

## Sección Técnica

---

*Este artículo fue publicado en el número 4-1999, páginas 12 a 18.  
Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos  
prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

# Adaptación al puesto de trabajo

*La metodología aplicada con el fin de incorporar a personas con minusvalías al creado laboral es objeto de un profundo análisis que se detalla a continuación.*

**Tomás Sancho Figueroa**

**Manuel Fidalgo Vega**

**Jesús Pérez Bilbao**

*Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona.*

INSHT

## Introducción

Obligada y necesaria es la aplicación de principios ergonómicos en la mejora de las Condiciones de Trabajo.

Obligada si se ha de cumplir con los aspectos normativos que derivan de la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)<sup>1</sup>, que explícitamente incluye a la Ergonomía como área preventiva.

Necesaria ya que la Ergonomía contempla aspectos preventivos y/o organizativos no considerados por otras áreas, además de ser una disciplina de incuestionable valor en el diseño de puestos de trabajo.

Este artículo trata de poner de manifiesto y de justificar la afirmación referida al comienzo de esta introducción. Esto se realizará a través de la descripción de una intervención ergonómica llevada a cabo por técnicos del Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT) de Barcelona, centro perteneciente al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Se considera que el interés de este artículo, y por extensión el de la intervención a que se refiere, se debe fundamentalmente a dos cuestiones:

1. Al hecho de tratarse de un caso de Ergonomía Aplicada y no a lo que es más habitual, Ergonomía contemplada desde un marco teórico y/o académico.
2. Debido a que la actuación que se describe ha tenido como objetivo un colectivo de trabajadores considerado como "desfavorecido". Este colectivo a que se hace referencia es el de personas con minusvalía que desarrollan su actividad laboral en los denominados Centros Especiales de Empleo<sup>2</sup> (CEE).

La ergonomía aplicada en la adaptación de puestos de trabajo para personas minusválidas cumple dos objetivos básicos: en primer lugar, facilita la incorporación al

mercado laboral de personas, o más bien de colectivos, que poseen un alto valor añadido de dificultad para acceder al mismo; en muchos casos puede llegar a ser la única vía de acceso a un determinado puesto de trabajo. En segundo lugar, y no menos importante, promueve la acción de mejora de las condiciones de trabajo, cumpliendo en este caso una función eminentemente preventiva.

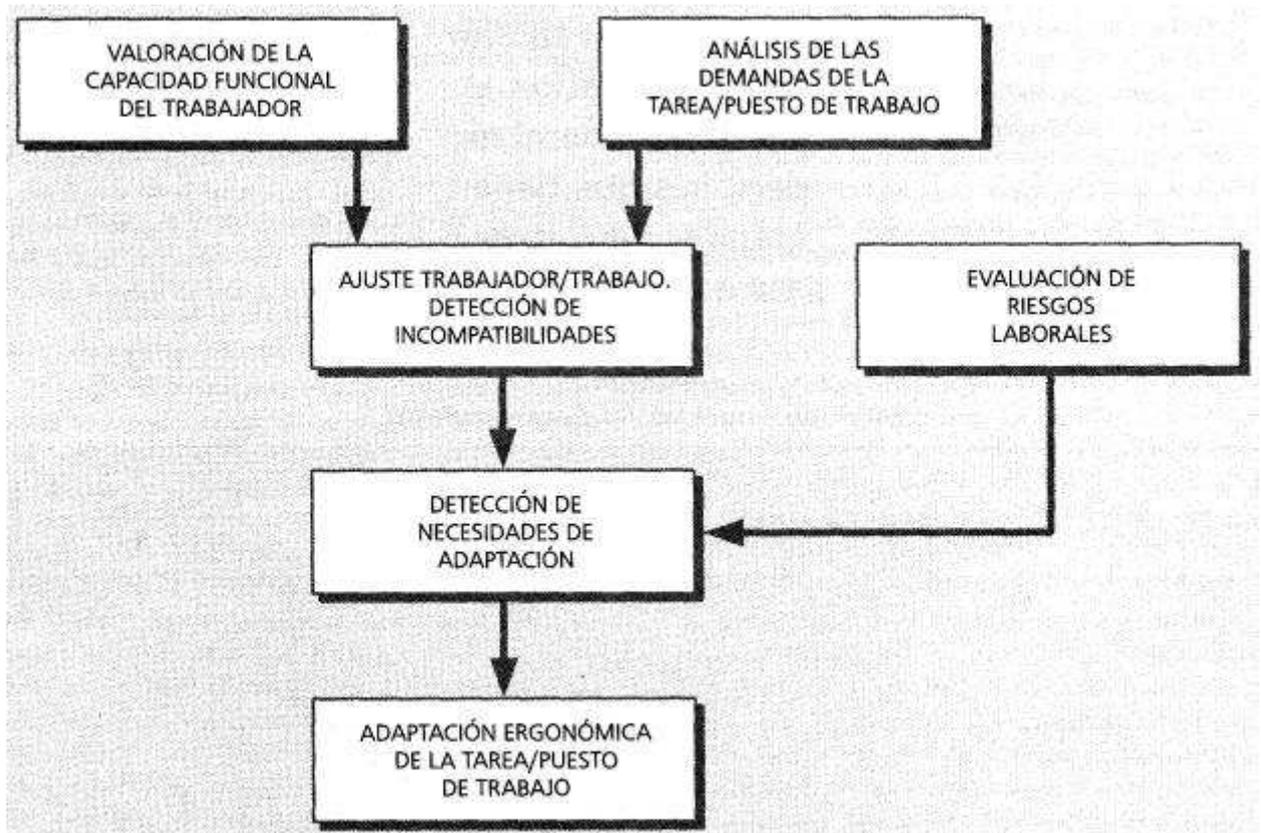
Es por lo tanto un caso que puede ser enmarcado en dos ámbitos diferenciados, aunque necesariamente unidos: el de la Prevención de Riesgos Laborales y mejora de las Condiciones de Trabajo y el de la Integración Laboral de los Minusválidos<sup>3</sup>.

## **Metodología**

La metodología empleada fue la de Adaptación de Puestos de Trabajo para Minusválidos, desarrollada por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) en colaboración con el Centro Estatal para la Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), perteneciente al IMSERSO.

Los componentes principales de este método son dos: las exigencias o demandas del puesto de trabajo y la capacidad funcional del trabajador. Naturalmente, ambos aspectos han de ser considerados en sentido amplio; es decir, la capacidad del trabajador incluye desde capacidad física, sensorial y psíquica hasta formativa y social. Del mismo modo, en las demandas del puesto quedan incluidos todos los aspectos que dependen directa o indirectamente del mismo; desde barreras arquitectónicas para acceder al mismo hasta las condiciones de trabajo en que se desarrollará la actividad, organización de tareas y aspectos puramente operativos (manejo de máquinas, herramientas, controles, etc.) y de comunicación. El esquema básico del mismo se representa en la figura 1.

**FIGURA 1**  
**Procedimiento básico del método de adaptación de puestos del IBV**



Fuente: Instituto de Biomecánica de Valencia.

El proceso, por tanto, consiste en conjugar estos dos aspectos o variables (exigencias del puesto y capacidad funcional) con el objeto de detectar posibles desajustes (que en muchos casos algunos de ellos, por ser evidentes, pueden ser establecidos a priori) que impiden que el trabajador pueda ocupar un determinado puesto o que su minusvalía pueda ser agravada o se produzca otra nueva.

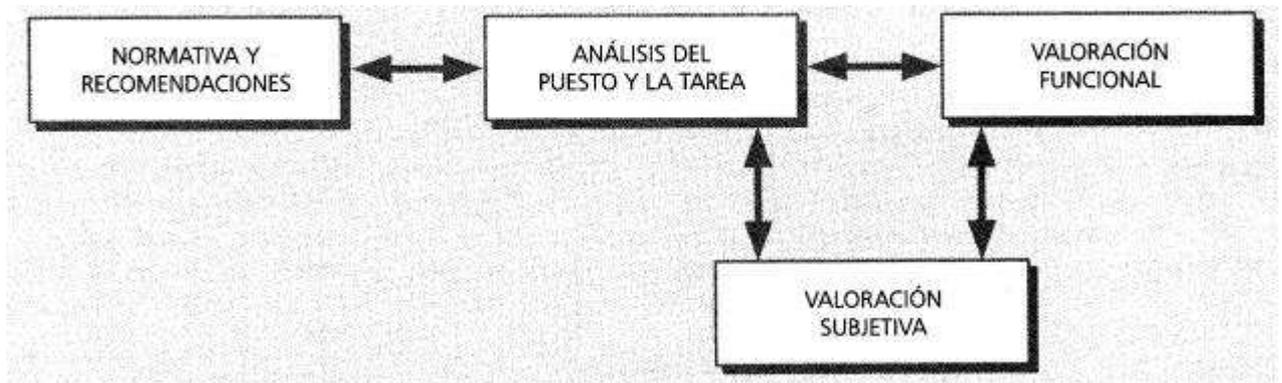
Es a partir de este análisis de desajustes cuando comienza el proceso de adaptación propiamente dicho. El técnico, siempre en contacto con la empresa y con el propio trabajador, buscará las soluciones "adaptadas" interviniendo sobre el individuo, sobre el puesto de trabajo o, como en la mayoría de los casos, sobre ambos. La intervención sobre el individuo puede consistir, entre otras cosas, en formación, aprendizaje de tareas, ayudas técnicas, entrenamiento en habilidades, manejo de herramientas, interpretación de señales, etc. La intervención sobre el puesto irá dirigida a modificar el propio puesto y/o su entorno (máquina, útiles, lugar, ...), a modificar la organización del trabajo, a sustituir y/o ampliar los sistemas de información, aviso, comunicación, etc.

La información se recopila por observación directa, entrevista con el trabajador y todas aquellas personas que tengan relación, funcional o jerárquica, con el puesto a adaptar, utilización de un procedimiento que permite la valoración funcional de los distintos segmentos corporales del trabajador. Asimismo se hace necesario la utilización de cámara fotográfica y video con el objeto de tener una descripción permanente del puesto de trabajo, ubicación, tareas, movimientos que realiza el trabajador, tareas auxiliares y eventuales, etc. Toda esta información se estructura:

1. Análisis del sujeto
  - Datos generales
  - Datos del diagnóstico/discapacidad
  - Función general y valoración funcional por partes del cuerpo
  - Ayudas técnicas
2. Análisis del puesto de trabajo y de la tarea
  - Descripción y croquis del puesto de trabajo de forma resumida
  - Análisis de tareas: carga física, sensorial, mental y psicológica
  - Análisis de las condiciones de trabajo (factores ambientales, organizativos, barreras arquitectónicas, etc.)
3. 3. Opinión subjetiva del trabajador
  - General/carga Física
  - Molestias asociadas al trabajo. Partes del cuerpo afectadas
  - Manejo de cargas
  - Entorno ambiental
  - Carga sensorial y psicológica
  - Opinión global del puesto, sugerencias y quejas

Las variables estudiadas se relacionan según el esquema de la figura 2.

**FIGURA 2**  
Relación entre las variables estudiadas



Fuente: Instituto de Biomecánica de Valencia.

Es necesario resaltar la importancia que a lo largo de todo el proceso tiene la colaboración y participación tanto del interesado más directo, el trabajador que va a ocupar el puesto de trabajo, como del resto de personas que, directa o indirectamente, tienen relación con el puesto de trabajo.

Es obvia la necesidad de que el trabajador colabore y participe desde el principio. En tal sentido, el técnico ha de saber transmitir tal participación como necesaria, no siendo suficiente pedir o ordenar tal colaboración al trabajador, sino que se ha de establecer, de forma natural, una relación de trabajo cooperativa, preguntándole, proponiéndole, pidiéndole opinión, etc.

Un papel fundamental jugaron también otras personas vinculadas al puesto de trabajo. Así, la importancia de la colaboración del Gerente del Centro radicó fundamentalmente en el hecho de permitir y facilitar que la adaptación del puesto se llevara a cabo. Por su

parte, el Jefe de Producción posibilitó que otras personas pudiesen dedicar parte de su tiempo de trabajo a atender las demandas de los técnicos que llevaron a cabo la adaptación. También fue incuestionable la participación del Encargado de Sección a la hora de explicar el proceso de producción, el funcionamiento de la máquina y las posibilidades de la misma para poder ser regulada y adaptada a distintas cadencias de trabajo (aspecto fundamental para el proceso de aprendizaje). Él fue quien indicó los posibles fallos y errores que podían producirse, tanto en la máquina como en el producto. El Encargado de Mantenimiento participó de forma muy activa en la reforma y construcción de la mayoría de los elementos de adaptación. Su punto de vista era de vital importancia debido al conocimiento que tenía sobre el funcionamiento de la máquina. Por último, es de resaltar la importancia de la colaboración del encargado del SSIL (Servicio de Soporte a la Integración Laboral), que coordinó a todos los que intervinieron desde el principio.

## **Elección del puesto de trabajo**

El proceso se inició a demanda del CNCT, después de que un técnico del centro participara en un curso que serviría como puesta a punto del método desarrollado por el IBV. Se estableció contacto con el CEE Fundació Tallers de Catalunya en Sta. Coloma de Gramanet.

Después de presentarles el proyecto, motivos y programa de trabajo, se decidió la posibilidad de llevar a cabo una adaptación para un trabajador y puesto concretos: se trata de un trabajador con retraso mental límite, capaz en principio de desarrollar trabajos de cierta complejidad y dificultad, pero que debido a una hemiplejía izquierda está imposibilitado para ocupar un puesto en una máquina de tampografiado de funcionamiento semiautomático. Se llegó al convencimiento de que la posibilidad que dicho trabajador desarrollara esta tarea era deseable para el taller y para el propio trabajador, que posteriormente manifestaría una actitud muy positiva ante la posibilidad de hacerlo. Naturalmente se trató sobre los criterios mínimos de éxito de la adaptación, considerando que en su momento serían establecidos por los responsables del taller.

## **Proceso de adaptación**

Como ya se ha avanzado, el puesto de trabajo objeto de la adaptación es el de operador de una máquina tampografiadora semiautomática. Las piezas objeto del tampografiado son hojas de sierra de distintos tamaños que forman parte de una herramienta de uso común y por todos conocida.

Dicha máquina era atendida por distintos trabajadores que poseían total funcionalidad en los miembros superiores. Tal y como estaba establecido el procedimiento de trabajo y la estructura de la máquina no era posible que un trabajador con funcionalidad en un sólo miembro (nuestro caso) pudiera utilizarla.

Al efecto de la adaptación se estructuró el trabajo en tres tareas:

La máquina posee un funcionamiento semiautomático de forma que previo al comienzo de la tarea puede ser ajustada su frecuencia de trabajo. El trabajador se adapta a dicha cadencia de forma que va realizando su tarea mientras el tampón se impregna de tinta y baja para imprimir la hoja de sierra.

## **1ª Tarea principal: tampografiado de sierras**

El operario coge una sierra de un alimentador situado en la parte frontal de la máquina (se encuentra entre el trabajador y la zona de impresión). Con ambas manos sitúa la sierra en la zona de impresión apoyándola sobre una guía a la vez que ejerce una ligera presión con ambas manos sobre la misma. Mientras se realiza esta operación el tampón se desplaza a tintarse en la plancha previamente impregnada de tinta mediante un cepillo; una vez tintado se desplaza hacia la zona de impresión y baja para imprimir la hoja de sierra. Una vez realizada la impresión, el trabajador deposita la hoja de sierra sobre una pequeña cinta transportadora que vierte las mismas sobre una caja. Esto sería el ciclo de trabajo, que a una velocidad de dieciséis sierras por minuto, tiene una duración de algo menos de cuatro segundos.

Periódicamente el trabajador abastece de hojas de sierra el alimentador, recogiendo las mismas de una caja que tiene situada en el lateral izquierdo de la máquina. En este punto se hace necesario reseñar que, puesto que la caja de hojas de sierra se encuentra situada a nivel del suelo, la postura que el trabajador/a tiene que adoptar es incómoda y poco adecuada. Por razones técnicas ha de procurarse que el alimentador no se vacíe demasiado.

## **2ª Tarea auxiliar: limpieza del tampón**

Cuando el trabajador detecta que la plancha de impresión está sucia o que se ha producido un defecto de impresión en una hoja, activa un pulsador situado en el frontal de la máquina para que se detenga el tampón (la detección de suciedad o imperfecciones en la plancha obliga al/la operario/a a mantener una postura inadecuada y un nivel de atención elevado). A continuación limpia el tampón con una cinta adhesiva del siguiente modo: con una mano sitúa la cinta debajo del tampón y con la otra frota la cinta de forma que la tinta y posible suciedad queden adheridas a la misma. A continuación pone la máquina en marcha (mediante un pulsador) y espera a que el tampón se retinte durante tres o cuatro operaciones antes de activar (mediante pulsador) la bajada del mismo, continuando así el trabajo con normalidad. Esta operación la realiza entre 20 y 25 veces en la jornada, aunque la frecuencia varía bastante en función del estado de la plancha de impresión que esté utilizando.

El propio operario realiza el control de calidad, situando en un receptáculo de la máquina aquellas hojas de sierra que se hayan imprimido defectuosamente.

El abastecimiento de la caja con las hojas de sierra lo realiza otra persona, aunque eventualmente lo realiza el propio trabajador (si la caja pesa bastante lo hacen entre dos). El desalojo de la caja de producto acabado lo suele realizar otro trabajador.

## **3ª Tarea auxiliar: limpieza de la máquina**

Todos los días, al finalizar la jornada, el operario dedica 45 minutos aproximadamente a la limpieza de la máquina. Por razones de espacio no se describe el procedimiento, pero para esta operación el trabajador tiene que utilizar las siguientes herramientas:

- Llaves allen (hexagonales) de 2,5; 3 y 4 mm.
- Destornillador, pincel y utilización de un disolvente.

Finalizado el proceso de análisis y relación de toda la información, que queda registrada en los correspondientes formularios, se inicia el proceso de adaptación propiamente dicho, que de la misma forma queda registrado en las correspondientes fichas de adaptación, como se muestra en la figura 3.

**FIGURA 3**  
Ejemplo de ficha de adaptación

FICHA DE ADAPTACION			
<b>Tarea n°</b> principal. Tampografiado			
<b>REQUISITO DE LA TAREA SELECCIONADO</b>			
<p>Flexo-extensión del brazo izquierdo en la totalidad de la tarea principal para colocar y centrar con cierto nivel de precisión la pieza a tampografiar (hoja de sierra) sobre la zona de impresión.</p> <p>También precisa la flexo-extensión para colocar las piezas sobre el alimentador.</p>			
<b>VARIABLES RELACIONADAS Y PROBLEMAS DETECTADOS</b>			
<p>Deformidad en miembro superior izquierdo. Debilidad en la fuerza de articulación del hombro y extensión del hombro limitada.</p> <p>La postura del miembro izquierdo se considera repetida.</p> <p>La caja de abastecimiento al alimentador está situada a la izquierda del trabajador y a nivel del suelo; por tanto se dificulta la operación de alimentado debido a la escasa funcionalidad de su miembro superior izquierdo.</p>			
<b>PROPUESTAS DE MEJORA</b>			
1	Restricción del trabajo	4	Modificación puesto
2	Entrenamiento en habilidades	5	Servicios de apoyo
3	Reestructuración del trabajo	6	Modificación barreras
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalación de un tope regulable (la medida de las hojas de sierra es variable) en el lado izquierdo de la zona de impresión de modo que no precise utilizar el miembro superior izquierdo.</li> <li>2. Entrenamiento para la utilización de dicho tope.</li> <li>3. Posible recolocación de la caja de abastecimiento en el lado derecho del trabajador y a un nivel superior al suelo de forma que facilite el abastecimiento y, evite flexiones y torsiones</li> </ol>			

excesivas (agacharse) del tronco.

## Soluciones adaptadas

En el conjunto de las diferentes medidas que se adoptaron para una correcta adecuación del puesto de trabajo a la persona puede distinguirse entre aquellas que consistieron en una mejora de las condiciones de trabajo ya existentes y las que pueden considerarse medidas de adaptación del puesto propiamente dichas. En la tabla 1 se diferencia entre unas y otras y se especifica las que corresponden a cada una de las dos tareas: el tampografiado y la limpieza de tampón.

	<b>Medidas de Mejora de las Condiciones de Trabajo</b>	<b>Medidas de adaptación</b>
<b>Tarea principal: Tampografiado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reubicación de la caja de abastecimiento en el lado derecho del trabajador y a un nivel superior al suelo de forma que facilite el abastecimiento y evite flexiones y torsiones inadecuadas del tronco.</li><li>• Mejora del nivel de iluminación mediante la instalación de un foco de luz localizado, ajustable y orientado hacia la plancha de impresión.</li><li>• Variación de la posición y altura de la silla respecto a la máquina.</li><li>• Establecimiento de pequeñas pausas a lo largo de la jornada. El análisis y</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y modificación de la zona de trabajo (zona de impresión) de forma que el trabajador no precise utilizar el miembro superior izquierdo para la realización de la tarea principal.</li><li>• Instalación de un apoyo móvil y regulable para el miembro superior izquierdo</li></ul>

	<p>valoración de la carga mental y física (postural) a la que está sometido el trabajador aconseja estas pausas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de electroventilador. La valoración del ambiente térmico lo aconseja.</li> <li>• Entrenamiento en el aprendizaje de todas las tareas y utilización de útiles y herramientas. El trabajador para el que se realiza la adaptación nunca ha ocupado dicho puesto de trabajo.</li> </ul>	
<p><b>Limpieza de Tampón</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de pequeñas pausas a lo largo de la jornada.</li> <li>• Instalación de electroventilador.</li> <li>• Entrenamiento en el aprendizaje de todas las tareas y utilización de útiles y herramientas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de un rodillo de papel adhesivo para la limpieza del tampón, utilizable con una sola mano.</li> <li>• Desarrollo de un nuevo procedimiento de limpieza de la máquina (desmontaje y montaje de piezas y limpieza).</li> <li>• Construcción de bandeja y útiles para la limpieza de la máquina.</li> </ul>

## **Conclusiones**

Una vez concluida la fase de adaptación se llevó a cabo, por parte de los técnicos, una simulación de las tareas en las mismas condiciones a las que el trabajador se iba a enfrentar, es decir, realizando todas ellas utilizando solamente el miembro superior derecho. Comprobada la viabilidad y posibilidades reales de dichas adaptaciones se inició el proceso de aprendizaje del trabajador. Se ha de señalar que el aprendizaje de la tarea principal se realizó de forma progresiva en dificultad. Como el funcionamiento de la máquina es semiautomático, la cadencia y/o ritmo de trabajo es programable a priori, de modo que una vez establecida el trabajador se ha de ajustar a la misma.

Finalizada la fase de aprendizaje el trabajador se incluyó en jornadas de producción real, consiguiendo una cadencia de trabajo igual a la de otros trabajadores. Se puede concluir por tanto que:

- Es posible la adaptación de puestos de trabajo.
- La metodología desarrollada por el IBV ha resultado ser eficaz, aunque sería necesario tener en cuenta y/o revisar si alguna de las valoraciones que efectúa (carga mental, psicológica, etc.) son directamente extrapolables de metodologías no desarrolladas para personas con minusvalía psíquica.
- Es necesario implicar al trabajador y al responsable directo en todo el desarrollo de la adaptación, de forma que sean sujetos activos en todo el proceso.

## **Cronograma**

El trabajo de adaptación desarrollado en las líneas precedentes se llevó a cabo desde el mes de junio de 1997 hasta marzo de 1998. Durante este tiempo se realizaron más de veinte visitas al taller.

Las fases de análisis funcional del sujeto y toma de datos, análisis del puesto de trabajo y de la tarea, la entrevista para el apartado "Opinión subjetiva del trabajador" y el análisis para la elaboración de las fichas de desajustes y visionario de vídeo se desarrollaron entre junio y octubre.

Entre octubre y diciembre se realizaron y construyeron los elementos para la adaptación, y entre enero y marzo se realizó el proceso de simulación de trabajo por parte de los técnicos (en las mismas condiciones que el trabajador) y el aprendizaje del propio trabajador. Hay que tener en cuenta que toda la intervención se realizó sin perturbar ni interrumpir el proceso de producción.

## **Agradecimientos**

Es obligado reconocer la contribución de las personas e instituciones que a continuación se citan por la oportunidad que han brindado al CNCT y a sus técnicos de poner en práctica y aplicar toda una serie de principios ergonómicos, que habitualmente sólo son manifestados a un nivel teórico y/o académico:

D. Josep Rosell, director de producción del CEE Sta. Coloma (Fundació Tallers de Catalunya).

D. Koldo Herranz, coordinador del SSIL<sup>4</sup> en el CEE Sta. Coloma (Fundació Tallers de Catalunya).

D. Antonio Torres, operario del CEE Sta. Coloma (Fundació Tallers de Catalunya).

D. Nicolás López, encargado de sección del CEE Sta. Coloma (Fundació Tallers de Catalunya).

D. José Antúnez, encargado de mantenimiento del CEE Sta. Coloma (Fundació Tallers de Catalunya).

Fundació Tallers de Catalunya.

Instituto de Biomecánica de Valencia.

Centro Estatal para la Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (IMSERSO).

---

## NOTAS

<sup>1</sup> M° Trabajo y Asuntos Sociales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269, 10-11-1995.

<sup>2</sup> M° Trabajo y Seguridad Social. Real Decreto 2273/1985, de 4 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de los Centros Especiales de Empleo definidos en el artículo 42 de la Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos.

<sup>3</sup> M° Trabajo y Seguridad Social. Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos.

<sup>4</sup> Servicio de Soporte a la Integración Laboral.