO** y reduzca el movimiento del eje hueco.

8.- Vuelva a colocar la contratuerca **1** y apriétela contra la tuerca interior **8** para evitar la inversión de dicha tuerca interior.

### **TENSIÓN DE LA CORREA 38-39**

Asegúrese de que las correas estén correctamente alineadas, tal como se muestra en **39**

1.- Para liberar la tensión de la correa, gire la palanca de seguro de tensión de la correa **1**, a la derecha del cabezal del taladro de columna, en sentido antihorario.

2.- Mueva el motor **2** hacia la parte delantera del taladro de columna para aflojar la tensión de la correa.

3.- Posicione la correa en los pasos correctos de la misma para obtener la velocidad deseada.

4.- Separe el motor del cabezal del taladro de columna hasta que las correas estén debidamente tensionadas.

**NOTA:** La tensión de la correa es correcta si la correa se curva aproximadamente 1/2 pulgada (13

mm) al presionarla en el centro.

5.- Apriete la palanca de tensión de la correa **1**.

## LA GUÍA LÁSER

Su herramienta está equipada con nuestra última innovación, un dispositivo alimentado por baterías que utiliza rayo láser de Clase II. Los rayos láser le permitirán prever la trayectoria de la broca en la pieza de trabajo que va a ser taladrada antes de que inicie la operación.

### ¡ADVERTENCIA! Evite el contacto directo con los ojos.

Al activar la guía láser, se emite una luz láser. Evite el contacto directo con los ojos. Desconecte siempre el láser y desenchufe del taladro de columna de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier ajuste.

Un puntero láser no es un juguete y no debería llegar a manos de los niños. Un mal uso de este instrumento puede producir lesiones oculares irreversibles.

Está prohibido todo ajuste para aumentar la potencia del láser.

Cuando utilice el puntero láser, no apunte el rayo láser hacia la gente y/o superficies reflectantes. Incluso un rayo láser de baja intensidad puede causar lesiones oculares. Por consiguiente, no mire directamente al rayo láser.

Si el puntero láser está guardado durante más de tres meses sin utilizar, quítele las baterías para evitar daños producidos por posibles fugas de dichas baterías.

El puntero láser no incluye componentes que requieran mantenimiento. No abra nunca la cubierta protectora para repararlo o realizar ajustes.

Cuando haya que reparar el puntero láser, dicha reparación deberá llevarla a cabo el fabricante del láser o un agente autorizado.

ETIQUETA DE ADVERTENCIA DEL LÁSER: POTENCIA MÁX. < 1 MW LONGITUD DE ONDA: 630 - 670 NM, DIN EN 60825-1A 1: 2002 RADIACIÓN LÁSER NO MIRAR FIJAMENTE EL RAYO LÁSER CLASE 2.

### AJUSTE DE LAS LÍNEAS LÁSER **40**

A. ¿Cómo comprobar la Alineación del rayo Láser?

1.- Ajuste la altura de la mesa de manera que esté 7" (178 mm) por debajo de la parte inferior del

portabrocas.

2.- Trace un círculo completo aprox. de 1/8 (3.18 mm) en una pieza de madera de desecho.

3.- Inserte una broca en el portabrocas y apriétela.

4.- Haga descender el eje hueco y alinee el círculo trazado con la broca. Asegure la madera en la mesa.

5.- Active el láser y verifique que las líneas del láser **X** estén centradas en el círculo trazado.

B. Alineación del rayo láser.

Para ajustar las líneas del láser:

**NOTA:** Haga descender el eje hueco del portabrocas y fíjelo en su lugar haciendo girar la tuerca limitadora de profundidad inferior.

1.- Haga descender 1" (25.4 mm) el eje hueco del taladro de columna y fíjelo en su lugar girando el limitador de profundidad.

2.- Gire el tornillo **1** hasta que el rayo láser esté en la posición deseada. (ambos tornillos).

3.- Si la guía láser no está centrada en el trazado, envíela al servicio técnico Würth para que realice los ajustes pertinentes del perno **2**.

**¡ADVERTENCIA! La luz láser se emite cuando se activa la guía láser. Evite la exposición ocular directa. Desconecte siempre el taladro antes de realizar ningún ajuste.**

### CONMUTADOR LÁSER ON/OFF

Para activar o desactivar el láser, pulse el conmutador basculante **3**.

### FIJACIÓN DE LA BASE A UN BANCO

**NOTA:** El taladro debe estar fijado de manera segura por los dos orificios de la base a un soporte con sujetadores reforzados. Esto evitará que el taladro de columna vuelque, se desplace o se mueva durante el funcionamiento.

1.- Utilizando la base como plantilla para los orificios, taladre el banco con una broca de Ø10 mm.

#### **41**

2.- **NOTA:** Si el soporte tiene tendencia a moverse durante la operación, fíjelo de manera segura al suelo. El equipamiento utilizado en la ilustración es: **1** Base del taladro de columna **2** Perno **3** Arandela plana **4** Arandela de caucho **5** Superficie de trabajo **6** Arandela plana **7** Arandela de presión **8** Tuerca hexagonal **9** Contratuerca.

**NOTA:** El equipamiento para montar este taladro NO se suministra con el mismo.

## CONEXIÓN A LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Verifique que la fuente de alimentación y la toma de corriente están de acuerdo con las indicaciones del taladro. Compruebe la placa de datos de servicio del motor o el régimen de trabajo. Todo cambio siempre deberá ser llevado a cabo por un electricista cualificado.

**ADVERTENCIA:** Esta máquina debe estar conectada a tierra.

Si no está debidamente conectada a tierra, esta máquina puede causar una descarga eléctrica. Asegúrese de que el receptáculo del suministro eléctrico esté conectado a tierra. Si tiene alguna duda, hágalo verificar por un electricista cualificado.

**ADVERTENCIA:** Evite el contacto con los bornes de la toma de corriente cuando instale (saque) el enchufe en (de) la fuente de alimentación. El contacto puede causar una fuerte sacudida eléctrica.

## UTILIZACIÓN DE UN CABLE DE ALARGO

El uso de un cable de alargó producirá cierta pérdida de potencia. Para mantener esto al mínimo y evitar el sobrecalentamiento y la extinción del motor, pida la opinión de un electricista cualificado para determinar el tamaño mínimo del hilo metálico del cable de extensión. Dicho cable debería estar equipado con un enchufe con conexión a tierra que se ajuste a la toma de corriente en un extremo, y con un enchufe hembra con conexión a tierra que se ajuste al enchufe macho de la máquina en el otro extremo.

## MONTAJE DEL TALADRO

### OPERACIONES BÁSICAS

### VELOCIDADES Y COLOCACIÓN DE LA CORREA **39**

Este taladro de columna tiene las 12 velocidades que se relacionan a continuación:

210 rpm	500 rpm	1350 rpm
280 rpm	540 rpm	1580 rpm
320 rpm	830 rpm	2180 rpm
420 rpm	1290 rpm	2580 rpm

Véase en el interior de la protección de la polea el mismo gráfico que se muestra en **39**

## ¡ADVERTENCIA!

**Para evitar posibles lesiones, mantenga la protección cerrada, en su lugar y en correcto orden de trabajo mientras la herramienta esté en funcionamiento, y siempre cerrada la cubierta de la polea y enclavada con el tornillo suministrado.**

## CONMUTADOR DE DESCONEJIÓN POR FALTA DE CORRIENTE (NVR) **42**

Su taladro de columna está equipado con un conmutador No Volt Release (NVR – desconexión por falta de corriente) con cubierta de parada de emergencia. Este dispositivo puede detener inmediatamente el taladro en una situación de urgencia.

El conmutador de desconexión por falta de corriente (NVR) **1**, está en la parte delantera del cabezal del taladro. Pulse "I" para conectar el suministro eléctrico; pulse "O" para desconectar la alimentación. Cuando se interrumpa la alimentación accidentalmente, pulse "I" para reiniciar. La cubierta de parada de emergencia **2** le permitirá detener el funcionamiento del taladro, si se da una condición de urgencia, pulsándolo manualmente.

## TALADRADO A UNA PROFUNDIDAD ESPECÍFICA **42-43**

Taladrar un orificio ciego (no a lo largo de toda la pieza de trabajo) a una profundidad determinada se puede hacer de dos modos:

### Método de la pieza de trabajo

- 1.- Marque la profundidad **1** del orificio en un lado de la pieza de trabajo. **43**
- 2.- Con el conmutador en "OFF", lleve el taladro **2** hacia abajo hasta que la punta esté a la altura de la marca. **43**
- 3.- Mantenga la empuñadura de avance en esta posición.
- 4.- Gire la tuerca inferior **3** hasta que entre en contacto con el casquillo de parada de profundidad **6** situado en el cabezal. **42**
- 5.- Gire la tuerca superior **5** y apriétela contra la tuerca inferior **3**. **42**
- 6.- Ahora la broca se detendrá tras recorrer la distancia marcada en la pieza de trabajo.

## **Método de la escala de profundidad 42**

**NOTA:** Con el conjunto del eje hueco del portabrocas totalmente retirado, la punta del taladro debe estar solo ligeramente por encima de la pieza de trabajo.

- 1.- Con el conmutador en "OFF", gire la empuñadura de avance hasta que la aguja indicadora **7** apunte a la profundidad deseada en la escala de profundidad **4** y mantenga la empuñadura de avance en esa posición.
- 2.- Gire la tuerca inferior **3** hasta que entre en contacto con el casquillo de parada de profundidad **6**.
- 3.- Gire la tuerca superior **5** hasta que entre en contacto con la tuerca de parada inferior y apríetela.
- 4.- La broca se detendrá tras recorrer la distancia seleccionada en la escala de profundidad.

## **EXTRACCIÓN DEL PORTABROCAS Y EL MANDRIL 44**

- 1.- Con el conmutador en "OFF" y la unidad desconectada.
- 2.- Alinee los orificios del husillo **1** y el eje hueco **2** girando manualmente el portabrocas.
- 3.- Inserte la cuña **3** en los orificios **1, 2**.
- 4.- Golpee ligeramente la cuña **3** con un martillo de plástico, hasta que el portabrocas y el mandril caigan del husillo.

**NOTA:** Ponga una mano debajo del portabrocas para cogerlo cuando caiga.

## **AJUSTE DE LA ALTURA DE LA MESA 45**

- 1.- Desbloquee la palanca de seguro del soporte de la mesa **1**.
- 2.- Gire la manivela de la mesa **2** en sentido horario para elevarla; en sentido antihorario para que la mesa descienda hasta la altura requerida.

**NOTA:** Es mejor enclavar la mesa en la columna en una posición en que la punta de la broca solo esté ligeramente por encima de la pieza de trabajo.

- 3.- Apriete la palanca de seguro del pedestal de la mesa **1**.

## **INCLINACIÓN DE LA MESA 45**

**¡ADVERTENCIA!** Para evitar lesiones derivadas del trabajo de rotación o de la rotura de la herramienta, fije siempre la pieza de trabajo y el material de respaldo de

manera segura a la mesa antes de poner en funcionamiento del taladro de columna con la mesa inclinada.

**NOTA:** El pedestal de la mesa tiene un orificio pretaladrado con un tornillo de sujeción insertado para bloquear la mesa en una posición horizontal predeterminada 0°.

- 1.- APRIETE la tuerca **3** del pasador de seguridad en sentido horario para LIBERAR el pasador del pedestal de la mesa.
- 2.- AFLOJE el gran perno de enclavamiento en bisel de cabeza hexagonal **4**.
- 3.- Incline la mesa, alineando la medición del ángulo deseado con la línea cero opuesta a la escala **5**. Apriete el perno de enclavamiento en bisel **4**.
- 4.- Para volver a situar la mesa en su posición original, afloje el perno de enclavamiento en bisel **4**. Vuelva a situar la mesa en la posición de 0°.
- 5.- Vuelva a colocar la tuerca **3** del pasador de seguridad en el EXTREMO EXTERIOR DE LA ROSCA. Golpee ligeramente el pasador de seguridad hasta que se asiente en los orificios de acoplamiento del pedestal de la mesa. Apriete manualmente la tuerca **3**.

## **ROTACIÓN DE LA MESA 45**

- 1.- Afloje la palanca de seguro de la mesa **6**.
- 2.- Gire la mesa **7** hasta la posición deseada.
- 3.- Apriete la palanca de seguro de la mesa **6**.

## **POSICIONAMIENTO DE LA MESA Y DE LA PIEZA DE TRABAJO 46**

- 1.- Una la mesa **1** a la columna **2** en una posición en que la punta de la broca **3** esté justamente encima de la pieza de trabajo **4**.
- 2.- Coloque SIEMPRE el MATERIAL DE RESPALDO **5** (madera de desecho) sobre la mesa y debajo de la pieza de trabajo. Esto evitará las astillas y las rebabas en la parte inferior de la pieza de trabajo. Para que el material de respaldo no gire fuera de control, DEBE estar en contacto con el lado IZQUIERDO de la columna.

**¡ADVERTENCIA!** Para evitar que la pieza de trabajo o el material de respaldo le sean arrancados de las manos durante el taladrado, DEBE colocarlos contra el lado IZQUIERDO de la columna. Si la pieza de trabajo o el material de respaldo no son

lo suficientemente largos como para alcanzar la columna o no hace lo que acabamos de prescribir, podría sufrir heridas corporales.

3.- Para las piezas pequeñas que no se puedan sujetar a la mesa, utilice el tornillo de mordazas suministrado.

**¡ADVERTENCIA! El tornillo de mordazas DEBE estar unido con pernos a la mesa para evitar lesiones producidas por una pieza de trabajo giratoria o un torno de banco dañado.**

### PROCESO DE TALADRADO

1.- Tire hacia debajo de los mangos de avance únicamente con el esfuerzo necesario para posibilitar el corte de la broca.

2.- Avanzar demasiado lentamente podría hacer que se quemara la broca. Avanzar demasiado rápidamente podría parar el motor, hacer que se soltaran la correa o la broca, o que se rompiera la pieza de trabajo suelta y que se rompiera la broca.

3.- Cuando se taladre metal, puede ser necesario lubricar la punta de la broca con lubricante de motor para evitar que se consuma.

### CAMBIO DE VELOCIDADES 47-48

**¡PRECAUCIÓN! Asegúrese de que el taladro está desenchufado antes de acceder al compartimento de las correas. PELIGRO DE APRISIONAMIENTO.**

**NOTA:** En esta máquina hay una ventana prevista para que los usuarios vean con facilidad la situación y la velocidad de la correa en la cubierta.

1.- Afloje el tornillo de retención **1** de la cubierta de la polea **2**, seguidamente abra la cubierta.

2.- Afloje la palanca de seguro de tensión de la correa **3** situada en el lado derecho del cabezal del taladro de columna. Desplace el motor **4** hacia la parte delantera del taladro de columna para aflojar la tensión de la correa.

3.- Apriete la palanca de tensión de la correa **3**.

4.- Remítase al cuadro de velocidades del exterior de la cubierta de la polea y mueva las correas hasta la posición correcta para obtener la velocidad deseada.

5.- Afloje la palanca de seguro de tensión de la correa **3** y mueva el motor hacia atrás para aplicar tensión a la correa. Apriete la palanca de seguro de tensión de la correa.

**NOTA:** La correa debería curvarse aproximadamente 13 mm. en el punto medio de la correa entre las poleas.

6.- Cierre y fije la cubierta de la polea.

**NOTA:** A continuación se relaciona, por su referencia, la velocidad recomendada (en rpm) para los distintos materiales.

Ø (mm) broca	Madera	Aluminio	Plástico	Acero dulce	Acero inox.
Ø 1	2500 3000	2580 3000	2580 3000	2580 3000	2580 3000
Ø 2					1580 2170/2180
Ø 3				1580 2170	830 1290
Ø 4				2180 2580	1330/1350 1580
Ø 5				830 1290	420 450
Ø 6		1580 2170	1580 2170	1350 1580	500 540
Ø 7		2180 2580	2180 2580	450 500	320 420
Ø 8		830 1290	830 1290	540 730	450 500
Ø 9		1330 1350	1330 1350		540
Ø 10		1580	1580		
Ø 11	1330 1350			320 420	210 280
Ø 12	1580 2170			450 500	320 420
Ø 13	2180 2580	450 500	450 500	540	450
Ø 14		540 730	540 730		
Ø 15					
Ø 16					

**¡ADVERTENCIA! Para evitar posibles lesiones, mantenga siempre la cubierta de la polea cerrada y fijada con el tornillo suministrado.**

## AVERÍAS Y SOLUCIONES

Síntoma(s)	Causa(s) Posible(s)	Acción(es) correctiva(s)
Funcionamiento ruidoso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensión de la correa incorrecta.</li> <li>2. Husillo seco.</li> <li>3. Polea del husillo floja.</li> <li>4. Polea del motor floja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste la tensión. Véase el apartado "TENSIÓN DE LA CORREA".</li> <li>2. Lubrique el husillo. Véase el apartado "LUBRICACIÓN".</li> <li>3. Compruebe el apriete de la tuerca de retención sobre la polea, y apriétela si es necesario.</li> <li>4. Apriete el tornillo de sujeción de la polea del motor.</li> </ol>
La broca se quema	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velocidad incorrecta.</li> <li>2. Las virutas no salen del orificio.</li> <li>3. Broca desgastada.</li> <li>4. Alimentación demasiado lenta.</li> <li>5. No lubricada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie la velocidad. Véase el apartado "FUNCIONAMIENTO BÁSICO DEL TALADRO DE COLUMNA".</li> <li>2. Retire con frecuencia la broca para eliminar las virutas.</li> <li>3. Vuelva a afilar la broca.</li> <li>4. Alimente lo suficientemente rápido como para que la broca pueda cortar.</li> <li>5. Lubrique la broca.</li> </ol>
Se sale del punto de taladrado/ agujero taladrado no redondo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grano en madera o longitudes de las ranuras de corte y/o ángulos no iguales.</li> <li>2. Broca acodada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vuelva a afilar la broca correctamente.</li> <li>2. Reemplace la broca.</li> </ol>
Astillas de madera en la parte interior.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay material de respaldo bajo la pieza de trabajo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice material de respaldo.</li> </ol>
La pieza de trabajo está suelta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No está sujeta o fijada correctamente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sujete la pieza de trabajo o fijela.</li> </ol>
La broca se atasca en la pieza de trabajo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La pieza de trabajo aplasta a la broca, o hay una presión de alimentación excesiva.</li> <li>2. Tensión de la correa incorrecta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sujete la pieza de trabajo o fijela.</li> <li>2. Ajuste la tensión. Véase el apartado "TENSIÓN DE LA CORREA".</li> </ol>
Carrera de la broca excesiva u oscilante.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Broca acodada.</li> <li>2. Cojinetes deteriorados.</li> <li>3. Broca incorrectamente instalada en el portabrocas.</li> <li>4. Portabrocas incorrectamente instalado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice una broca recta.</li> <li>2. Reemplace los cojinetes.</li> <li>3. Instale correctamente la broca.</li> <li>4. Instale correctamente el portabrocas. Véase el apartado "INSTALACIÓN DEL PORTABROCAS".</li> </ol>
El eje hueco retorna demasiado lento o demasiado rápido.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El resorte helicoidal tiene una tensión incorrecta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste la tensión del resorte. Véase el apartado "MUELLE DE RETORNO DEL EJE HUECO".</li> </ol>
El portabrocas no permanece unido al husillo. Se cae cuando se intenta instalar.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polvo, grasa o aceite en la superficie cónica interior del portabrocas o en la superficie cónica del husillo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizando un limpiador no basado en alcohol, limpie la superficie cónica del portabrocas y el husillo para quitar todo el polvo, la grasa y el aceite. Véase el apartado "INSTALACIÓN DEL PORTABROCAS".</li> </ol>
La GUÍA LÁSER no se enciende.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las baterías están descargadas.</li> <li>2. Los contactos de las baterías necesitan un ajuste.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reemplácelas por baterías AAA nuevas.</li> <li>2. Golpee muy ligeramente la parte posterior y el lateral de la cubierta del láser con el extremo posterior de un destornillador. Para evitar que se curve, no golpee con fuerza el alojamiento del láser.</li> </ol>

## MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA



**¡ADVERTENCIA!** Para su propia seguridad, desactive el conmutador (OFF) y desconecte el enchufe de la fuente de alimentación antes de realizar el mantenimiento y la lubricación de su taladro de columna.

Frecuentemente apagarlo, y utilizando un compresor de aire o un aspirador de polvo, elimine todo el polvo que se acumula en el interior del motor. Utilice lentes protectoras de seguridad.

### LUBRICACIÓN 49

Todos los cojinetes de bolas del taladro de columna son empaquetados con grasa en fábrica. Ya no requieren más lubricación.

Lubrique periódicamente el engranaje y el sector dentado del mecanismo de elevación de la mesa, el husillo y el sector dentado (ruedas dentadas) del eje hueco utilizando grasa.

### CAMBIO DE LAS BATERÍAS DEL LÁSER 50

Desconecte el taladro de columna.

**¡ADVERTENCIA!** Si no desconecta la herramienta se podría producir un arranque accidental que le causara posibles lesiones corporales graves.

- 1.- Abra la tapa de las baterías 1.
- 2.- Extraiga y reemplace las dos baterías.
- 3.- Vuelva a colocar la tapa de las baterías.

**NOTA:** Reemplace las baterías por otras que tengan una potencia de 1,5 voltios (tipo AAA o equivalente). Cuando cambie las baterías, deberá limpiar a fondo la guía de las baterías. Utilice un pincel suave o similar para eliminar todo el serrín y los residuos.

## ELIMINACIÓN



Recicle los materiales no deseados en lugar de desecharlos como residuos. Todas las herramientas, las mangueras y los embalajes deberían ser clasificados, llevados al centro de reciclaje local y eliminados de manera medioambientalmente segura. No tire los aparatos eléctricos como residuos muni-

cipales no clasificados, utilice instalaciones de recogida por separado.

## GARANTÍA

Para este aparato Würth concedemos una garantía de una año a partir de la fecha de compra (comprobación mediante factura o albarán de entrega) de acuerdo con las disposiciones que marca la ley en el respectivo país. Los defectos serán subsanados mediante reparación o reposición del aparato, según se estime conveniente.

No quedan cubiertos por la garantía los daños provocados por un desgaste natural, sobrecarga o utilización inadecuada. Las reclamaciones solamente pueden tramitarse si entrega el aparato sin desmontar al servicio técnico Würth.

## INFORME SOBRE RUIDOS Y VIBRACIONES

Los niveles de ruido de esta máquina durante el taladrado son los siguientes:

Nivel máximo de presión acústica: 64 dB (A).

Nivel máximo de potencia acústica: 77 dB (A).

La vibración no supera los 2,5 m/s<sup>2</sup>.

## CE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

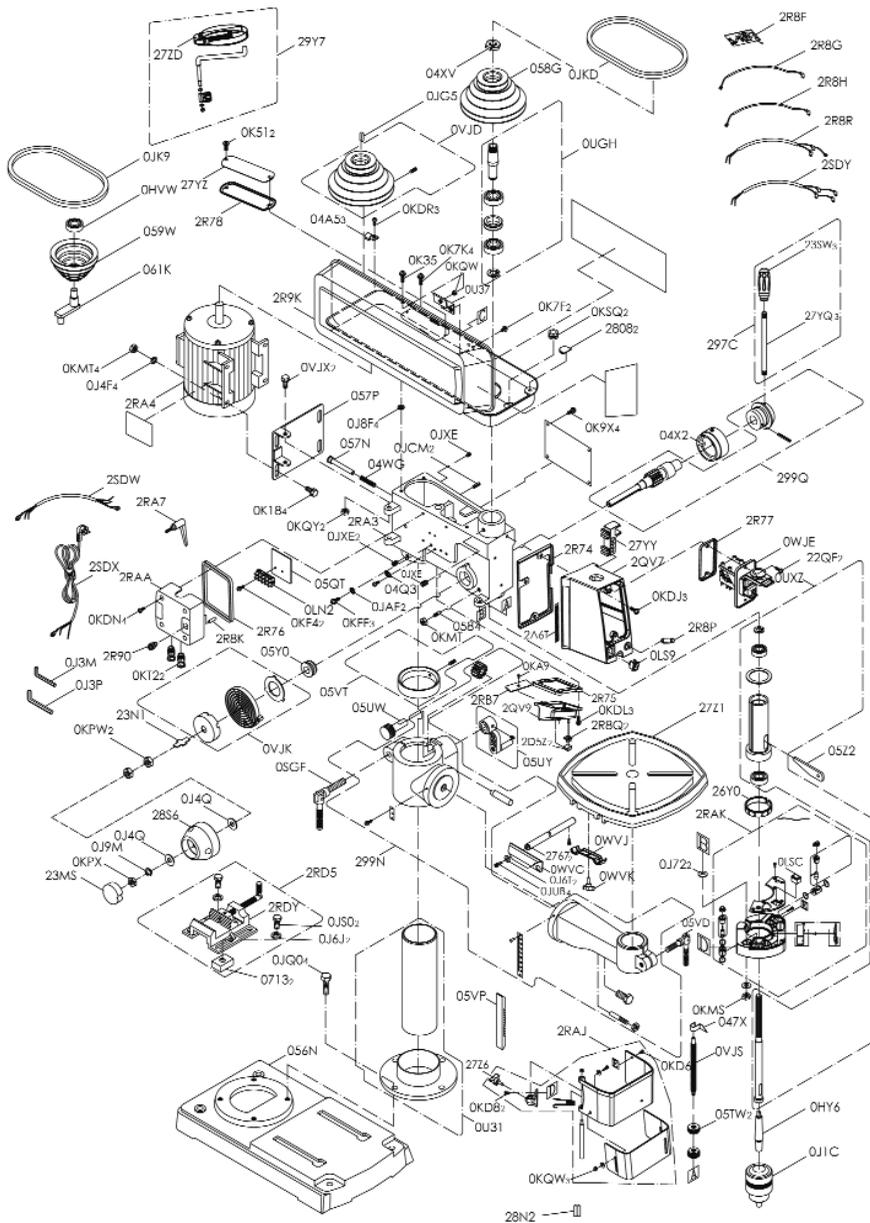
Declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que este producto está en conformidad con las normas odocumentos normalizados siguientes: 2006/95/EC y la Directiva CEM 2004/108/EC.

D. Jordi Calpe  
Control de Calidad  
Würth España, S.A.

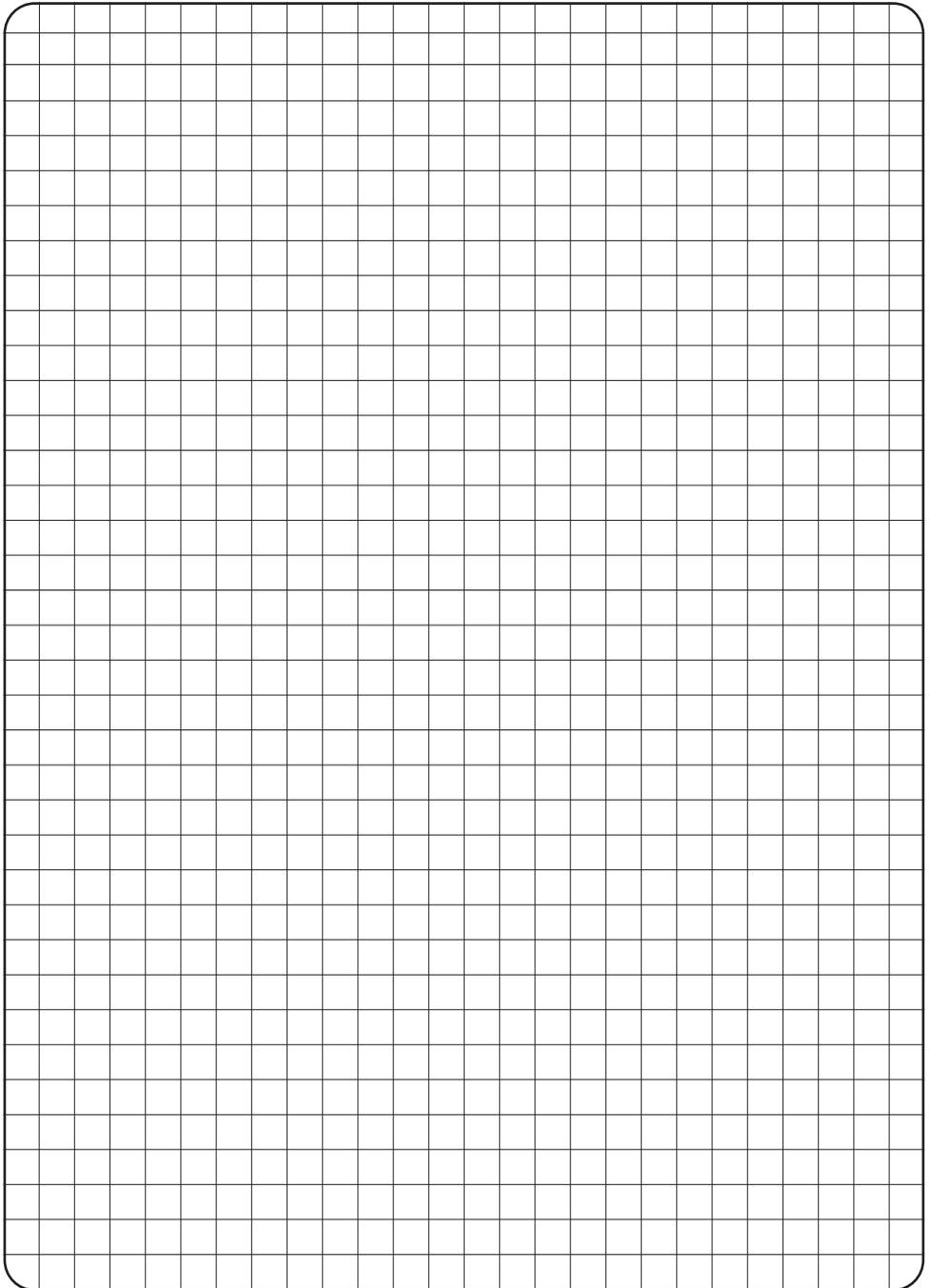
CE08

Edición revisada en mayo de 2008

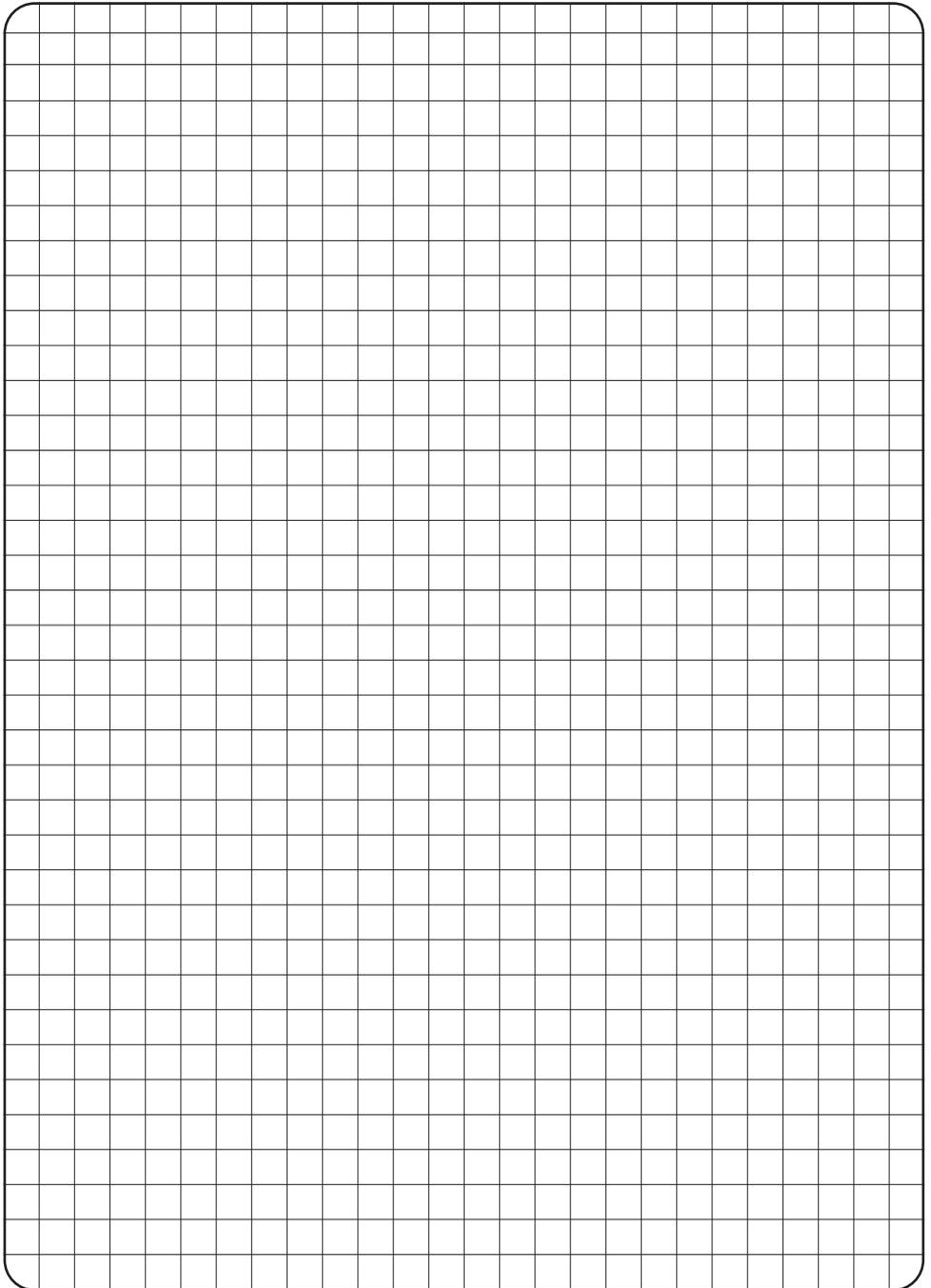
# DESPIECE NUMERADO



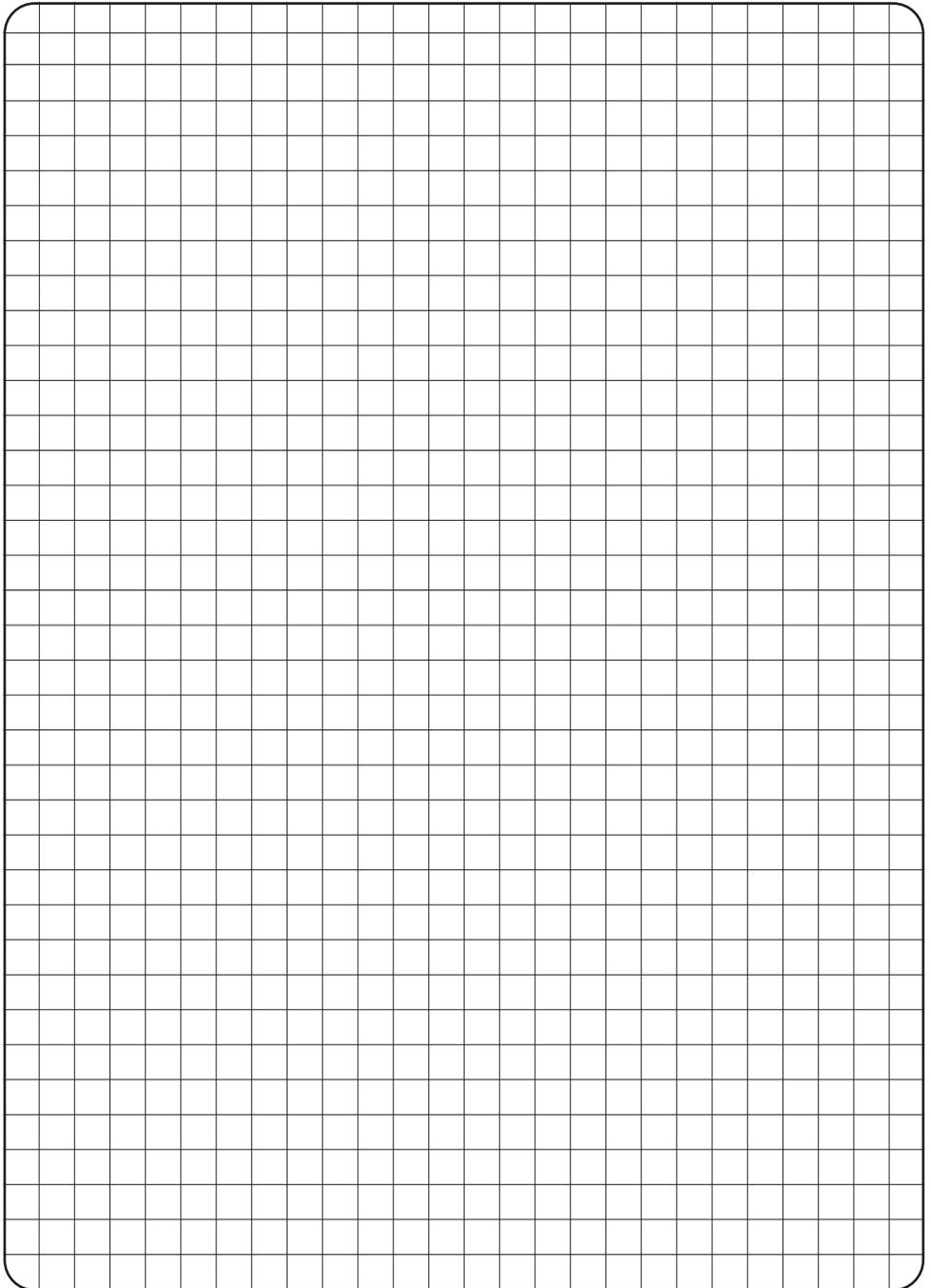
# NOTAS



# NOTAS



# NOTAS



### Sede Principal Palau, Barcelona

Delegación Palau  
Pol. Ind. Riera de Caldes  
C/ Joiers 21  
08184 Palausollita i Plegamsans  
T. 938 629 500/F. 938 646 203

### Sede Centro-Sur

Delegación Sesia  
Pol. Ind. Los Pontones  
pda. 40, 41, 42  
45224 Sesia Nueva - Toledo  
T. 918 096 000/F. 918 210 722

### Sede Norte

Delegación La Rioja  
Pol. Ind. El Sequero  
Avda. Los Cameros pda.,  
86, 87, 88  
26150 Agoncillo - La Rioja  
T. 941 010 301/F. 941 010 361

### Andalucía

Delegación Almería  
Pol. Ind. San Silvestre  
C/ Venus, 1, 04230  
Huercal de Almería  
T. 950 624 910/F. 950 144 844

Delegación Córdoba  
Pol. Ind. Las Quemadas  
C/ Imprenta de la alborada, 109 J  
14014 Córdoba  
T. 957 326 207/F. 957 326 164

Delegación Granada  
Pol. Ind. Juncral  
C/ Orgiva, pda R-14  
18220 Albolote - Granada  
T. 958 465 627/F. 958 465 207

Delegación Jaén  
Pol. Ind. Los Olivares  
C/ Huemla, pda. 38  
23009 Jaén  
T. 953 284 431/F. 953 280 206

Delegación Jérez  
Parque Empresarial  
Avda. de la Ilustración, 26 -  
Nave 7 - 8, 11407  
Jerez de la Frontera - Cádiz  
T. 956 313 283/F. 956 306 669

Delegación Málaga  
Pol. Ind. San Luis  
C/ Circe, 1  
29006 Málaga  
T. 952 313 200/F. 952 360 707

Delegación Sevilla  
Pol. Ind. Parque Pisa  
C/ Artesanía, 14 A  
41927 Mairena de Aljarafe  
T. 954 185 228/F. 954 185 746

### Aragón

Delegación Zaragoza  
Pol. Ind. Alcalde Caballero  
C/ Monasterio Descalzas  
Reales, 18 - 50015 Zaragoza  
T. 976 189 200/F. 976 470 029

### Asturias

Delegación Asturias  
Pol. Ind. La Vega  
Ctra. de Gijón-Oviedo  
33192 Perreyo-Gijón  
T. 985 307 284/F. 985 167 346

Autoservicio de Oviedo  
Pol. Ind. Espíritu Santo  
C/ Holanda, 18-19  
33010 Oviedo (Asturias)  
T./F. 985 792 806

Autoservicio Llanera  
Pol. Ind. de Asipio  
Calle B, nave 3, pda. 41  
33428 Cayés (Llanera)-Oviedo  
T. 985 733 429

Autoservicio Tremoñes  
Pol. Ind. de Tremoñes  
Avd. Campos, 11, nave 8  
33121 Gijón  
T. 985 321 720

### Cantabria

Delegación Cantabria  
Pol. Ind. La Cerrada, 35, nv18  
39600 Malloño - Cantabria  
T. 942 260 136/F. 942 251 513

### Castilla León

Delegación Burgos  
C/ La Bureba, 190, nave 5  
San Miguel, 22  
09007 Burgos  
T. 947 486 760/F. 947 485 844

Delegación León  
Ctra. Madrid km 32, Alto del Portillo  
24227 ValdelafuenteLeón  
T. 987 218 830/F. 987 200 087

Delegación Salamanca  
Pol. Ind. Villares de la Reina  
C/ Fidel Baurista Sánchez, 6  
37184 Villares de la Reina  
T. 923 282 098/F. 923 244 931

Delegación Valladolid  
Pol. Ind. San Cristóbal  
Caboila pda. 219  
47012 Valladolid  
T. 983 217 300 / F. 983 390 295

### Castilla La Mancha

Delegación Albacete  
Pol. Ind. Campallano  
Avda. Segunda, 2  
02007 Albacete  
T. 967 213 056/F. 967 213 060

### Cataluña

Delegación Barna Sur  
Pol. Ind. Las Sallars  
Avda. Marina, 12, nave 17  
08830 Sant Boi de Llobregat - Barcelona  
T. 936 529 420/F. 936 547 277

Delegación Girona  
Pol. Ind. Mas Xirgu  
Ctra. Sta. Coloma, 105  
17005 Girona  
T. 972 245 113/F. 972 244 655

Delegación Lleida  
Poligono Ind. Camí dels Freres  
C/ D. Parc, 46, nave 3  
25197 Lleida  
T. 973 257 127/F. 973 257 004

Delegación Mataró  
Pol. Ind. d'en Bot  
Francisc Layret, 32  
08302 Mataró  
T. 937 409 010/F. 937 994 034

Delegación Tarragona  
Ctra. de la Fineda, s/n  
43480 Vila-Seca - Tarragona  
T. 977 390 500/F. 977 391 577

Delegación V. Pol. Ind. Sat dels pradals  
Camí de Tolosa, 27  
08500 Vic  
T. 938 869 660/F. 938 866 575

Autoservicio Les Franqueses  
del Vallès  
C/ Riera del Congost, 4  
08520 Les Franqueses del Vallès Barcelona  
T. 938 406 643

Autoservicio Reus  
Pol. Ind. Agro-Reus  
C. Ignasi Iglesias, 53  
43206 Reus - Tarragona  
T. 977 338 400

Autoservicio Montcada  
Pol. Ind. de Foivassa  
C/Beato Oriol, nº 1  
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)  
T. 93.575.30.93

Autoservicio Molins de Rei  
Pol. Ind. El Pla  
C/ Miguel Pages i Torelló, nº 43  
08750 Molins de Rei (Barcelona)  
T. 93.668.65.82

### Comunidad Valenciana

Delegación Castellón  
Avda. Valencia, 3/n  
12006 Castellón  
T. 964 247 471/F. 964 247 392

Delegación Valencia  
Pol. Ind. Fuente del Jarro  
C/ Ciudad de Liria, 15  
46988 Paterna -Valencia  
T. 961 324 062/F. 961 325 499

Delegación Alicante  
C/ Fortuny, nº30  
Pol. Ind. Rabasa  
esquina C/ Benidoleig, nº 2  
03009 Alicante  
T. 965 171 722/F. 965 171 676

### Extremadura

Delegación Mérida  
Pol. Ind. El Prado, pda. R-78  
06800 Mérida - Badajoz  
T. 924 372 500/F. 924 373 785

### Galicia

Delegación A Coruña  
Pol. Ind. La Grela  
C/ Juan de la Cierva, 5  
15008 A Coruña  
T. 981 148 452/F. 981 141 650

Delegación Vigo  
Avda. Rebullón, 50 Interior Puxeiros  
36415 Mos-Vigo  
T. 986 288 066/F. 986 488 822

Autoservicio Pocomaco  
Pol. Ind. Pocomaco  
C/Principal - Parcela B3-Módulo C  
15190A Coruña  
T. 981 297 100

Autoservicio El Ferrol  
Pol. Ind. Rio de Pozo  
Avda. Gonzalo Navarro pda U-22  
15578 Narón (Ferrol)  
A Coruña  
T. 981 389 384

Autoservicio Orense  
Pol. Ind. de Barreiros  
Ctra. N-525, Km. 530,7, nave 1  
32915 San Cibrao das Viñas  
Orense  
T. 988 964 170

### Islas Baleares

Delegación Palma de Mallorca  
Pol. Ind. San Castelló  
C/ Gremi Pargadors, 19  
07009 Palma de Mallorca  
T. 971 433 006/F. 971 203 511

Delegación Ibiza  
C/Teniente General Gotarredona,  
5 bajos  
07800 Ibiza  
T. 971 194 720/F. 971 194 718

### Islas Canarias

Delegación Gran Canaria  
Pol. Ind. Atrinao  
C/ Las Adelfas, 26-B  
35118 Las Palmas de G. C.  
T. 928 189 824/F. 928 188 922

Delegación Fuerteventura  
C/Senador Velázquez Cabrera,  
112 Bajos - 35600 Puerto del Rosario  
Fuerteventura  
T. 928 852 676/F. 928 532 726

Delegación Lanzarote  
C/ del Carmen, 32  
35500 Arrecife - Lanzarote  
T. 928 801 439/F. 928 804 169

Delegación La Palma  
Avda. Carlos Fco. Lorenzo Navarro, 64  
Local 1º C  
38760, Las Llanos de Aridane  
(Isla de La Palma)  
T. 922 402 223/F. 922 401 260

Delegación Tenerife  
Pol. Ind. Valle de Guimar  
Pela 1, Manzana, 1  
38509 Arado - Tenerife  
T. 922 905 211/F. 922 505 178

### Madrid

Delegación Madrid Norte  
Pol. Ind. Las Menjías  
C/ Primavera, 31  
28850 Torrijón de Ardoz - Madrid  
T. 916 555 640/F. 916 756 333

Delegación Madrid Oeste  
Pol. Ind. Villapark  
C/Florida, 24  
28670 Villaviciosa de Odón - Madrid  
T. 916 166 255/F. 916 160 806

Autoservicio Alcalá de Henares  
Pol. Ind. El Pilar  
C/ Rotonda Pitagoras, 1 - nave 702  
28806 Alcalá de Henares - Madrid  
T./F. 918 828 756

Autoservicio Alcorcón  
Pol. Ind. Ventorro del Cano  
C/ Vareda de los Barros, 67-D  
28925 Alcorcón - Madrid  
T./F. 916338980

Autoservicio Collado-Villalba  
Pol. Ind. P-29  
C/ Catalib, 102  
28400 Collado Villalba - Madrid  
T./F. 918 496 302

Autoservicio Fuenlabrada  
Pol. Ind. Casillas  
C/ Luis Sauguillo, 98 (Ctra. Humanes)  
28944 Fuenlabrada - Madrid  
T./F. 916 909 116

Autoservicio Rivas-Vaciamadrid  
C/ Fundación, 97  
28529 Rivas - Vaciamadrid  
Madrid  
T./F. 913 011 874

Autoservicio Parla  
Ctra. de Parla a Pinto Km. 2,2  
Nave 3  
28980 Parla - Madrid  
T./F. 916 037 043

Autoservicio Vallecas  
C/ Luis I, nº 45 - A  
28031 Madrid  
T./F. 913 329 587

Autoservicio Villaverde  
Sector Delta Park 1  
C/ San Erasmo, 28 - Nave 28  
28021 Madrid  
T./F. 917 974 617

Autoservicio San Sebastián de los Reyes  
C/ Camino de la Cortao, 32 - Nave 4  
28709 San Sebastián de los Reyes -  
Madrid  
T./F. 916 639 734

Murcia  
Delegación Murcia  
Avda. Principal con calle Juan de  
la Cierva, Parcela 25/4 Nave A  
Poligono San Ginés  
30169 Murcia  
T. 968 826 97 /F. 968 826 966

Navarra  
Delegación Pamplona  
Pol. Ind. Talluntxe, 2  
Calle B 94  
31192 Tajonar - Navarra  
T. 948 316 004/F. 948 318 628

Pais Vasco  
Delegación Bilbao  
Pol. Ind. Torrearragoiti  
Pda. 7 M 1 Pda. 3  
48170 Zamudio - Vizcaya  
T. 944 522 983/F. 944 522 859

Delegación San Sebastián  
Pol. Rekalde 1, nave 38  
Edif. Irubide Ctra. Nacional 1  
20160 Lasarte-San Sebastián  
T. 943 376 456/F. 943 373 492

www.wurth.es  
mail:wurth@wurth.es  
tienda.wurth.es