



**HEIDENHAIN**



**Modo de empleo**

**ND 730**

**ND 770**

**Visualizadores de cotas  
para tornos**

## Visualizador de cotas (ND 730 sólo dos ejes)

- Selección del eje de coordenadas (ND 730 sólo X y Z)
- Selección de parámetros de funcionamiento referidos a un eje

### Visualización de estados:

SET = fijar el punto de ref.

REF = intermitente:  
sobrepasar los  
puntos de ref.  
fijo:

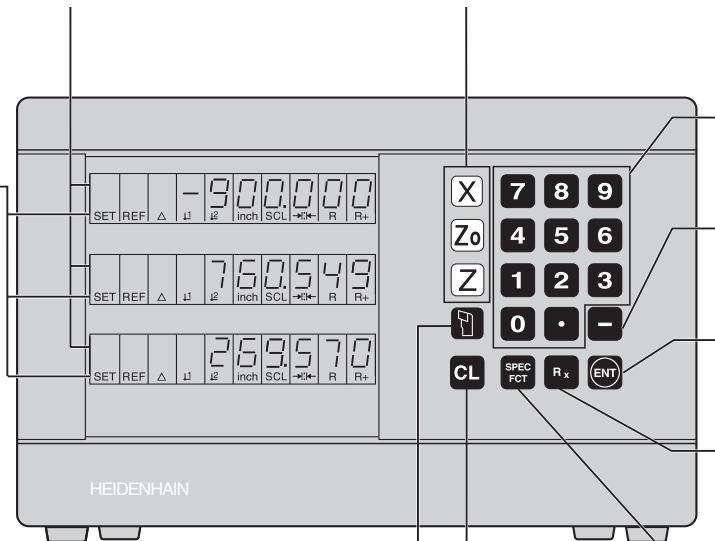
los puntos de ref. ya  
se han sobrepasado

$\Delta$  = visualiz. rec. restante  
pulg.= visualización en pulg.

SCL= factor de escala

R = visualización  
radio/diámetro

T = herramienta  
seleccionada



### Introducción de cifras

- Modificación del signo
- Llamada al último diálogo
- En la lista de parámetros: Modificar parámetros
- Aceptar la introducción
- En la lista de parámetros: pasar página hacia delante

### Selección de la visualización radio/diámetro en el eje X

- Llamada a las correcciones de la hta.
- Pasar página hacia atrás en la lista de funciones especiales
- Pasar página hacia atrás en la lista de parámetros

- Selección de funciones especiales
- Pasar página hacia delante en la lista de funciones especiales
- Cancelar una introducción
- Resetear modo de funcionamiento
- Puesta a cero del eje seleccionado (si se ha activado mediante P 80)
- Selección de parámetros: CL más un nº de dos posiciones



Este manual es válido para los visualizadores a partir de los siguientes números de software:

**ND 730 para dos ejes**

**AA00**

**ND 770 para tres ejes**

**AA00**

## ¡Empleo correcto del manual!

Este manual se compone de dos partes:

### **1ª parte: El modo de empleo:**

- Nociones básicas para la indicación de posiciones
- Funciones del ND

### **2ª parte: Puesta en marcha y datos técnicos:**

- Montaje del visualizador NC a la máquina
- Descripción de los parámetros de funcionamiento
- Entradas y salidas de conexión

## 1ª parte Modo de empleo

<b>Nociones básicas</b>	<b>4</b>
<b>Conexión, sobrepaso de los puntos de referencia</b>	<b>10</b>
<b>Selección de la visualización radio o diámetro</b>	<b>11</b>
<b>Selección de la visualización individual/suma (sólo ND 770)</b>	<b>12</b>
<b>Fijación del punto de referencia</b>	<b>13</b>
Fijación del punto de referencia con la herramienta	13
Fijación del punto de ref, con el palpador de aristas KT14	
<b>Mantener la posición</b>	<b>15</b>
<b>Desplazamiento de los ejes con visualización del recorrido restante</b>	<b>17</b>
<b>Cálculo de conos</b>	<b>19</b>
<b>Avisos de error</b>	<b>23</b>
<b>2ª parte</b>	
<b>Puesta en marcha y datos técnicos desde la pág.</b>	<b>25</b>

## Nociones básicas



Si ya conoce los conceptos sistema de coordenadas, cota incremental, cota absoluta, posición nominal, posición real y recorrido restante, puede saltarse este capítulo.

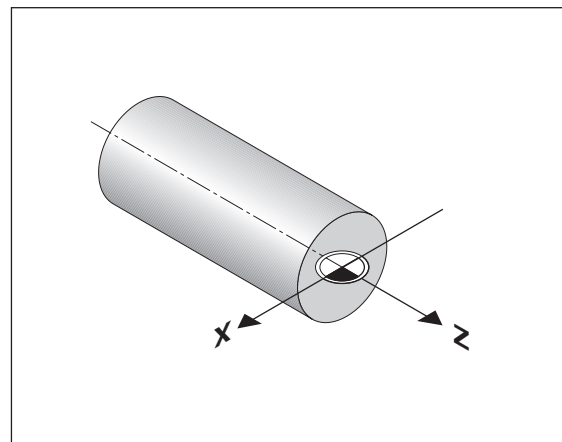
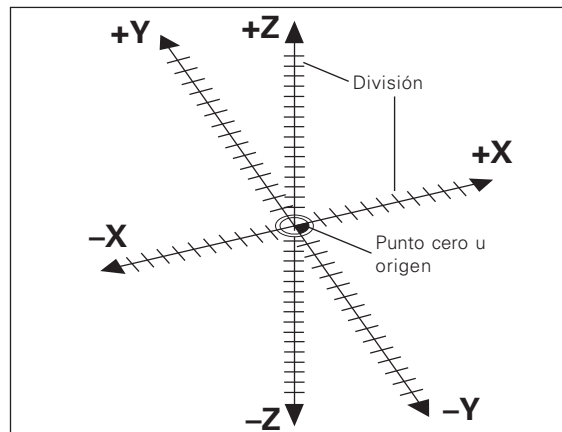
### Sistema de coordenadas

Para describir la geometría de una pieza se utiliza un sistema de coordenadas cartesianas (=sistema de coordenadas cartesiano<sup>1)</sup>). El sistema de coordenadas se compone de tres ejes de coordenadas X, Y, y Z, perpendiculares entre si y que se cortan en un punto. Dicho punto se denomina **punto cero** del sistema de coordenadas.

En los ejes de coordenadas se encuentra una división (la unidad de división es normalmente el mm), con la cual se pueden determinar puntos en el espacio, referidos al punto cero.

Para determinar posiciones sobre la pieza, se coloca de forma imaginaria el sistema de coordenadas sobre dicha pieza.

En las piezas de torneado (piezas de rotación simétrica) el eje Z coincide con el eje giratorio. El eje X está dispuesto en la dirección del radio o bien del diámetro. En las piezas de torneado se puede prescindir del eje Y.

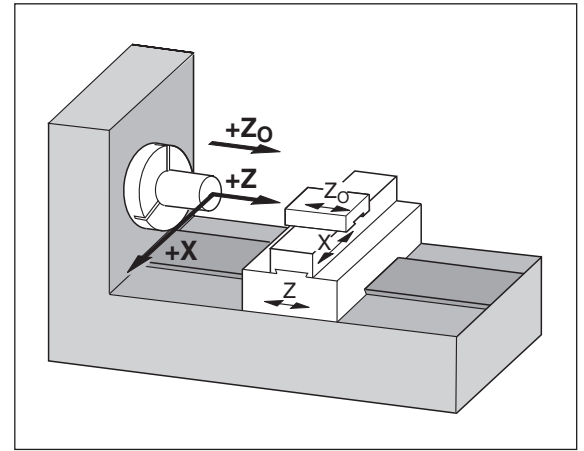


<sup>1)</sup> según el matemático y filósofo francés René Descartes, en latín Renatus Cartesius (de 1596 a 1650)

### Carro de refrentar, carro de la bancada y carro superior

En los tornos convencionales la hta. está sujeta a un carro en cruz, que se desplaza en la dirección X (carro de refrentar) y en la dirección Z (carro de la bancada).

Además en la mayoría de los tornos se encuentra sobre el carro de la bancada el carro superior. Dicho carro superior también se puede desplazar según el eje Z y tiene la denominación de coordenadas  $Z_0$ .



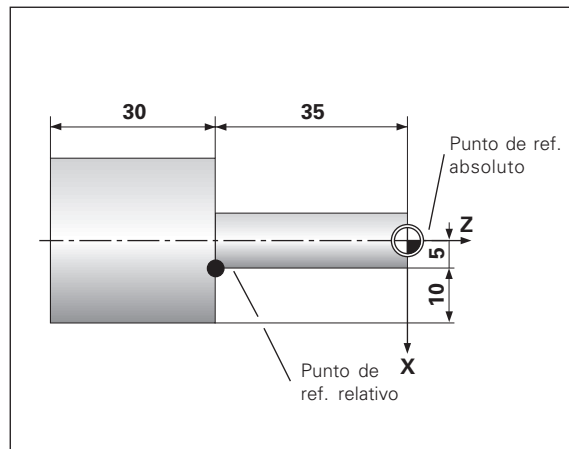
## Fijación del punto de referencia

La base para el mecanizado de una pieza es el plano de la misma. Para poder transformar las medidas indicadas en el plano en recorridos de los ejes de la máquina X y Z, se precisa para cada cota un punto de referencia en la pieza, ya que sólo se puede indicar una posición en relación a otra.

El plano de la pieza indica siempre **un** "punto de referencia absoluto" (=pto. de ref. para cotas absolutas); además se pueden indicar "puntos de ref. relativos".

Al trabajar con un visualizador numérico de cotas "fijar el punto de referencia" significa, colocar la pieza y la hta. con una posición definida entre ellas, indicando posteriormente dicha posición en cada eje del visualizador.

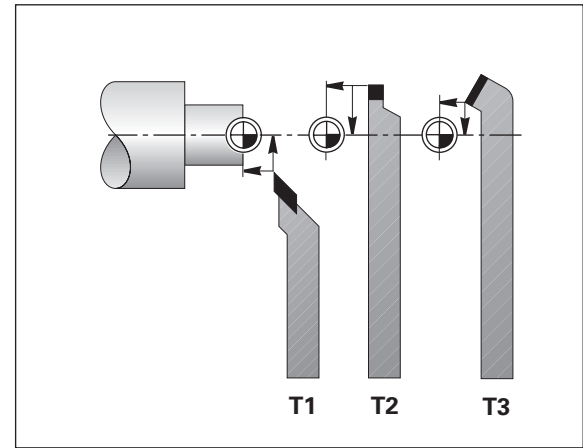
En el visualizador de cotas ND se pueden fijar y memorizar contra fallos de red 2 puntos de referencia absolutos.



## Puntos de referencia de la hta. (correcciones de la hta.)

El visualizador de cotas ND debe visualizar la posición absoluta, independientemente de la longitud y la forma de la herramienta. Por ello hay que calcular y programar ("fijar") los datos de la hta.. Para ello "girar" la hta. con la cuchilla de la misma e introducir el correspondiente valor visualizado.

En el visualizador de cotas ND se puede fijar los datos de hasta 9 herramientas. Una vez que se ha fijado el punto de ref. absoluto de una pieza nueva, todos los datos de la hta. (=puntos de ref. relativos) se refieren al nuevo punto de referencia de la pieza.



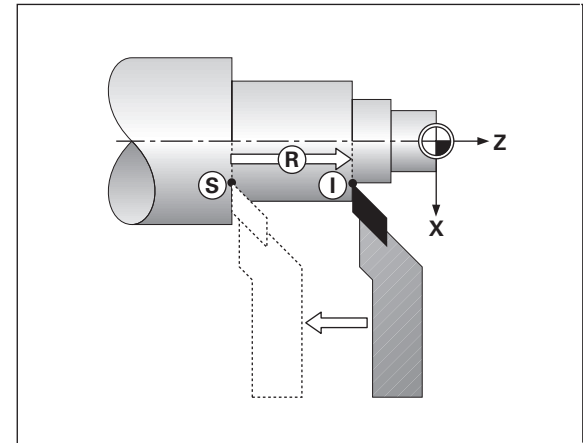
## Posición nominal, posición real y recorrido restante

Las posiciones a las que debe desplazarse la herramienta se llaman posiciones **nominales** (Ⓢ); la posición en la que se encuentra actualmente la hta. se llama posición **real** (Ⓛ).

El recorrido entre la posición nominal y la posición real es el recorrido restante (Ⓡ).

## Signo en el recorrido restante

En el desplazamiento con visualización del recorrido restante, la posición nominal se convierte en "punto de ref. relativo" (valor de visualización 0). Por lo tanto el recorrido restante tiene signo negativo, cuando el desplazamiento del eje se efectúa en dirección positiva y signo positivo cuando el desplazamiento del eje es en dirección negativa.



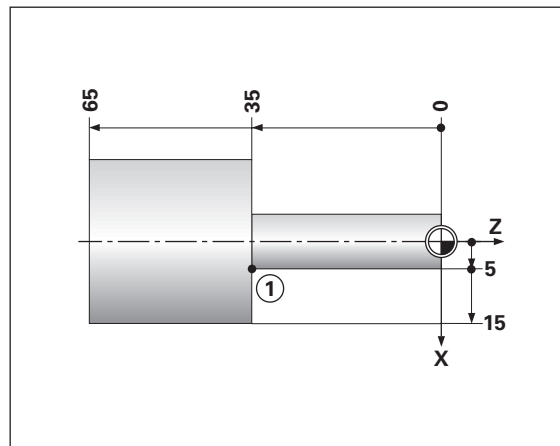
### Posiciones absolutas de la pieza

Cada posición en la pieza está claramente determinada por sus coordenadas absolutas.

**Ejemplo:** Coordenadas absolutas de la posición ①:

$$\begin{aligned} X &= 5 \text{ mm} \\ Z &= -35 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cuando se trabaja según un plano de la pieza en coordenadas absolutas, la hta. se desplaza **sobre** dichas coordenadas.



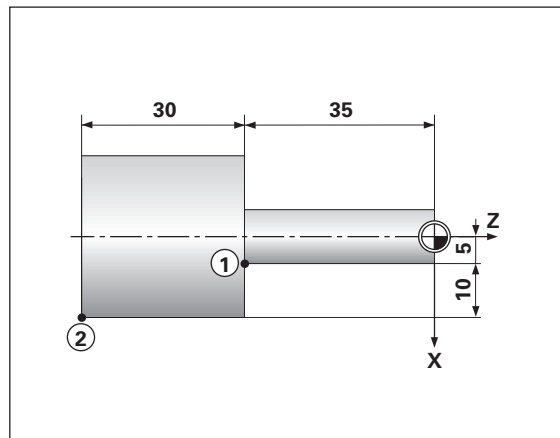
### Posiciones relativas de la pieza

Una posición también puede referirse a la posición nominal anterior. El punto cero para la acotación se encuentra sobre la posición nominal anterior. Se habla en este caso de **coordenadas relativas** o bien de una cota incremental. Las cotas incrementales se denominan con una **I**.

**Ejemplo:** Coordenadas relativas de la posición ② referidas a la posición ①:

$$\begin{aligned} IX &= 10 \text{ mm} \\ IZ &= -30 \text{ mm} \end{aligned}$$

Cuando se trabaja según un plano de la pieza con acotación incremental, la hta. se desplaza **a dicha** medida.



### Signo en la acotación incremental

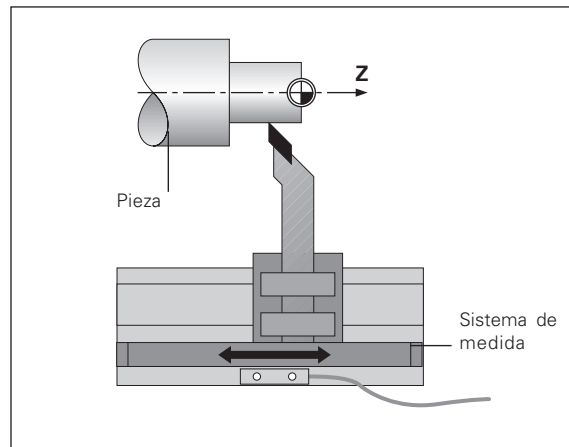
Una cota relativa tiene **signo positivo**, cuando el desplazamiento se realiza en la dirección positiva del eje y tiene **signo negativo**, cuando se desplaza en la dirección negativa del eje.



## Sistemas lineales de medida

Los sistemas lineales de medida convierten los movimientos de los ejes de la máquina en señales eléctricas. Los visualizadores ND evalúan estas señales, calculan la posición real de los ejes de la máquina y visualizan la posición como valor numérico.

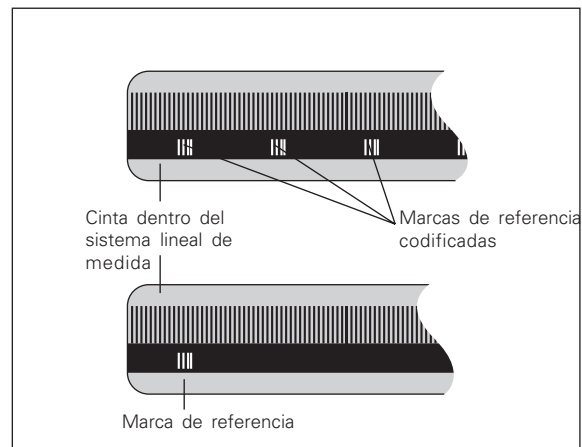
En caso de una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición del eje de la máquina y la posición real calculada. Con las marcas de referencia de los sistemas de medida y la función automática REF del visualizador ND, se puede volver a reproducir sin ningún problema dicha asignación de los ejes después de conectar el visualizador.



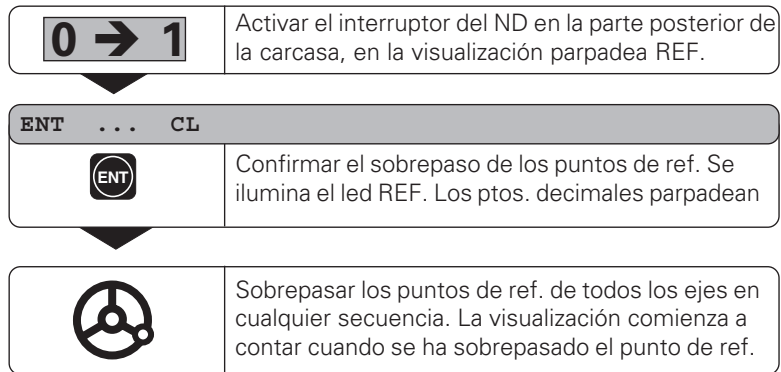
## Marcas de referencia

En las reglas de los sistemas de medida existen una o varias marcas de referencia. Al ser sobrepasadas, las marcas de referencia generan una señal, que indica al visualizador ND, que esa posición es el punto de referencia (pto. de ref. de la regla = pto. de ref. fijo de la máquina).

Al sobrepasar los puntos de referencia, el visualizador ND con ayuda de la función automática REF, calcula de nuevo la asignación entre la posición de los ejes y los valores de la visualización, determinados por última vez. Para ello en los sistemas lineales de medida con marcas de referencia **codificadas** sólo se precisa recorrer un máximo de 20 mm.



## Conexión y sobrepaso de los puntos de referencia



Una vez sobrepasados los puntos de referencia, se memorizan en los puntos de ref. 1 y 2 la última asignación determinada entre la posición del eje y los valores visualizados, quedando protegidos contra fallos de tensión.

¡Si no se sobrepasan los puntos de referencia (borrando el diálogo ENT ... CL con la tecla CL), se pierde dicha asignación en caso de un fallo de tensión o cuando se desconecta de la red!



¡Hay que sobrepasar los puntos de referencia, cuando se quiere utilizar la corrección no lineal del error del eje (véase “Corrección no lineal del error del eje”)!

## Selección de la visualización radio o diámetro

El visualizador de cotas ND puede visualizar posiciones en el eje transversal como valores de diámetro o de radio. Las piezas para torneear están normalmente acotadas por el diámetro. Sin embargo en el mecanizado la hta. se aproxima en el eje transversal según el valor del radio.

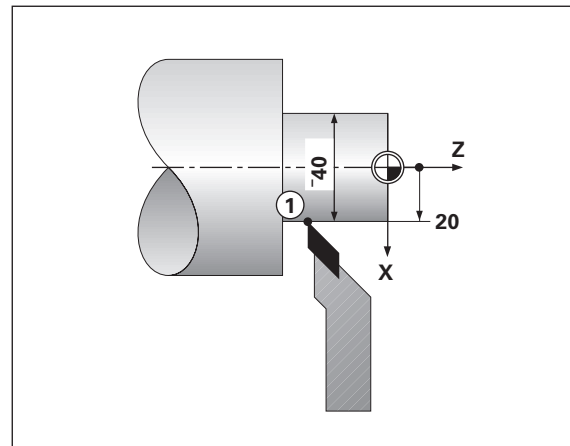
**Ejemplo:** Visualización del radio posición ①  $X = 20 \text{ mm}$   
Visualización del diámetro posición ①  $X = 40 \text{ mm}$

### Conmutar la visualización:

► Pulsar la tecla **R<sub>X</sub>**



Cuando el visualizador ND visualiza el radio para el eje X, en la visualización de estados se ilumina R<sub>X</sub>. ¡Si se ha seleccionado la visualización del diámetro en la visualización de estados se borra R<sub>X</sub>!



## Seleccionar la visualización individual/suma (sólo ND 770)

### Visualización individual

El visualizador de cotas ND 770 visualiza por separado las posiciones del carro de la bancada y del carro superior. Las visualizaciones se refieren a los puntos de ref. fijados para los ejes  $Z_0$  y  $Z$ . Sólo se modifica la visualización de posiciones del eje cuyo carro se mueve.

### Visualización de la suma

El visualizador de cotas ND 770 suma las cotas de ambos carros con el signo correcto. La visualización de la suma muestra la posición absoluta de la hta. referida al cero pieza.

**Ejemplo:** Visualiz. individual según figura:  $Z = +25.000 \text{ mm}$   
 $Z_0 = +15.000 \text{ mm}$   
 Visualiz. suma según figura:  $Z_S = +40.000 \text{ mm}$



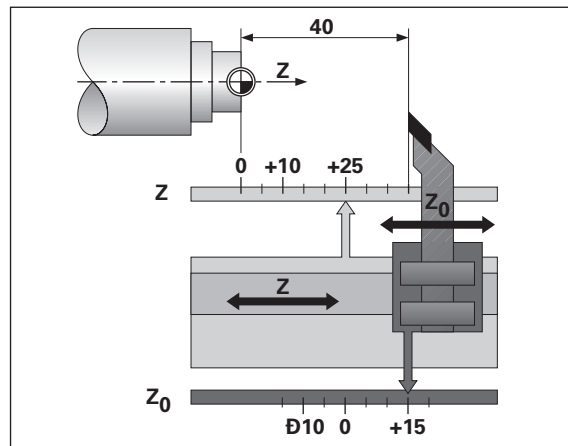
El visualizador de cotas ND sólo muestra correctamente la suma, cuando al fijar el punto de ref. para la "suma" se ha añadido e introducido realmente los valores de posición de ambos ejes con el signo correcto !

### Conmutar la visualización:

► Pulsar simultáneamente las teclas  $Z_0$  y  $Z$ .



¡Cuando el visualizador de cotas ND 770 visualiza la suma, se desconecta la visualización  $Z_0$ !



## Fijación del punto de referencia



- ¡Si se quieren memorizar los puntos de referencia contra fallos de la red, antes deben sobrepasarse los mismos!
- ¡Al fijar el punto de ref. en el eje X el valor que se programe depende de si se ha seleccionado la visualización del radio o del diámetro!

En los visualizadores de cotas ND 730/ND 770 se puede programar **un** punto de ref. absoluta en la pieza y datos para 9 herramientas (puntos de ref. relativos).

### Fijación del punto de ref. absoluto de la pieza

Cuando se fija de nuevo un punto de ref. absoluto en la pieza, todos los datos de la herramienta se refieren a dicho punto de ref. en la pieza.



P.ej. rozar la superficie frontal de la pieza.

Z

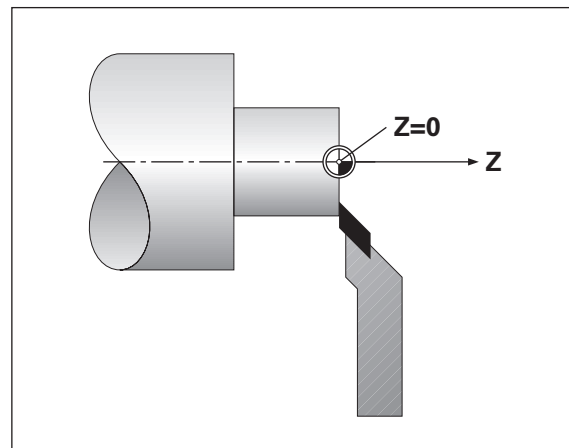
Seleccionar el eje, p.ej. Z. SET parpadea.

0


ENT


Introducir la posición del extremo de la hta., p.ej. 0 mm, confirmar la introducción.


Si es preciso introducir otros ejes y proceder de la misma forma.







## Introducir los datos de la herramienta (ptos. de ref. relativos)


	Seleccionar la herramienta, T parpadea
---	--

<b>3</b> 	Introducir el nº de la hta., p.ej. 3, confirmar con ENT.
--	--


	P.ej. rozar la superficie frontal de la pieza
---	---


	Seleccionar las funciones especiales.
---	---------------------------------------


  	Seleccionar "fijar hta." El punto decimal junto a "T" y el punto decimal que está debajo, parpadean.
---	---


<b>FIJAR HTA.</b>	
<b>Z</b> <b>0</b> 	Seleccionar el eje, p.ej. Z, introducir la posición del extremo de la hta., p.ej. 0 mm, confirmar con ENT.

⋮

	Girar la pieza.
--	-----------------

<b>X</b> <b>2</b> <b>0</b> 	Seleccionar el eje, p.ej. X, introducir la posición del extremo de la hta. p.ej. 20 mm, confirmar con ENT.
---	--

	Si es preciso cambiar la hta., seleccionar un nº de hta. nuevo e introducir los datos para la siguiente herramienta.
---	--

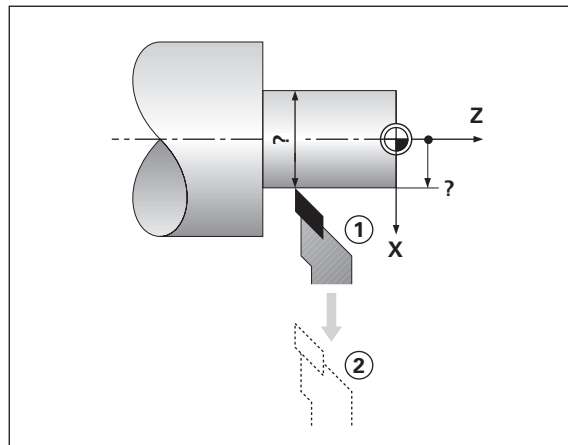
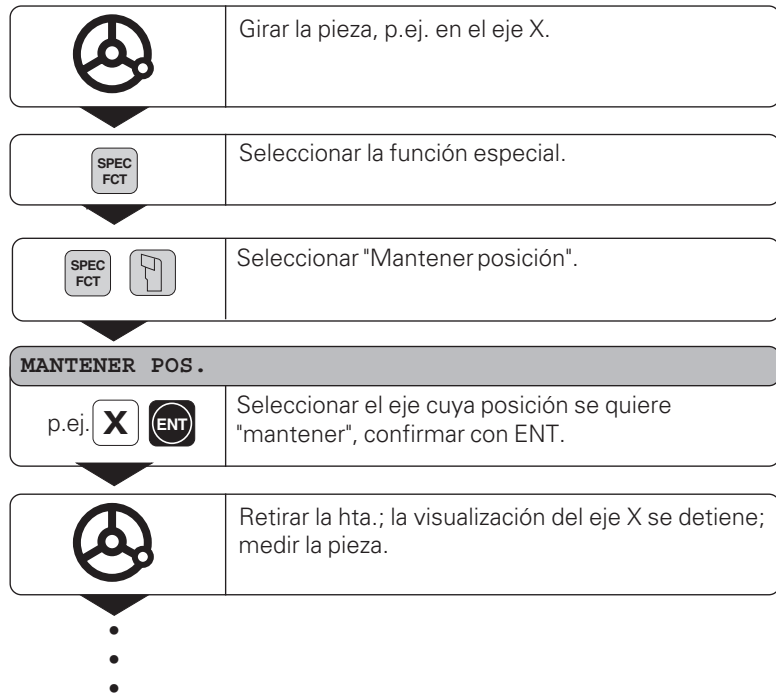
 o <b>CL</b>	Cancelar las funciones especiales.
---	------------------------------------



¡Cuando se trabaja con la visualización de la suma, los datos de la hta. también se fijan con la visualización de la suma activada (sólo ND 770)!

## Mantener la posición

Si después de fijar la pieza se quiere, por ejemplo, medir el diámetro, se puede "mantener" ("congelar") la posición real, antes de retirar la herramienta.



↓

p.ej. **1** **2** **ENT** Introducir la posición medida, p.ej. 12 mm;  
confirmar con ENT. En la visualización aparece la  
posición actual de la herramienta.

↓










**SPEC**  
**FCT** o **CL** Cancelar la función

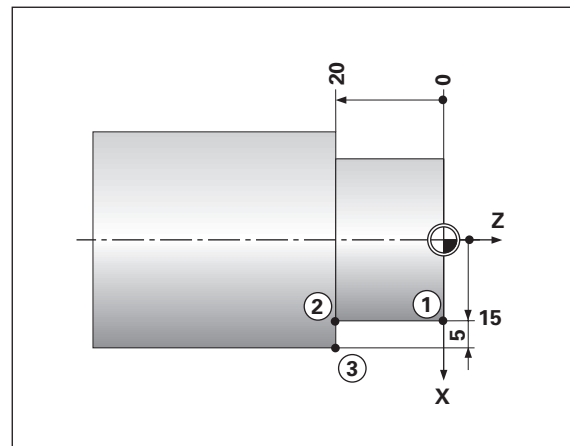


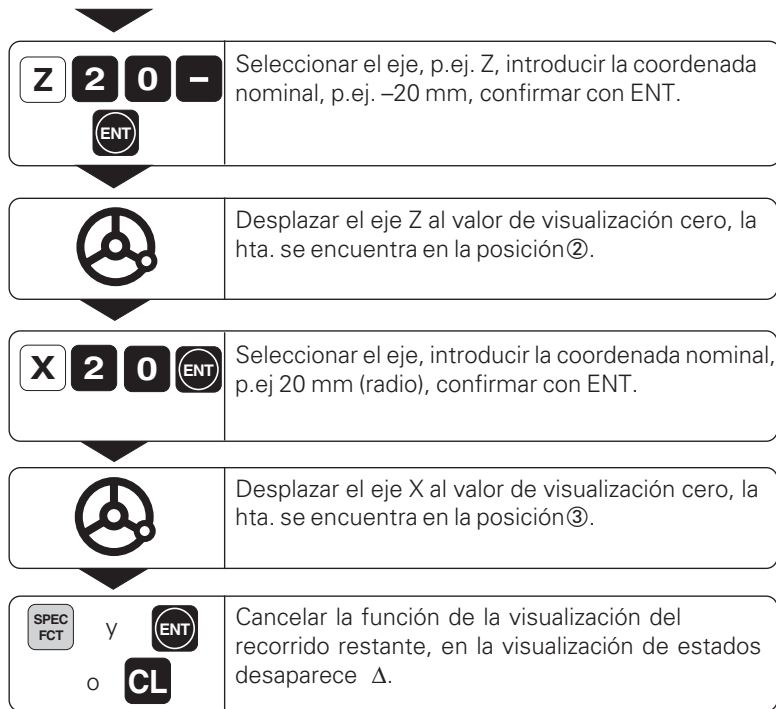
## Desplazar los ejes con visualización del recorrido restante

Normalmente se visualiza la posición real de la hta.  
Sin embargo, a veces es mejor visualizar el recorrido restante hasta la posición nominal. Sencillamente hay que desplazarse al valor de visualización cero.

### Ejemplo: Fresado de un escalón mediante “desplazamiento a cero”

	Seleccionar la función especial.
 	Seleccionar la “visualización del recorrido restante”
<b>REC. REST.</b>	
	Aceptar el recorrido restante, se ilumina Δ.
   	Seleccionar el eje, p.ej. X, introducir la coordenada nominal, p.ej. 15 mm (radio), confirmar con ENT.
	Desplazar el eje X al valor de visualización cero, la herramienta se encuentra en la posición ①.
⋮	



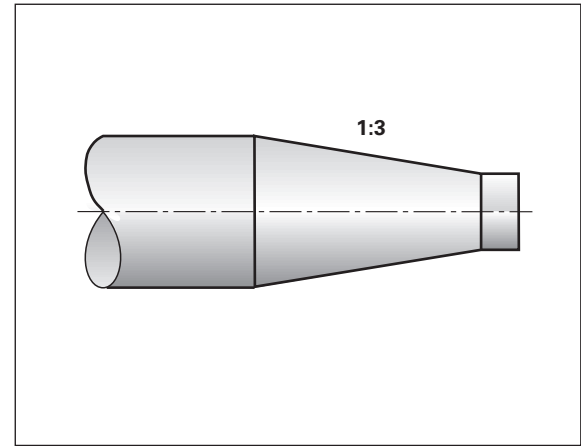
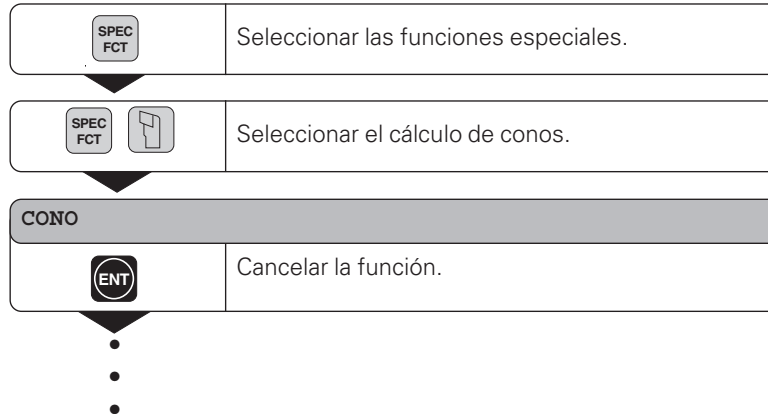


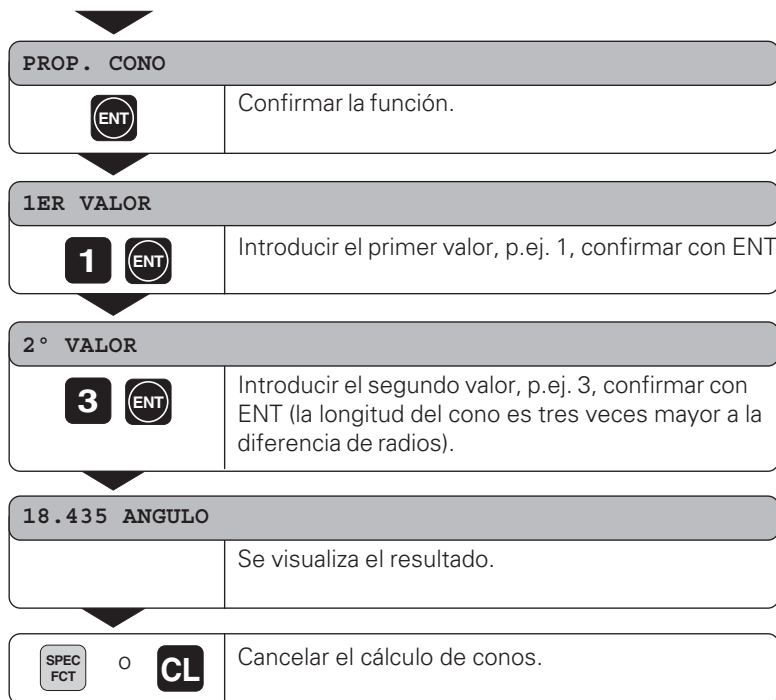
## Cálculo de conos

Con el cálculo de conos se pueden calcular ángulos de ajuste para el carro superior. Existen dos posibilidades:

- Cálculo de las proporciones del cono:
  - Diferencia de los radio del cono respecto a la longitud del cono
- Cálculo de dos diámetros y la longitud:
  - Diámetro inicial
  - Diámetro final
  - Longitud del cono

### Cálculo de las proporciones del cono





¡Los valores indicados se pueden editar posteriormente, pulsando la tecla ENT o seleccionando el valor a corregir con la tecla HERRAMIENTA!

## Cálculo de dos diámetros y la longitud

SPEC  
FCT

Selección de las funciones especiales.

SPEC  
FCT



Seleccionar el cálculo de conos para introducir dos diámetros y la longitud.

CONO

ENT

Confirmar la función.

PROP. CONO

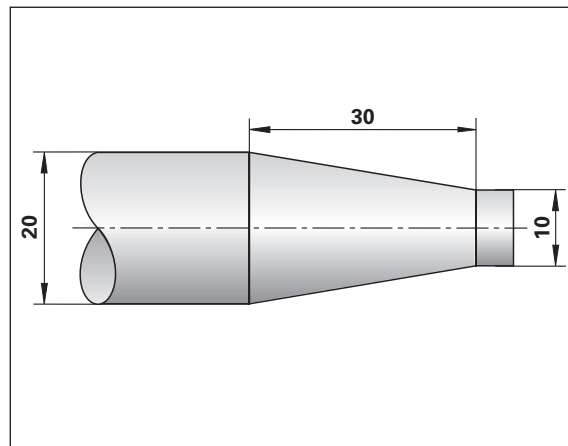


Seleccionar la función dimensiones del cono.

DIMEN. CONO

ENT

Confirmar la función.



DIAMETRO R

1 0 ENT

Introducir el valor, p.ej. 10 mm, confirmar con ENT.

DIAMETRO L

2 0 ENT

Introducir el valor, p.ej. 20 mm, confirmar con ENT.

LONGITUD

3 0 ENT

Introducir el valor, p.ej. 30 mm, confirmar con ENT.

9.462 ANGULO

Se visualiza el resultado.

SPEC  
FCT

o

CL

Cancelar la función del cálculo de conos.



¡Los valores indicados se pueden editar posteriormente, pulsando la tecla ENT o seleccionando el valor a corregir con la tecla HERRAMIENTA!

## Avisos de error

Aviso	Causa y efecto
SEÑAL X	Señal del sistema de medida demasiado pequeña, debido p.ej. a la suciedad.
FALTA REF. X	La distancia de las marcas de ref. definida en P43 no coincide con la distancia real de las mismas.
FRC. X	Frecuencia de entrada del sistema de medida demasiado elevada, p.ej. cuando la velocidad de desplazamiento es demasiado elevada.
ERROR MEMORIA	¡Error en la suma de comprobación! Comprobar el punto de ref., los parámetros de funcionamiento y los valores de corrección para la corrección no lineal del error del eje.

### Borrar los avisos de error

Una vez eliminada la causa del error:

- Pulsar la tecla CL.

## 2ª parte Puesta en marcha y datos técnicos

<b>Volumen de suministro</b>	<b>26</b>
<b>Conectores en la parte posterior del aparato</b>	<b>27</b>
<b>Instalación y fijación</b>	<b>28</b>
<b>Conexión a la red</b>	<b>28</b>
<b>Conexión de los sistemas de medida</b>	<b>29</b>
<b>Parámetros de funcionamiento</b>	<b>30</b>
Introducir/modificar parámetros de funcionamiento	30
Lista de los parámetros de funcionamiento	31
<b>Sistemas lineales de medida</b>	<b>33</b>
Selección del paso de visualización	33
Paso de visualización, periodo de la señal y subdivisión de los sistemas lineales de medida	33
Sistemas de medida HEIDENHAIN que pueden ser conectados	34
<b>Corrección no lineal de errores del eje</b>	<b>36</b>
Introducción en la tabla de valores de corrección	36
Selección de la tabla de valores de corrección, programación del error del eje	37
Borrado de una tabla con valores de corrección	38
<b>Datos técnicos</b>	<b>39</b>
Dimensiones ND 730/770	40



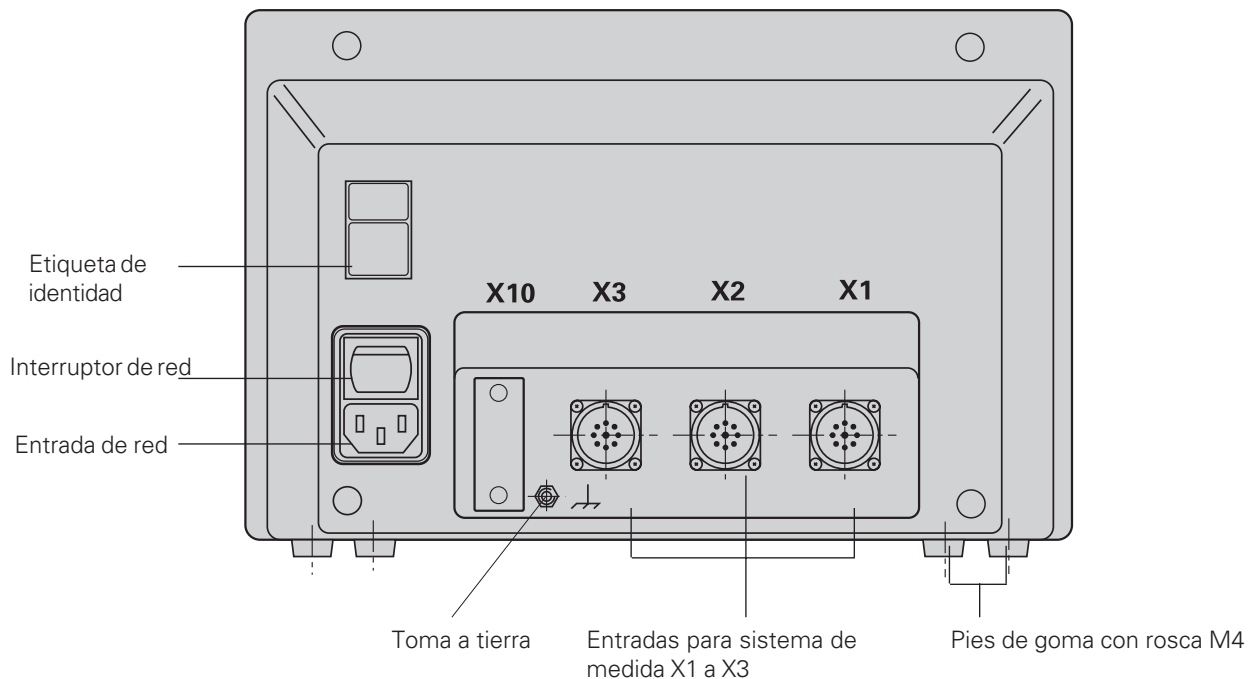
## Volumen de suministro

- **ND 730** para 2 ejes  
o
- **ND 770** para 3 ejes
- **Conector de red** nº id. 257 811-01
- **Modo de empleo**

## Accesorios opcionales

- **Soporte bisagra** para el montaje en la base de la carcasa  
nº id. 281 619-01

## Conectores en la parte posterior del aparato

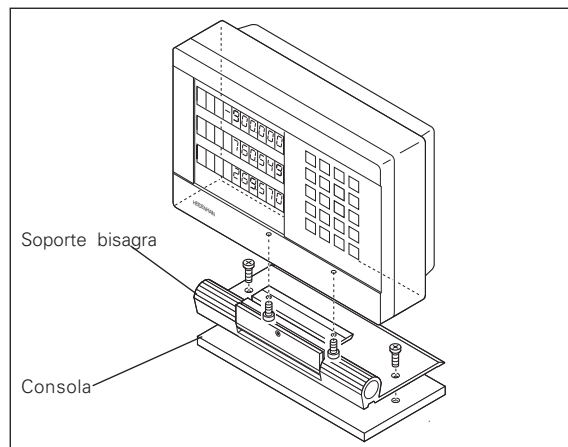


Los conectores X1, X2, X3 cumplen la norma de "separación de la red" según EN 50 178!

## Instalación y fijación

Para fijar el visualizador a una consola se utilizan roscas M4 en los pies de goma en la parte inferior de la carcasa.

El visualizador también se puede montar sobre el soporte bisagra, que se suministra como accesorio.



## Conexión a la red

Colocar la conexión de red en los contactos (L) y (N), la toma a tierra en el contacto (⊕)!



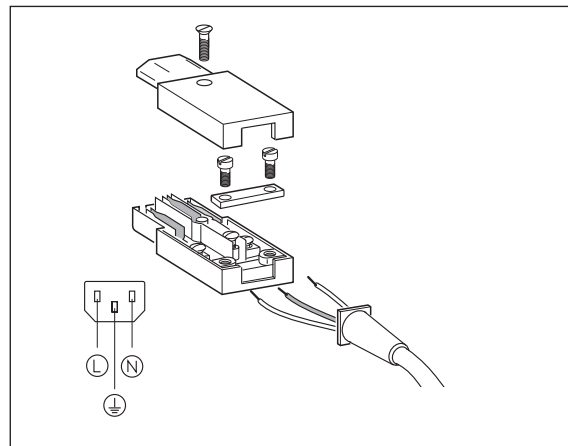
### • ¡Peligro de descarga eléctrica!

- ¡Conectar la protección a tierra!
- ¡Dicha conexión no puede estar nunca interrumpida!
- ¡Antes de abrir el aparato sacar el enchufe!



¡Para aumentar la resistencia a perturbaciones unir la toma a tierra de la parte posterior de la carcasa con la toma a tierra central de la máquina (sección mínima 6 mm<sup>2</sup>)!

El visualizador de cotas trabaja con un margen de tensión de 90 V~ a 260 V~ y por lo tanto no precisa de ningún selector de tensión.



## Conexión de los sistemas de medida

Se pueden conectar todos los sistemas de medida lineales de HEIDENHAIN con señales sinusoidales ( $7 \mu A_{pp}$  a  $16 \mu A_{pp}$ ), codificados o con una sólo marca de referencia.

### Asignación de los sistemas de medida para el visualizador ND 730:

Entrada del sistema de medida X1 para el eje X  
Entrada del sistema de medida X2 para el eje Z

### Asignación de los sistemas de medida para el visualizador ND 770:

Entrada del sistema de medida X1 para el eje X  
Entrada del sistema de medida X2 para el eje Zo  
Entrada del sistema de medida X3 para el eje Z

### Supervisión de los sistemas de medida

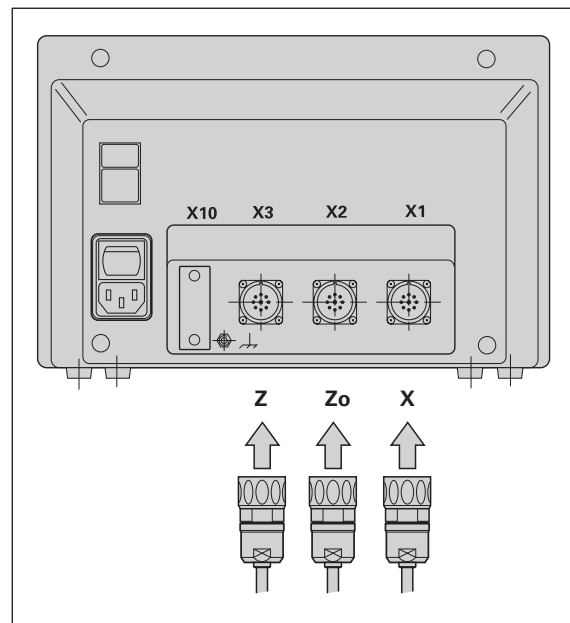
El visualizador dispone de una supervisión de los sistemas de medida que comprueba la amplitud y la frecuencia de las señales. Si fuese preciso se emite uno de los siguientes avisos de error:

SEÑAL X  
FRC. X

La supervisión se activa con el parámetro 45.

Cuando se emplean sistemas de medida lineales con marcas de referencia codificadas, se comprueba si la distancia determinada en el parámetro P43 coincide con la distancia real de las marcas de referencia. Si fuese necesario se emitiría el siguiente aviso de error:

ERROR REF. X



## Parámetros de funcionamiento

Con los parámetros de funcionamiento se determina el comportamiento del visualizador ND y como se evalúan las señales del sistema de medida. Los parámetros de funcionamiento que el usuario de la máquina puede modificar se llaman con la tecla SPEC FCT y el diálogo "PARAMETROS" (caracterizados en la lista de parámetros). La lista de parámetros completa se puede visualizar mediante el diálogo "CODE" e introduciendo el código 95148.

Los parámetros de funcionamiento se denominan con la letra P y un número, p.ej. **P11**. La denominación del parámetro se visualiza al seleccionar el parámetro con las teclas HERRAMIENTA y ENT en la visualización X. En la visualización Y se encuentran los valores de los parámetros.

Algunos parámetros se programan específicamente para cada eje. Estos parámetros se caracterizan en el **ND 770** con una extensión de uno a tres, y en el **ND 730** con una extensión del uno al dos.

**Ejemplo:**  
P12.1 Factor de escala del eje X  
P12.2 Factor de escala del eje Zo (sólo ND 770)  
P12.3 Factor de escala del eje Z

Los visualizadores ND se suministran con los parámetros de funcionamiento preajustados. Los valores que se les da a dichos parámetros se encuentran en la lista de parámetros **impresos en negrita**.

## Introducción/modificación de parámetros de funcionamiento

### Llamada a los parámetros de funcionamiento

- Pulsar la tecla SPEC FCT.
- Pulsar la tecla SPEC FCT o HERRAMIENTA, hasta visualizar "PARAMETROS" en la visualización X.
- Confirmar con la tecla "ENT".
- Si es preciso seleccionar con la tecla HERRAMIENTA el diálogo para introducir el código **95148** y acceder de esta forma a la lista completa de parámetros de funcionamiento.

### Pasar página en la lista de parámetros de funcionamiento

- Pasar página hacia delante: Pulsar la tecla ENT.
- Pasar página hacia atrás: Pulsar la tecla HERRAMIENTA.

### Modificación de los valores de los parámetros

- Pulsar la tecla MENOS o introducir el valor correspondiente y confirmar con ENT.

### Corrección de una introducción

- Pulsar la tecla CL: en la línea de introducción se visualiza el último valor activado y vuelve a ser válido.

### Cancelar los parámetros de funcionamiento

- Pulsar la tecla SPEC FCT o CL.

## Lista de los parámetros de funcionamiento

### P1 Sistema métrico<sup>1)</sup>

Visualización en milímetros	MM
Visualización en pulgadas	INCH

### P3.1 a P3.3 Visualización del radio/diámetro<sup>1)</sup>

Visualizar la cota como "radio"	RADIO
Visualizar la cota como "diámetro"	DIAMETRO

### P11 Activación de la función Factor de escala<sup>1)</sup>

Factor de escala activado	F. ESCALA CON.
Factor de escala desactivado	F. ESCALA DES.

### P12.1 a P12.3 Determinar el factor de escala<sup>1)</sup>

Introducir el factor de escala específico de cada eje:  
 Valor > 1: la pieza se amplía  
 Valor = 1: la pieza no se modifica  
 Valor < 1: la pieza se reduce

Margen de introducción:	0 a 9.999999
Ajuste básico:	1

### P30.1 a P30.3 Dirección de contaje

Dirección de contaje positiva cuando la dirección de desplazamiento es +	CONTAJE POS
Dirección de contaje negativa cuando la dirección de desplazamiento es -	CONTAJE NEG

### P32.1 a P32.3 Subdivisión de las señales del sistema de medida

1024 / 1000 / 800 / 512 / 500 / 400 / 256 / 200  
 128 / 100 / 80 / 64 / 50 / 40 / **20** / 10 / 8 / 5 / 4 / 2 / 1 / 0.8 /  
 0.5 / 0.4 / 0.2 / 0.1

### P33.1 a P33.3 Modo de contaje

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9  
 0 - 2 - 4 - 6 - 8  
 0 - 5

### P38.1 a P38.3 Posiciones detrás de la coma

1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 (hasta 8 posiciones en la visualización en pulgadas)

### P40.1 a 40.3 Selección de la corrección del error del eje

Corrección del error inactiva	CORR. DES.
Corrección lineal del error activada	CORR. LIN
Corrección no lineal del error activada	CORR. ABS

(véase "Corrección no lineal del error del eje")

<sup>1)</sup> Parámetros de usuario

**P41.1 a P41.3 Corrección lineal del error del eje**

La corrección lineal del error del eje se activa mediante los parámetros 40.1 a 40.3.

Margen de introducción (µm): -99999 a +99999

Ajuste básico: **0**

**Ejemplo:** Longitud visualizada  $L_a = 620,000$  mm  
 Longitud real (calculada p.ej. con el sistema de medida comparador VM 101 de HEIDENHAIN)  $L_t = 619,876$  mm  
 Diferencia de longitudes  $DL = L_t - L_a = -124$  µm  
 Factor de corrección k:  
 $k = \Delta L / L_a = -124 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} = -200$  [µm/m]

**P43.1 a P43.3 Marcas de referencia**

Una marca de referencia	UNA	M.	REF.
Codificada con 500 • PS	500		PS
Codificada con 1000 • PS	<b>1000</b>		<b>PS</b>
Codificada con 2000 • PS	2000		PS
Codificada con 5000 • PS	5000		PS

(PS: periodo de señal)

**P44.1 a P44.3 Evaluación de las marcas de referencia**

Evaluación activa	<b>REF. X CON.</b>
Evaluación inactiva	REF. X DES.

**P45.1 a P45.3 Supervisión del sistema de medida**

Activada la supervisión de la amplitud y la frecuencia **ALARM CON.**

Desactivada la supervisión de la amplitud y la frecuencia ALARM DES.

**P48.1 a P48.3 Activación de la visualización de ejes**

Visualización de ejes activada	<b>EJE CON.</b>
Visualización de ejes desactivada	EJE DES.

**P80 Función de la tecla CL**

Puesta a cero con CL	CL...PONER A 0
Sin puesta a cero con CL	CL.....DES.

**P98 Idioma del diálogo <sup>1)</sup>**

Alemán	<b>IDIOMA D</b>
Inglés	IDIOMA GB
Francés	IDIOMA F
Italiano	IDIOMA I
Holandés	IDIOMA NL
Español	IDIOMA E
Danés	IDIOMA DK
Sueco	IDIOMA S
Finlandés	IDIOMA FI
Checo	IDIOMA CZ
Polaco	IDIOMA PL
Húngaro	IDIOMA H
Portugués	IDIOMA P

<sup>1)</sup> Parámetros de usuario

## Sistemas lineales de medida

### Selección del paso de visualización en los sistemas lineales de medida

Cuando se desea un paso de visualización determinado deben ajustarse los siguientes parámetros:

- Subdivisión (P32)
- Modo de contaje (P33)
- Posiciones detrás de la coma (P38)

#### Ejemplo

Sistema de medida longitudinal con periodo de señal de 10  $\mu\text{m}$

Paso de visualización deseado . 0,000 5 mm

Subdivisión (P32) ..... 20

Modo de contaje (P33) ..... 5

Posiciones detrás de la coma (P38) 4

Las tablas en ésta página y en la siguiente permiten seleccionar los parámetros.

### Paso de visualización, periodo de la señal y subdivisión para los sistemas lineales de medida

Paso de visualización		Periodo de la señal [ $\mu\text{m}$ ]							
		2	4	10	20	40	100	200	12 800
[mm]	[pulg.]	P32: subdivisión							
0,000 005	0,000 000 2	400	-	-	-	-	-	-	-
0,000 01	0,000 000 5	200	-	-	-	-	-	-	-
0,000 02	0,000 001	100	-	-	-	-	-	-	-
0,000 05	0,000 002	40	80	-	-	-	-	-	-
0,000 1	0,000 005	20	40	100	200	-	-	-	-
0,000 2	0,000 01	10	20	50	100	-	-	-	-
0,000 5	0,000 02	4	8	<b>20</b>	40	80	-	-	-
0,001	0,000 05	2	4	10	20	40	100	-	-
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	50	100	-
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	40	-
0,01	0,000 5	0,2	0,4	1	2	4	10	20	-
0,02	0,001	-	-	0,5	1	2	5	10	-
0,05	0,002	-	-	0,2	0,4	0,8	2	4	256
0,1	0,005	-	-	0,1	0,2	0,4	1	2	128
0,2	0,01	-	-	-	-	-	-	-	64



## Ajuste de los parámetros para los sistemas lineales de medida HEIDENHAIN 11 µApp

Tipo	Periodo de señal de ref. [µm]	Marcas de ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso visual. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38	Paso visual. [inch]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38
LIP 40x CP 60	2	una	0,001	2	1	3	0,000 05	2	5	5
			0,000 5	4	5	4	0,000 02	4	2	5
			0,000 2	10	2	4	0,000 01	10	1	5
			0,000 1	20	1	4	0,000 005	20	5	6
			0,000 05	40	5	5	0,000 002	40	2	6
			0,000 02	100	2	5	0,000 001	100	1	6
			0,000 01	200	1	5	0,000 000 5	200	5	7
			0,000 005	400	5	6	0,000 000 2	400	2	7
LIP 101 VM 101	4	una	0,001	4	1	3	0,000 05	4	5	5
			0,000 5	8	5	4	0,000 02	8	2	5
			0,000 2	20	2	4	0,000 01	20	1	5
			0,000 1	40	1	4	0,000 005	40	5	6
			0,000 05	80	5	5	0,000 002	80	2	6
			0,000 02	200	2	5	0,000 001	200	1	6
			0,000 01	400	1	5	0,000 000 5	400	5	7
LIF 101 R LIF 101 C LF 401 LF 401 C	4	una	0,001	4	1	3	0,000 05	4	5	5
		5 000	0,000 5	8	5	4	0,000 02	8	2	5
		single	0,000 2	20	2	4	0,000 01	20	1	5
		5 000	0,000 1	40	1	4	0,000 005	40	5	6
MT xx LID xxx LID xxx C LS 103/103 C LS 405/405 C ULS xxx/10	10	una	0,001	10	1	3	0,000 05	10	5	5
		una	0,000 5	20	5	4	0,000 02	20	2	5
		2 000	0,000 2	50	2	4	0,000 01	50	1	5
		una/1 000	0,000 1	100	1	4	0,000 005	100	5	6
		una/1 000								
		una								

## Ajuste de los parámetros para los sistemas lineales de medida HEIDENHAIN 11 $\mu$ App (continuación)

Tipo	Periodo señal [ $\mu$ m]	Marcas de ref. P43	Milímetros				Pulgadas			
			Paso visual. [mm]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38	Paso visual. [inch]	Subdiv. P32	Contaje P33	P. coma P38
LS 303	20	una	0,01	2	1	2	0,000 5	2	5	4
LS 303 C		1 000	0,005	4	5	3	0,000 2	4	2	4
LS 603		una								
LS 603 C		1 000								
LS 106		una	0,01	2	1	2	0,000 5	2	5	4
LS 106 C		1 000	0,005	4	5	3	0,000 2	4	2	4
LS 406		una	0,002	10	2	3	0,000 1	10	1	4
LS 406 C		1 000	0,001	20	1	3	0,000 05	20	5	5
LS 706		una	0,000 5	40	5	4	0,000 02	40	2	5
LS 706 C		1 000								
ULS/20		una								
LIDA 10x	40	una	0,002	20	2	3	0,000 1	20	1	4
LB 302		2 000	0,001	40	1	3	0,000 05	40	5	5
			0,000 5	80	5	4	0,000 02	80	2	5
LIDA 2xx	100	una	0,01	10	1	2	0,000 5	10	5	4
LB 3xx			0,005	20	5	3	0,000 2	20	2	4
LB 3xx C		1 000	0,002	50	2	3	0,000 1	50	1	4
			0,001	100	1	3	0,000 05	100	5	5
LIM 102	12 800	una	0,1	128	1	1	0,005	128	5	3
			0,05	256	5	2	0,002	256	2	3

### Ejemplo

Su sistema de medida: LS 303 C, paso de visualización deseado: 0,005 mm (5  $\mu$ m), ajuste de parámetros: P01 = mm  
P43 = 1 000, P32 = 4, P33 = 5, P38 = 3

## Corrección no lineal de los errores del eje



Cuando se quiere trabajar con la corrección no lineal del error del eje se debe:

- activar la función mediante el parámetro 40 (véase "Parámetros de funcionamiento")
- sobrepasar los puntos de referencia después de conectar el visualizador ND
- introducir la tabla con los valores de corrección

En la construcción de máquinas (p.ej. flexión, error del cabezal etc.) puede producirse un error no lineal del eje. Un error de este tipo se determina normalmente con un aparato comparador (p.ej. VM101).

Se puede calcular p.ej. el error de inclinación del cabezal para el eje X,  $X=F(X)$ .

Sólo se puede corregir un eje en relación al **eje causante del error**. Para cada eje se puede elaborar una tabla con 16 valores de corrección.

La tabla con los valores de corrección se selecciona con la tecla SPEC FCT y el diálogo "PARAMETRO/CODIGO".

Todas las indicaciones que se precisan para la corrección no lineal del error del eje se solicitan a través de dicho diálogo.

Para calcular los valores de corrección (p.ej. con un VM 101) hay que seleccionar la visualización REF.

R<sub>x</sub>

Seleccionar la visualización REF.

## Introducción en la tabla de valores de corrección

- Eje a corregir: X, Zo ó Z (Zo sólo ND770)
- Eje causante del error: X, Zo ó Z (Zo sólo ND770)
- Punto de ref. para el eje a corregir:  
Aquí se programa el punto a partir del cual se corrige el eje erróneo. Indica la distancia absoluta al punto de ref.



¡Entre el proceso de medición y la introducción del error del eje en la tabla de corrección, no se puede modificar el punto de referencia !

- Distancia entre los puntos de corrección:  
La distancia de los puntos de corrección se calcula con la fórmula:  $\text{Distancia} = 2^x [\mu\text{m}]$ , programándose el valor del exponente x en la tabla de los valores de corrección.  
Valor de introducción mínimo: 6 (= 0,064 mm)  
Valor de introducción máximo: 23 (= 8388,608 mm)  
**Ejemplo:** un recorrido de 600 mm con 35 puntos de corrección  
 $\Rightarrow$  17,143 mm de distancia  
potencia siguiente en base dos:  $2^{14} = 16,384$  mm  
Valor de introducción en la tabla: 14
- Valor de corrección  
Se programa el valor de corrección medido que se visualiza en la posición de la corrección en mm.  
El punto de corrección 0 tiene siempre el valor 0 y no se puede modificar

## Selección de la tabla de valores de corrección, introducir el error del eje

	Seleccionar la función especial.
--	----------------------------------

	Seleccionar "Parámetros"
--	--------------------------

PARAMETROS	
	Seleccionar el diálogo para introducir el código.

CODIGO	
	Introducir el código 105296 , confirmar con ENT

EJE X	
	Seleccionar el eje a corregir, confirmar, p.ej. X, confirmar con ENT

X FNC. X	
	Introducir el eje causante del error, p.ej. X (error de inclinación del cabezal), confirmar con ENT.

⋮

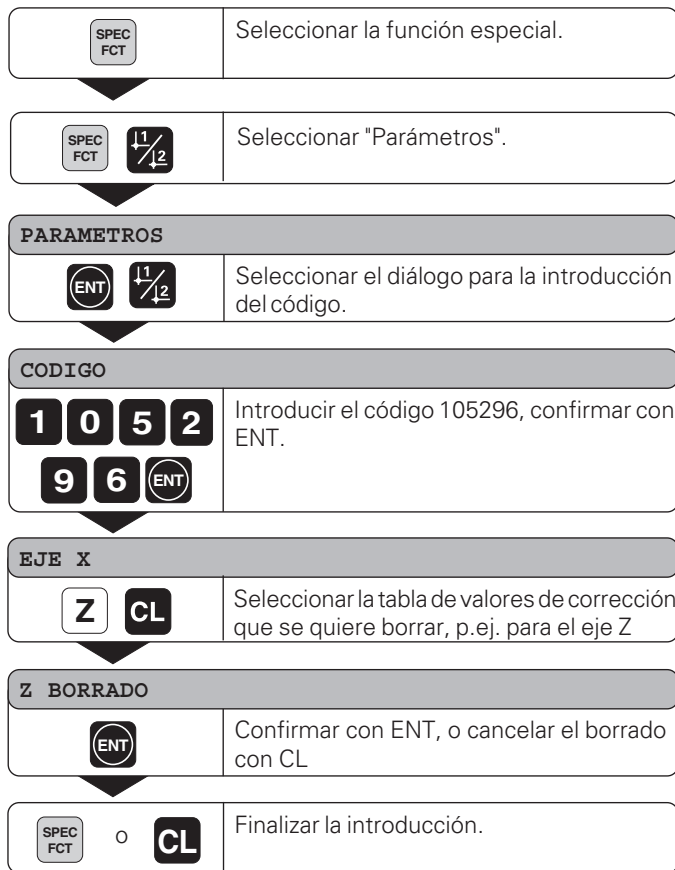
PTO. REF. X	
	Introducir el punto de ref. en el eje con el error, p.ej. 27 mm, confirmar con ENT.

DIST. PTOS. X	
	Introducir la distancia entre puntos de corrección en el eje con el error, p.ej. 2 <sup>10</sup> μm (corresponde a 1,024 mm), confirmar con ENT

27.000	
	Se visualiza el valor de corrección nº 1. Introducir el valor de corrección correspondiente p.ej. 0.01 mm, confirmar con ENT

28.024	
	Introducir todos los demás puntos de corrección. Si se pulsa la tecla MENOS, se visualiza el número del punto de corrección actual en la visualización X.

o	Finalizar la introducción.
---	----------------------------

**Borrado de una tabla de valores de corrección**

## Datos técnicos

<b>Versión de visualizador</b>	modelo de sobremesa, carcasa de fundición Dimensiones (AN • AL • P) 270 mm • 172 mm • 93 mm
<b>Temperatura funcion.</b>	0° a 45° C
<b>Temperatura almacén</b>	-20° a 70° C
<b>Peso</b>	aprox. 2,3 kg
<b>Humedad relativa</b>	<75% como media anual <90% en casos especiales
<b>Tensión de alimentación</b>	90 V~ a 260 V~ 48 Hz a 62 Hz
<b>Consumo de potencia</b>	15 W
<b>Tipo de protección</b>	IP40 según EN 60 529

<b>Entradas para el sistema de medida</b>	para sistemas de medida con 7 a 16 $\mu$ App Periodo de división 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200 $\mu$ m y 12.8 mm Evaluación de las marcas de ref. para marcas de ref. codificadas y simples
<b>Frecuencia de entrada</b>	máx. 100 kHz con una longitud de cable de 30 m
<b>Paso de visualiz.</b>	ajustable (véase "Sistemas lineales de medida")
<b>Puntos de ref. de la herramienta</b>	9 (protegidos contra fallos de red)
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización del recorrido restante</li> <li>- Visualización radio/diámetro</li> <li>- Visualización individual/suma (sólo ND 770)</li> <li>- Mantener la posición</li> <li>- Fijación del punto de referencia absoluto</li> <li>- Cálculo de conos</li> <li>- Factor de escala</li> </ul>



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ + 49/86 69/31-0

FAX + 49/86 69/50 61

e-mail: info@heidenhain.de

---

☎ **Service** + 49/86 69/31-12 72

☎ TNC-Service + 49/86 69/31-14 46

FAX + 49/86 69/98 99

e-mail: service@heidenhain.de

---

<http://www.heidenhain.de>

## ESPAÑA

### FARRESA ELECTRONICA S.A.

c/Simón Bolívar, 27 – Dpto. 11

E-48013 Bilbao

☎ 944413649

FAX 944423540

### FARRESA ELECTRONICA S.A.

c/Les Corts, 36-38

E-08028 Barcelona

☎ 934092491

FAX 933395117

### FARRESA ELECTRONICA S.A.

c/Arganda, 10

E-28005 Madrid

☎ 915179687

FAX 914749306

## Portugal

### FARRESA ELECTRONICA LDA.

Rua do Outeiro, 1315 1º M

P-4470 Maia, Portugal

☎ (02) 9478140

FAX (02) 9478149

## Brasil

### DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

Rua Servia, 329 - Socorro, Santo Amaro

Post Box 12 695

04 763 São Paulo – SP, Brazil

☎ (011) 523 6777

FAX (011) 523 1411