

# S.U.

Sección Sindical  
en  
CEPSA, refinería  
"La Rábida"



Cepsa - Refinería "La Rábida"

**Sección Sindical del Sindicato Unitario  
de Andalucía**

<http://www.sindicatounitario.net/unitario.rlr.htm>

unitariorefineria@hotmail.com

**Información ° 61 – 09**

**19-06-09**

## **CRISIS ¿WHAT CRISIS?**

Se nos antoja colocar este título de una antigua canción de Supertramp a esta Nota Informativa. Y también se nos antoja felicitarnos todos porque la revista "Andalucía Económica", a la que tienen acceso algunos trabajadores de la refinería, recoge en su último número que ésta es la empresa que mayor volumen de ventas ha realizado en toda Andalucía en el pasado año.

Y ya en otro orden de cosas, decir que estamos detectando que en varias unidades del complejo, cuando alguien está de baja o de vacaciones, no se le sustituye, realizando el trabajo sus compañeros o bien aplazándolo para cuando retorne el trabajador; o simplemente no realizando el trabajo.

Por poner varios ejemplos, ocurre con los administrativos de la Sala de Control Central, con personal de Aprovisionamiento o con el mismísimo grupo de Secretarías de Dirección, entre otros. Incluso tenemos conocimiento de -al menos una situación- en la que tres puestos están cubiertos simultáneamente por una sola persona.

En algunas de estas personas que realizan esas labores de sustitución hemos detectado una gran carga de trabajo que les provoca **estrés laboral**. Lógicamente, el que quiere aplicar aquello de "donde caben dos, caben tres", no es consciente de las repercusiones que tiene esto sobre el personal. Incluso esas mismas personas, a veces, no se explican el porqué de su malestar, de su estrés, de su mal humor y de otros aspectos físicos que aparentemente no parece que tengan relación con el trabajo que realizan.

Cuando se hace una **evaluación de riesgos de puestos de trabajo**, que es obligatoria por la Ley de Prevención, se hace en condiciones normales de trabajo. ¿Ha tenido esto en cuenta la Empresa?, ¿ha pensado que debería hacer otra evaluación de riesgos cuando cambian las condiciones de trabajo, como ocurre en estos casos?, ¿ha informado de los cambios al Servicio de Prevención, al Comité de Seguridad y Salud, a los Delegados de Prevención y al Servicio de Salud Laboral? ¿Se ha preocupado alguien de hacer un seguimiento de las nuevas condiciones de los trabajadores afectados?

Pues bien, adjuntamos a esta NI dos **Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)** que son de gran interés para el conocimiento de los trabajadores. No es la primera vez que las publicamos pero ante la renovación que ha experimentado la plantilla lo creemos muy conveniente.

Son relativas al "**estrés laboral**" y a los "**trabajos con pantallas de visualización de datos**". Su acceso a Internet puede hacerse a través de la página oficial del INSHT o bien a través de nuestra WEB del sindicato Unitario.

# NTP 355: Fisiología del estrés



Physiologie du stress  
Physiological responses to stress

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: <b>SI</b>

## Redactora:

Silvia Nogareda Cuixart  
Licenciada en Medicina y Cirugía  
Esp. Medicina de Empresa

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

## Objetivo

El objetivo de esta NTP es dar una visión sobre los procesos fisiológicos que se producen en el organismo ante una situación o un estímulo estresante. El conocimiento de dicho proceso facilitará la labor preventiva al poder detectar indicadores precoces de deterioro de la salud.

## Introducción

El organismo siempre se encuentra en un estado de estrés mínimo que, ante determinadas situaciones, se incrementa pudiendo producir un efecto beneficioso o negativo, dependiendo de si la reacción del organismo es suficiente para cubrir una determinada demanda o ésta "supera" a la persona. Este nivel de equilibrio dependerá de los factores individuales (disposición biológica y psicológica) de las distintas situaciones y experiencias.

Un determinado grado de estrés estimula el organismo y permite que éste alcance su objetivo, volviendo a la "normalidad" cuando el estímulo ha cesado. Por ejemplo, cuando un atleta intenta conseguir un buen resultado en una competición, está sometido a un estrés que implica un aumento de la actividad muscular (más irrigación, el corazón late más rápido, etc.) lo que le ayudará a alcanzar el éxito y conseguir su objetivo. Una vez finalizadas las pruebas atléticas, se produce un descenso de las constantes y el organismo vuelve a su estado basal.

Cuando se mantiene la presión y se entra en el estado de resistencia, las personas empiezan a tener una sensación de disconfort (tensión muscular, palpitaciones, etc.). Si continúa el estresor, se llega al estado de agotamiento, con posibles alteraciones funcionales y/u orgánicas: son las llamadas "enfermedades de adaptación". Estos síntomas son percibidos como negativos por las personas y producen preocupación, lo que a su vez agrava los síntomas y así puede llegar a crearse un círculo vicioso.

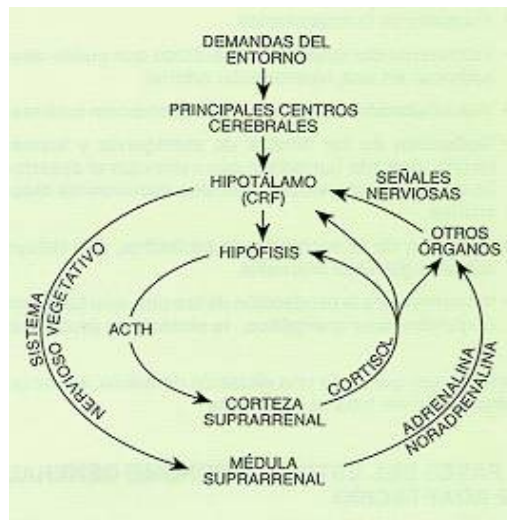
## Respuesta fisiológica del estrés

La respuesta fisiológica es la reacción que se produce en el organismo ante los estímulos estresores. Ante una situación de estrés, el organismo tiene una serie de reacciones fisiológicas que suponen la activación del eje hipofisopararrenal y del sistema nervioso vegetativo.

El eje hipofisopararrenal (HSP) está compuesto por el hipotálamo, que es una estructura nerviosa situada en la base del cerebro que actúa de enlace entre el sistema endocrino y el sistema nervioso, la hipófisis, una glándula situada asimismo en la base del cerebro, y las glándulas suprarrenales, que se encuentran sobre el polo superior de cada uno de los riñones y que están compuestas por la corteza y la médula.

El sistema nervioso vegetativo (SNV) es el conjunto de estructuras nerviosas que se encarga de regular el funcionamiento de los órganos internos y controla algunas de sus funciones de manera involuntaria e inconsciente.

Ambos sistemas producen la liberación de hormonas, sustancias elaboradas en las glándulas que, transportadas a través de la sangre, excitan, inhiben o regulan la actividad de los órganos (figura 1).



**Fig. 1: Producción de hormonas por el sistema nervioso vegetativo y el eje hipofisiosuprarrenal**

## Eje hipofisiosuprarrenal

Se activa tanto con las agresiones físicas como con las psíquicas y, al activarse, el hipotálamo segrega la hormona CRF (factor liberador de corticotropina), que actúa sobre la hipófisis y provoca la secreción de la hormona adenocorticotropa (ACTH). Esta secreción incide sobre la corteza de las glándulas suprarenales, dando lugar a la producción de corticoides que pasan al torrente circulatorio y producen múltiple incidencia orgánica, como se verá más adelante. Los corticoides que se liberan debido a la ACTH son:

- Los **glucocorticoides**: El más importante es el cortisol que facilita la excreción de agua y el mantenimiento de la presión arterial; afecta a los procesos infecciosos y produce una degradación de las proteínas intracelulares. Tiene, asimismo, una acción hiperglucemiante (aumenta la concentración de glucosa en sangre) y se produce un aumento de calcio y de fosfatos liberados por los riñones, y de lípidos.
- Los **andrógenos**: Son las hormonas que estimulan el desarrollo de las características secundarias masculinas y estimulan el aumento tanto de la fuerza como de la masa muscular.

## Sistema nervioso vegetativo

Este sistema mantiene la homeostasis del organismo. La activación simpática supone la secreción de catecolaminas, que son:

- La adrenalina segregada por parte de la médula suprarenal, especialmente en casos de estrés psíquico y de ansiedad.
- La noradrenalina segregada por las terminaciones nerviosas simpáticas, aumentando su concentración principalmente en el estrés de tipo físico, en situaciones de alto riesgo o de agresividad.

Estas hormonas son las encargadas de poner el cuerpo en estado de alerta preparándolo para luchar o huir. Son las que permiten enlazar el fenómeno del estrés con los fenómenos psicofisiológicos de la emoción. Ambas intervienen en los siguientes procesos:

- Dilatación de las pupilas.
- Dilatación bronquial.
- Movilización de los ácidos grasos, pudiendo dar lugar a un incremento de lípidos en sangre (posible arterioesclerosis).
- Aumento de la coagulación.
- Incremento del rendimiento cardíaco que puede desembocar en una hipertensión arterial.
- Vasodilatación muscular y vasoconstricción cutánea.
- Reducción de los niveles de estrógenos y testosterona, que son hormonas que estimulan el desarrollo de las características sexuales secundarias masculinas.
- Inhibición de la secreción de prolactina, que influye sobre la glándula mamaria.
- Incremento de la producción de tiroxina, que favorece el metabolismo energético, la síntesis de proteínas, etc.

Vemos pues que, ante una situación de estrés, existe un compromiso de todo el organismo.

## Fases del estrés: síndrome general de adaptación

El origen histórico del concepto de estrés parte de las investigaciones que realizó Hans Selye en el año 1936 y que dieron lugar al llamado síndrome general de adaptación.

Ante una situación de amenaza para su equilibrio, el organismo emite una respuesta con el fin de intentar adaptarse. Selye define este fenómeno como el conjunto de reacciones fisiológicas desencadenadas por cualquier exigencia ejercida sobre el organismo, por la incidencia de cualquier agente nocivo llamado estresor. Se puede definir, pues, como la respuesta física y específica del organismo ante cualquier demanda o agresión, ante agresores que pueden ser tanto físicos como psicológicos (figura 2).



**Fig. 2: Síndrome general de adaptación (Hans Selye, 1936)**

En este proceso de adaptación por parte del organismo se distinguen las fases de alarma, de adaptación y de agotamiento.

### Fase de alarma

Ante la aparición de un peligro o estresor se produce una reacción de alarma durante la que baja la resistencia por debajo de lo normal. Es muy importante resaltar que todos los procesos que se producen son reacciones encaminadas a preparar el organismo para la acción de afrontar una tarea o esfuerzo (coping).

Esta primera fase supone la activación del eje hipofisopararrenal; existe una reacción instantánea y automática que se compone de una serie de síntomas siempre iguales, aunque de mayor a menor intensidad:

- Se produce una movilización de las defensas del organismo.
- Aumenta la frecuencia cardíaca.
- Se contrae el bazo, liberándose gran cantidad de glóbulos rojos.
- Se produce una redistribución de la sangre, que abandona los puntos menos importantes, como es la piel (aparición de palidez) y las vísceras intestinales, para acudir a músculos, cerebro y corazón, que son las zonas de acción.
- Aumenta la capacidad respiratoria.
- Se produce una dilatación de las pupilas.
- Aumenta la coagulación de la sangre.
- Aumenta el número de linfocitos (células de defensa).

### Fase de resistencia o adaptación

En ella el organismo intenta superar, adaptarse o afrontar la presencia de los factores que percibe como una amenaza o del agente nocivo y se producen las siguientes reacciones:

- Los niveles de corticoesteroides se normalizan.
- Tiene lugar una desaparición de la sintomatología.

### Fase de agotamiento

Ocurre cuando la agresión se repite con frecuencia o es de larga duración, y cuando los recursos de la persona para conseguir un nivel de adaptación no son suficientes; se entra en la fase de agotamiento que conlleva lo siguiente:

- Se produce una alteración tisular.
- Aparece la patología llamada psicósomática.

### Respuestas del organismo: consecuencias biológicas del estrés

La respuesta del organismo es diferente según se esté en una fase de tensión inicial -en la que hay una activación general del organismo y en la que las alteraciones que se producen son fácilmente remitibles, si se suprime o mejora la causa- o en una fase de tensión crónica o estrés prolongado, en la que los síntomas se convierten en permanentes y se desencadena la enfermedad. En el cuadro 1 se exponen varios ejemplos de las alteraciones que se producen en algunos parámetros.

#### Cuadro 1: Consecuencias biológicas del estrés

AFECCIÓN	TENSIÓN (FASE INICIAL)	ESTRÉS
Cerebro	Ideación clara y rápida	Dolor de cabeza, tics nerviosos, temblor, insomnio, pesadillas
Humor	Concentración mental	Ansiedad, pérdida del sentido del humor
Saliva	Muy reducida	Boca seca, nudo en la garganta
Músculos	Mayor capacidad	Tensión y dolor muscular, tics
Pulmones	Mayor capacidad	Hiperventilación, tos, asma, taquipnea
Estómago	Secreción ácida aumentada	Ardores, indigestión, dispepsia, vómitos
Intestino	Aumenta la actividad motora	Diarrea, cólico, dolor, colitis ulcerosa
Vejiga	Flujo disminuido	Poliuria
Sexualidad	Irregularidades menstruales	Impotencia, amenorrea, frigidez, dismenorrea
Piel	Menor humedad	Sequedad, prurito, dermatitis, erupciones
Energía	Aumento del gasto energético, aumento del consumo de oxígeno	Fatiga fácil
Corazón	Aumento del trabajo cardíaco	Hipertensión, dolor precordial

## Modelo biopsicosocial

Este modelo relaciona una situación determinada y la vivencia de esta situación, con las consecuencias fisiológicas expuestas hasta ahora y nos proporciona una estrategia para localizar factores ambientales estresantes y analizar sus consecuencias en el aspecto individual.

Hemos visto que cualquier situación que reconocemos (proceso cognitivo) da señales de la corteza cerebral al hipotálamo y, vía el sistema nervioso vegetativo (automático), a la médula de las glándulas suprarrenales, que responden liberando adrenalina y noradrenalina, que son las llamadas hormonas del estrés; estas hormonas movilizan nuestro cuerpo y nos hacen luchar o abandonar (fight or flight).

Cuando la situación produce sentimientos de distrés o desamparo, el cerebro envía también mensajes al córtex de los suprarrenales, que segrega otra hormona del estrés: el cortisol, que juega un papel importante en el sistema inmunológico. Esto es más complejo e incluye la liberación de ACTH de la glándula pituitaria.

Según la percepción que se tenga de las demandas de trabajo, la respuesta del organismo será diferente; ya Selye distinguía entre reacciones agradables o eutres y desagradables o distres.

Las reacciones fisiológicas dependerán de la percepción que se tenga de las demandas de trabajo, la respuesta del organismo será diferente en cada caso; por ejemplo, las tareas exigentes pero controlables inducirían esfuerzo pero sin distrés. A nivel fisiológico se traduce en un aumento de las catecolaminas y la supresión activa de la secreción de cortisol.

Los estudios actuales se centran en dos dimensiones que son, por un lado, el nivel de actividad o pasividad que implica la tarea, y por otro, la dimensión afectiva según el estado de humor sea positivo o negativo; en cada caso se producen una serie de reacciones cuyo resultado es el afrontamiento (coping) de la situación no deseada o el vencimiento ante la misma.

Los estudios experimentales basados en esta teoría han permitido identificar dos características específicas de los procesos de trabajo, en función de la percepción que se tenga del trabajo o de la actitud ante el mismo: positiva (eutrés) o negativa (distrés) y en relación al contenido de la tarea: actividad o pasividad.

La combinación de ambas variables conduce a la identificación de algunas de las características específicas de los procesos de trabajo que promueven determinadas actitudes y que se relacionan con las respuestas neuroendocrinas y son las siguientes (figura 3):



**Fig. 3: Relación entre procesos de trabajo y respuestas neuroendocrinas**

- **Esfuerzo y eutrés:** En este grupo se puede incluir a las personas que desarrollan un tipo de trabajo de gran control personal, creatividad, y muy dedicados a su trabajo. En estos casos se produce un aumento de la secreción de catecolaminas, y el cortisol se halla muy bajo o inexistente. Se encuentran en este grupo, por ejemplo, los empresarios, los artistas, los científicos, los artesanos, etc., pues en este tipo de profesiones se suelen realizar trabajos con un alto grado de autocontrol y autonomía. Parece ser que, el hecho de que el cortisol esté bajo hace decrecer el riesgo de sufrir un ataque cardíaco.
- **No esfuerzo y eutrés:** En este caso, la no actividad se acepta como algo positivo, dándose un descanso de cuerpo y mente. El nivel de las hormonas está bajo.
- **Esfuerzo y distrés:** Esta situación se da en aquellos trabajos que implican elevadas exigencias de producción, pero en los que la persona tiene un bajo control de la situación. Es común en los trabajos repetitivos, y en los trabajos en cadena. El esfuerzo va acompañado de un aumento de la secreción de las catecolaminas que, a su vez, provoca efectos negativos, lo que tiende a aumentar la secreción de ambas hormonas: catecolaminas y cortisol.
- **Poco esfuerzo y distrés:** Personas sin empleo y en trabajos muy coercitivos, en los que la persona tiene muy poca o ninguna autonomía. Se acompaña de una liberación de hormonas del estrés, en particular de cortisol.

Para resumir todo ello, podríamos decir que el aumento de catecolaminas es debido a la exigencia de tener que rendir y el descenso de cortisol significa poder afrontar la situación.

## Técnicas preventivas de carácter fisiológico

Así como la reacción del organismo frente al estrés tiene un componente fisiológico, también la fisiología puede ayudar a las personas a afrontar una situación de estrés, de manera que se reduzcan sus efectos negativos sobre la salud. Desde el punto de vista de las condiciones de trabajo, es evidente que la prevención debe ir encaminada a evitar que se den situaciones que puedan provocar estrés; pero, a veces, ocurre que estas circunstancias no pueden cambiarse o que una situación no estresante, desde el punto de vista objetivo, es vivida por alguna persona como una agresión. Cuando se dan esta clase de circunstancias está especialmente indicado el uso de este tipo de técnicas.

Mediante la realización de unos determinados ejercicios físicos, estas técnicas enseñan a controlar los efectos fisiológicos del estrés, a fin de disminuir la sintomatología que se percibe como negativa desagradable y que, en consecuencia, crea ansiedad. Algunas de ellas son de aprendizaje complejo y requieren, a veces, un especialista al menos durante la fase inicial. Las más conocidas y practicadas hoy en día son las que se citan a continuación:

- Técnicas de relajación (Jacobson, Schultz). Actualmente son las más utilizadas en el mundo occidental. Parten del principio de que es imposible estar relajado físicamente y tenso emocionalmente. Se basa en la relajación muscular que supone a su vez la relajación del sistema nervioso.
- Técnicas de respiración.
- Meditación y relajación mental.

Es importante reseñar que estas técnicas no sirven para evitar o anular el problema sino que enseñan a controlar los efectos fisiológicos del estrés, a contrarrestar la sintomatología orgánica desagradable que nos crea ansiedad; esto se logra mediante unos determinados ejercicios realizados de forma consciente, con la atención concentrada en las reacciones que nos producen.

## Valoración/prevenición

Los recientes avances en los conocimientos acerca de cómo el cerebro regula las funciones endocrinas han desembocado en una reorientación en la investigación psicobiológica del estrés humano y del proceso de afrontamiento ante las situaciones estresantes. Hasta hace poco, el cerebro y el sistema endocrino se consideraban entidades separadas; se veía al cerebro como mediador entre el organismo y el entorno exterior. Por otro lado, se consideraba que el sistema endocrino estaba orientado hacia el entorno interno del cuerpo, la regulación del crecimiento, el metabolismo, y la reproducción.

Hoy en día, en cambio, sabemos que entre el cerebro y el sistema endocrino existe una interrelación constante, que puede seguirse de forma continua mediante el empleo de las modernas técnicas de monitorización ambulatoria, que permiten conocer de manera

instantánea que es lo que hace aumentar la presión sanguínea, latir el corazón más rápidamente, o contraer los músculos.

Estas técnicas permiten monitorizar las respuestas del cuerpo bajo unas condiciones reales, inclusive en el puesto de trabajo, sin que interfieran en la actividad normal de las personas. De esta manera se pueden identificar aspectos negativos o adversos del entorno psicosocial, así como los factores de protección, amortiguadores que protegen a las personas contra influencias potencialmente nocivas.

Uno de los métodos que se utiliza actualmente para el estudio de las respuestas fisiológicas del estrés es el análisis de las alteraciones hormonales que se producen en el organismo. Las hormonas del estrés pueden ser determinadas en sangre, orina y saliva; y las técnicas que se utilizan principalmente son la fluorometría, la cromatografía líquida y el inmunoensayo. Al hacer una determinación analítica hay que tener en cuenta las variaciones que sufren estas sustancias a lo largo del ciclo circadiano; a grandes rasgos, puede decirse que alcanzan el punto máximo por la mañana y van decreciendo a lo largo del día.

Un objetivo que deberían conseguir las personas que se dedican a la investigación del estrés es identificar aquellos factores del ambiente laboral que provocan respuestas fisiológicas, y luego determinar cuándo estas respuestas pueden ser de adaptación y promueven la salud y cuándo provocan una desadaptación y son potencialmente dañinas para la salud.

## Bibliografía

(1) AKROT, M. et al.

**Facteurs de risque des céphalées psychogènes en milieu professionnel**

Arch. Mal. Prof., 1992, 53, n°4, 275-278

(2) BLUNDELL, J.

**Physiological Psychology**

London, Methuen & Co. Ltd., 1975

(3) HENNINGSEN, G.M. et al.

**Measurement of salivary immunoglobulin A as an immunologic biomarker of job stress**

Scand. J. Work Environ. Health. 1992, 18 Suppl. 2:133-6

(4) JOHNSON, J. et al.

**The psychosocial work environment; work, organization, democratization and health**

Amityville, New York, Baywood Publishing Co. Inc., 1991

(5) LEVI, L.

**Stress in industry: Causes, effects and prevention.**

Geneva, OIT, Occup. Safety and Health Series n° 51, 1984

(6) **Occupational Stress. Health and performance at work**

Littleton, Massachusetts, PSG Publishing Co., Inc., 1986

(7) **Psychosocial factors at work and their relation to health**

Geneva, World Health organization, 1987

(8) RUTENFRANZ, J. et al.

**Comparison of two analytical procedures for the determination of free urinary catecholamines under the demand of shiftwork experiments**

Int. Arch. Occup. Environ. Health, 1988, 61: 89-93

(9) SELYE, H.

**The stress concept: past, present and future, en COOPER, C.L., stress research: issues for the eighties**

Chichester, Ed. John Wiley & sons, 1986

(10) VALDÉS, M., FLORES, T.

**Psicobiología del estrés**

Ed. Martínez Roca S.A., 1990

(11) VIVOLI, G. et al.

**Biochemical and haemodynamic indicators of stress in truck drivers**

Ergonomics, 1993, vol. 36, n° 9, 1089-1097

(12) ZEIER, H.

**Workload and psychophysiological stress reactions in air traffic controllers**

Ergonomics, 1994, 37 (3), 525-539



# NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural



Astreinte postural au postes de travail sur écran de visualisation  
Postural strain

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: <b>SI</b>

## Redactores:

M<sup>a</sup> Félix Villar Fernández  
Licenciada en Ciencias Biológicas

Pedro A. Begueria Latorre  
Arquitecto Técnico

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

## Introducción

Constituye un motivo de preocupación, en todos los países industrializados, el aumento registrado en el número de afecciones músculo-esqueléticas, no sólo en sectores donde las tareas exigen un importante desempeño físico, sino también en donde la incidencia de este tipo de trastornos era tradicionalmente pequeña, como en el sector de oficinas. Una de las causas de este fenómeno se cree pueda ser la introducción de tareas que obligan a la permanencia prolongada en determinadas posturas de trabajo.

Se ha pretendido hallar una correlación entre el trabajo ante P.V.D. y el aumento de los trastornos osteo-mioarticulares. Diversos estudios realizados entre usuarios y no usuarios de P.V.D., han recogido un mayor número de quejas referidas a dolores, rigidez, cansancio, calambres, entumecimiento y temblores entre los operadores de P.V.D., principalmente entre los empleados en simple entrada de datos". Se ha observado, además, que los operadores tienden a manifestar dichos síntomas con mayor frecuencia que los no operadores. La localización de los dolores también diverge en unos y en otros; mientras los usuarios los manifiestan principalmente en la nuca, espalda y hombros (seguido por brazos y manos, y menos frecuentemente en muslos y piernas), los no usuarios, especialmente mecanógrafos, tienden a localizarlos preferentemente en las extremidades superiores e inferiores.

El desarrollo técnico experimentado en el campo de la informática ha posibilitado la comercialización de equipos de fácil manejo, fiables y económicos, que está permitiendo la rápida informatización de numerosos puestos de trabajo. Es previsible que este desarrollo se continúe, por lo que el número de operadores se multiplicará considerablemente en los próximos años.

Será preciso, por tanto, establecer medidas preventivas tendentes a evitar un nuevo incremento de este tipo de trastornos, así como reducir la actual incidencia, principalmente entre quienes, por el tipo de tarea realizada o por el tiempo de permanencia ante la pantalla, mayores probabilidades tengan de padecer dolencias músculo-esqueléticas.

## Objetivo

Con esta nota técnica se pretende dotar de un instrumento que permita valorar la adecuación del diseño del puesto a las características antropométricas del operador, la incidencia del diseño sobre las malas posturas de trabajo adoptadas, así como la estimación del posible estatismo postural.

Factores causantes de los trastornos músculo-esqueléticos

Los problemas citados son debidos principalmente a:

- Posturas Incorrectas ante la pantalla
- Estatismo postural

## Posturas Incorrectas ante la pantalla

Mencionaremos como las más frecuentes: inclinación excesiva de la cabeza, inclinación del tronco hacia adelante, rotación lateral de la cabeza, flexión de la mano, desviación lateral de la mano y fémures inclinados hacia abajo.

Se ha hallado que la fatiga muscular en la nuca se incrementa considerablemente a partir de una inclinación de la cabeza de más de 30°. (Es bastante frecuente que los operadores adopten ángulos entre los 50 y 60°).

La posición del tronco es de vital importancia. Un busto inclinado hacia adelante, sin que exista apoyo en el respaldo ni de los antebrazos en la mesa, origina una importante presión intervertebral en la zona lumbar, que podría ser causa de un proceso degenerativo de la columna en esa zona.

Una rotación lateral (giro) de la cabeza de más de 20° se relaciona con una mayor limitación de la movilidad de la cabeza y con dolores de nuca y hombros.

La flexión excesiva de la mano respecto al eje del antebrazo, tanto en el plano vertical como horizontal, puede originar trastornos en los antebrazos. Se ha hallado una mayor incidencia de éstos con valores superiores a los 200, para la flexión o la desviación lateral (abducción ulnar).

La inclinación del fémur hacia abajo puede causar una mayor presión de la silla sobre la cara posterior del muslo, originando una peor circulación sanguínea en las piernas.

## Estatismo postural

Un factor de gran incidencia en los dolores y trastornos musculares es la contracción muscular mantenida durante horas, asociada a la inmovilización de los segmentos corporales en determinadas posiciones y a una gestualización importante de las manos en el teclado.

La contracción muscular prolongada origina una dificultad circulatoria a la zona, causa de la fatiga muscular y demás trastornos manifestados por los operadores.

El estatismo es mayor cuanto más forzada es la postura y cuanto menor es el número de apoyos existentes que alivien la tensión de los músculos (como el apoyo de la mano en el teclado, del antebrazo en la mesa y/o apoyabrazos, de la espalda en el respaldo de la silla, etc.).

## Diseño del puesto y posturas de trabajo

Las características y situación de los elementos del puesto (incluido el mobiliario utilizado) van a condicionar las posturas de trabajo adoptadas. Existe una relación directa entre el diseño del puesto y las molestias músculo-esqueléticas manifestadas por los operadores de P.V.D. (Fig. 1)



**Fig. 1: Factores del diseño geométrico. Incidentes en las molestias músculo-esqueléticas**

Sin embargo, aún siendo uno de los aspectos que más inciden en la postura de trabajo, no es el único.

La calidad de iluminación (reflejos en el tubo, contrastes existentes), la nitidez de los caracteres en la pantalla, la calidad de la presentación de la información en el documento o en la pantalla, guardan también una estrecha relación con las posturas de trabajo adoptadas.

La incidencia de todos estos factores será más importante cuanto mayor sea el tiempo de permanencia ante la pantalla, cuanto menos adecuada sea la distribución de las pausas de trabajo, y cuanto más repetitivas sean las tareas a realizar, pues el estatismo postural será más importante.

En la Tabla 1 se recogen algunas de las posibles implicaciones de la disposición de los elementos de trabajo en la postura adoptada.

ELEMENTO DEL PUESTO	CAUSAS DE POSTURA INCORRECTA	POSTURA INCORRECTA
PANTALLA	En un extremo de la mesa	Giro de la cabeza, posible giro del tronco.
DOCUMENTO	Sobre la mesa. Sobre un atril distanciado de la pantalla	Inclinación y giro de cabeza, posible giro e inclinación lateral del tronco. Giros de cabeza, posible giro del tronco.
TECLADO	Unido a la pantalla. Con mucha inclinación. Con una altura excesiva. De gran tamaño.	Extensión del brazo, posible inclinación del tronco. Flexión de la mano respecto al antebrazo. Elevación del brazo, flexión de la mano. Posible desviación lateral de la mano respecto al antebrazo.
MESA	De poca superficie. Alta (silla no regulable) Alta (silla regulable, sin reposapiés) Baja Hueco alojamiento piernas insuficiente.	Mala disposición de los elementos, falta de apoyo para los antebrazos. Elevación del brazo, posible inclinación del tronco hacia adelante. Fémurs hacia abajo (compresión de la cara posterior del muslo), mal apoyo de los pies en el suelo. Aumento de la cifosis dorsal (espalda encorvada), mal alojamiento de las piernas. Distanciamiento de los elementos de trabajo, inclinación del tronco, extensión de los brazos, dificultad de movimientos para las piernas.
SILLA	Respaldo no regulable en altura y/o inclinación. Respaldo basculante Asiento no regulable en altura Deslizamiento involuntario de las ruedas	Posible mal apoyo de la espalda. Estatismo en los músculos paravertebrales. Elevación del brazo, posible inclinación del tronco hacia adelante. Estatismo en los músculos de las extremidades inferiores.

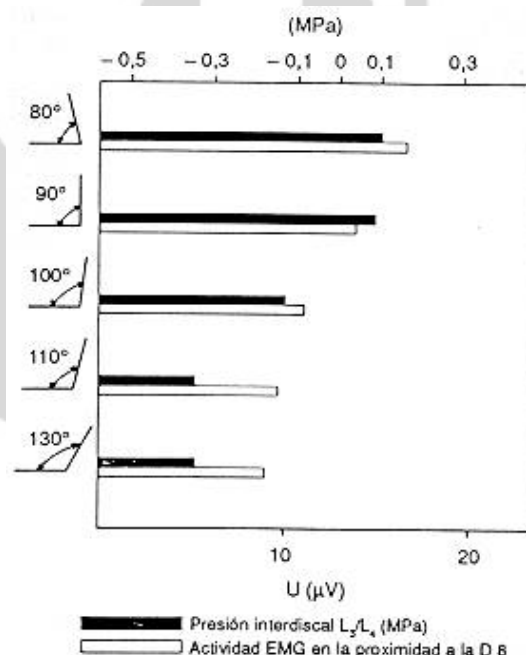
**Tabla 1: Causa de algunas posturas incorrectas**

## Valores recomendados

### Posturas de trabajo

No puede definirse con carácter general la postura de trabajo más idónea para el trabajo con P.V.D., entre otros motivos, por la variación considerable de exigencias visuales y gestuales entre unas y otras tareas. No obstante, sí pueden darse unas cuantas recomendaciones generales:

- Es de capital importancia que el operador pueda variar la postura a lo largo de la jornada, a fin de reducir el estatismo postural.
- Deben evitarse los giros e inclinaciones frontales o laterales del tronco. Actualmente se recomienda que el tronco esté hacia atrás unos 110 - 120°, posición en que la actividad muscular y la presión intervertebral es menor. (Fig. 2)



**Fig. 2: Presión interdiscal y actividad eléctrica de los músculos de la espalda para diferentes inclinaciones del respaldo**

- La cabeza no estará inclinada más de 20°, evitándose los giros frecuentes de ella.

- Los brazos deben estar próximos al tronco y el ángulo del codo no ser mayor de 90°. Las muñecas no deben flexionarse, ni desviarse lateralmente, más de 20°.
- Los muslos deben permanecer horizontales, con los pies bien apoyados en el suelo.
- Para reducir el estatismo, los antebrazos deben contar con apoyo en la mesa y las manos en el teclado o en la mesa. Muy importante es procurar un buen apoyo de la espalda en el respaldo, sobre todo de la zona lumbar.

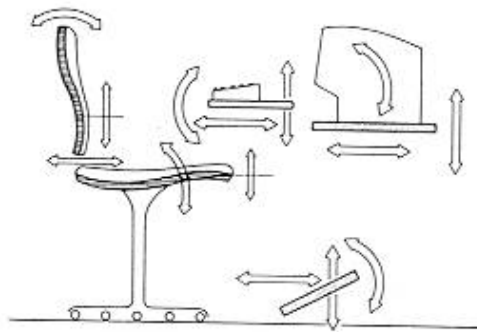
## Elementos del puesto

En cuanto a las dimensiones y distancias propuestas para los elementos del puesto, existen variaciones entre los valores propuestos por distintos autores, que pueden ser debidos a los criterios seguidos por unos y otros para su establecimiento. (Fig. 3)



**Fig. 3: Dimensiones recomendadas para puestos ante pantalla**

Actualmente, se tiende a recomendar la máxima flexibilidad en la ubicación y regulación de los elementos del puesto, de manera que el operador pueda ajustarlos en función de sus dimensiones corporales, del grado de fatiga postural experimentado e incluso, de sus preferencias personales. (Fig. 4)



**Fig. 4: Ajustes necesarios de los elementos de puesto en PVD**

En la se recogen las recomendaciones ergonómicas de carácter general, para los elementos del puesto.

ELEMENTO DEL PUESTO	RECOMENDACIONES
PANTALLAS	Regulables en altura, giro e inclinación. Al menos de 12" (diagonal tubo = 305 mm). Preferibles las verticales (la altura del tubo mayor que el ancho). Siempre situadas por debajo de la línea horizontal de visión. Preferiblemente situadas en frente del operador. Situadas a una distancia acorde a su agudeza visual (entre 35 - 80 cm).
DOCUMENTOS	Situados sobre atriles o portadocumentos (cuando exista una visualización muy frecuente del documento).
ATRILES	Regulables en giro, inclinación y altura. Situados junto a la pantalla.
TECLADOS	Independientes de la pantalla. De poca inclinación (5° - 15°) y regulable ésta. De poco tamaño y altura (menor de 35 cm la altura de la 2ª fila). Que no se deslicen en la mesa al teclear. Que permitan el apoyo de las manos en su borde inferior (o al menos en la mesa)
MESAS DE TRABAJO	Regulables en altura es lo óptimo. Deben evitarse las mesas bajas. Imprescindible un espacio suficiente para el alojamiento de las piernas. Con una superficie que permita la colocación flexible de los elementos. Que permitan el apoyo de antebrazos en tareas de gran gestualización.
SILLAS	Con buen apoyo de la zona lumbar en el respaldo. Deben evitarse los respaldos basculantes. Con asientos y respaldos regulables (por separado) en altura e inclinación. Los apoyabrazos son aconsejables en tareas de diálogo. Si disponen de ruedas, no deberán deslizarse involuntariamente.
REPOSAPIES	Imprescindibles cuando los pies no apoyen bien en el suelo. Serán regulables en altura e inclinación.

**Tabla 2: Recomendaciones para los elementos del puesto**

## Método propuesto para la evaluación del diseño del puesto

El método pretende dotar a los técnicos de un instrumento de fácil aplicación que posibilite estimar la incidencia del diseño del puesto sobre las posturas observadas.

Su aplicación supone:

- La observación de la situación y características de los elementos del puesto, la medición de las dimensiones de tubo y teclado.
- Valoración de las dimensiones de la mesa y de las posibles regulaciones de mesa silla y reposapiés.
- Observación de las posturas de trabajo adoptadas durante la jornada.

### Instrumentos necesarios

Cinta métrica.

Ficha "Elementos del puesto".

Cuadro "Posturas observadas".

### Cumplimentación de la ficha "Elementos del Puesto";

Esta ficha requiere la observación y la medición de los diferentes aspectos relativos a la disposición y características de los elementos del puesto. Su cumplimentación puede ser realizada en pocos minutos.

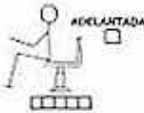
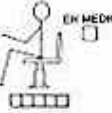
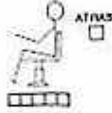

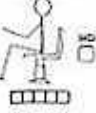
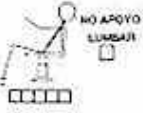
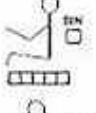

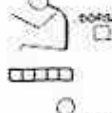
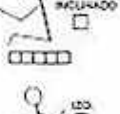
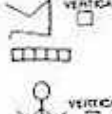
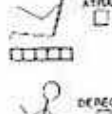
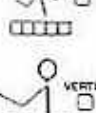
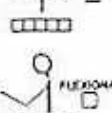
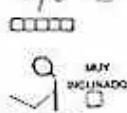
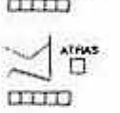
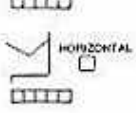
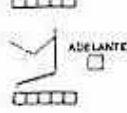

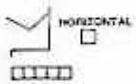
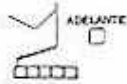


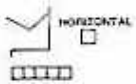
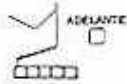

PANTALLA	Dimensiones	Regulación	Situación	Posibilidad desplazamiento		
	Diagonal <input type="checkbox"/>	Altura <input type="checkbox"/>	Enfrente op. <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
	Altura tubo <input type="checkbox"/>	Inclinación <input type="checkbox"/>	Al lado op. <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	Ancho tubo <input type="checkbox"/>	Giro <input type="checkbox"/>				
DOCUMENTO/S	Situación	Legibilidad	ATRIL	Regulación	Situación	
	Mesa <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>		Regulable giro <input type="checkbox"/>	Junto pantalla <input type="checkbox"/>	
	Atril <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>		Regulable inclinación <input type="checkbox"/>	Separado pantalla <input type="checkbox"/>	
	Sobre teclado <input type="checkbox"/>	Mala <input type="checkbox"/>		Regulable altura <input type="checkbox"/>		
TECLADO	Dimensiones	Inclinación	Independiente pantalla	Regulable inclinación	Se desliza	Permite apoyo mano
	Profundidad <input type="checkbox"/>	(grados) <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si, teclado <input type="checkbox"/>
	Largo <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Si, mesa <input type="checkbox"/>
	Altura 2ª fila <input type="checkbox"/>					No <input type="checkbox"/>
MESA	Dimensiones	Legibilidad	REPOSAPIES	Existe	Regulación	
	Profundidad <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		Si <input type="checkbox"/>	Altura <input type="checkbox"/>	
	Largo <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>	Inclinación <input type="checkbox"/>	
	Alto <input type="checkbox"/>					
	Altura (huec. pier) <input type="checkbox"/>					
SILLA	Nº pies <input type="checkbox"/>	Asiento regulable	Respaldo	Respaldo regulable	Apoyabrazos	Desliz. ruedas
		Altura <input type="checkbox"/>	Basculante <input type="checkbox"/>	Altura <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
		Inclinación <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/>	Inclinación <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
		Bajo <input type="checkbox"/>				

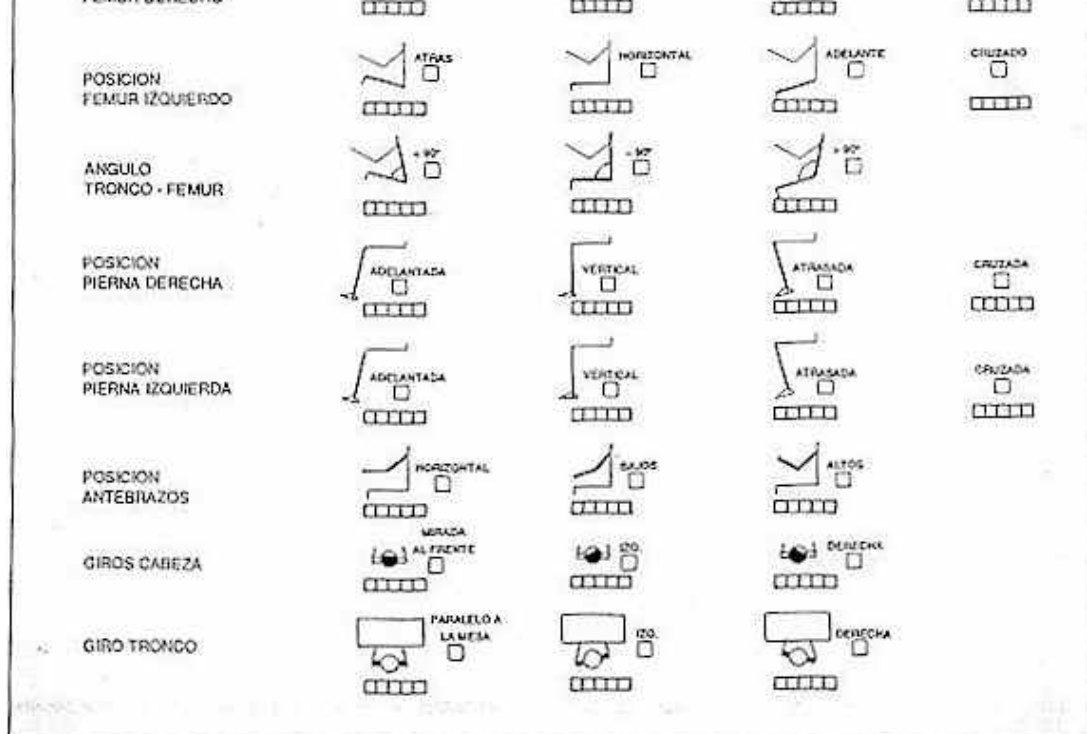
### Ficha "Elementos del puesto"

### Cumplimentación del cuadro "posturas observadas"

Para ello, a lo largo de la jornada de trabajo ante la pantalla se realizarán observaciones frecuentes y puntuales, anotando la posición de cada segmento en cada período observado. Al final de la jornada, podremos valorar las posiciones más frecuentes, que serán reflejo de un posible estatismo de la postura (1).

En el modelo de ficha se proponen 5 observaciones desde el comienzo al final de la jornada. Cuantas más observaciones se realicen, menor será el error de la estimación.

	Hora 1ª Ob. ....	Hora 2ª Ob. ....	Hora 3ª Ob. ....	Hora 4ª Ob. ....	Hora 5ª Ob. ....
POSICION EN EL ASIENTO	 ADELANTADA	 EN MEDIO	 ATRAS		
APOYO EN RESPALDO	 SI	 SI	 NO APOYO LUMBAR		
CURVATURAS RAQUIDEAS	 EN	 LUMBAR	 DORSAL		
INCLINACION DEL BUSTO	 INCLINADO	 VERTICAL	 ATRAS		
INCLINACION LATERAL	 IZQ.	 VERTICAL	 DERECHA		
ANGULO CABEZA - BUSTO	 VERTICAL	 FLEXIONADO	 MUY INCLINADO		
POSICION DEL FEMUR DERECHO	 ATRAS	 HORIZONTAL	 ADELANTE	 CRUZADO	
POSICION FEMUR IZQUIERDO	 ATRAS	 HORIZONTAL	 ADELANTE	 CRUZADO	



**CUADRO Posturas observadas**

**(1) Este método está basado en el propuesto por Tisserand y Schouller y validado por el Institute National de Recherche et de Sécurité (I.N.R.S.)**

### **Análisis y valoración de los resultados**

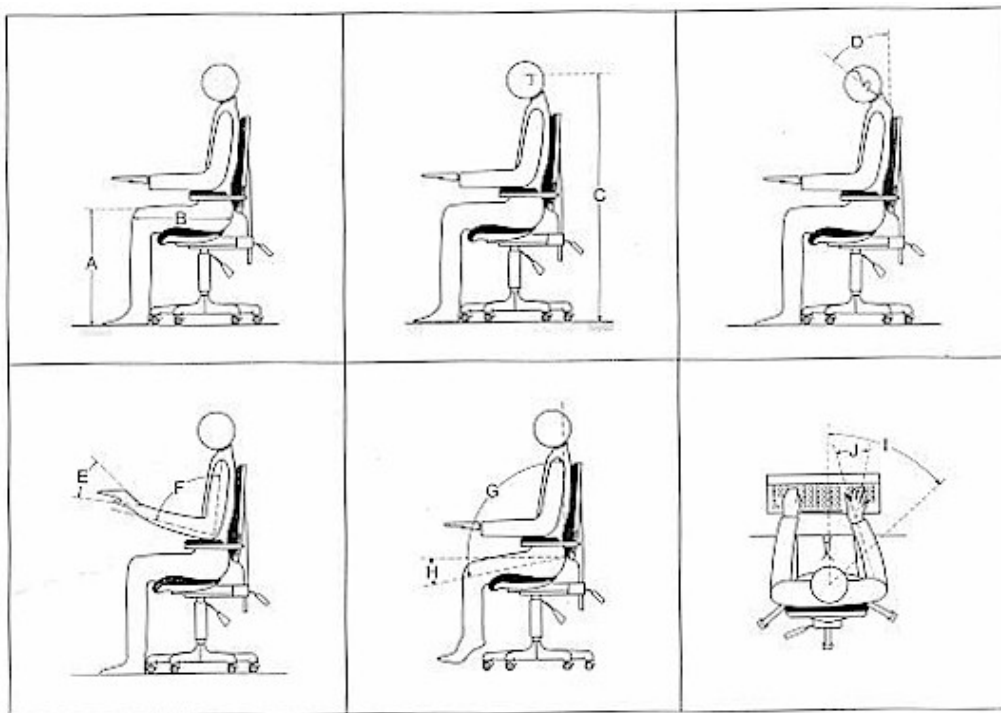
Una vez recogidos los datos, se analizarán los resultados teniendo como referencia los valores recomendados en el apartado 5. Así podremos valorar: la adecuación del puesto y de las posturas observadas, y la posible tendencia a un estatismo postural.

El análisis de la relación causa-efecto entre el diseño del puesto y las posturas adoptadas es algo más complejo, ya que en la postura pueden incidir también otros aspectos, como la calidad de la iluminación.

Asimismo, también las exigencias de las tareas, su variabilidad y la organización del tiempo, de trabajo, son factores a tener en cuenta, por su implicación en el estatismo.

### **Consideraciones finales**

Este método descrito es posible enriquecerlo con la inclusión de las mediciones antropométricas del operador, tanto de las longitudes de los segmentos, como de los ángulos articulares adoptados por éste durante el trabajo. Para ello, es preciso contar con la instrumentación adecuada. Usualmente se utiliza un goniómetro o medidor de ángulos. En la Fig. 5 se incluyen las mediciones antropométricas que deberían realizarse.



**Fig. 5: Antropometría espacial y funcional**

Estos datos harán posible la objetivación de la postura adoptada.

### Datos antropométricos

#### Antropometría espacial (en cm)

- A) Longitud de pierna
- B) Longitud fémur
- B') Espacio libre de rodillas
- C) Altura del ojo al suelo en posición de trabajo

#### Antropometría funcional (en grados)

- D) Ángulo inclinación cabeza
- E) Ángulo mano respecto al eje brazo
- F) Ángulo antebrazo-brazo
- G) Ángulo tronco-fémur
- H) Ángulo fémur respecto horizontal
- I) Amplitud del giro de cabeza
- J) Abducción ulnar. Mano derecha
- K) Abducción ulnar. Mano izquierda
- J) Abducción ulnar. Mano derecha
- K) Abducción ulnar. Mano izquierda

### Bibliografía

(1) OCCHIPINTI, E., COLOMBINI, D., MENONI, O., MOLteni, G., GRIECO, A.,  
**Posture di lavoro ed alterazioni del rachide in operatori telefonici addetti a videoterminale**  
 Medicina del Lavoro, 1987, Vol. 78, nº 1, 59-67

(2) BERGGUIST, O.V.  
**Video display terminals and health. A technical and medical appraisal of the state of the art**  
 Scandinavian Journal of Work, Environment Health, 1984, Vol. 10, supp. 2

(3) ARNDT, R.  
**Working posture and musculoskeletal problems of video Display Terminal operators - Review and Reappraisal**  
 American Industrial Hygiene Association Journal, 1983, vol. 44, nº 6, 437-446

(4) GRANDJEAN, E., HÜNTING, W., PIDERMANN, M.,  
**VDT Workstation design: Preferred settings and their effects**  
 Human Factors, 1983, vol, 25, nº 2, 161-175

(5) TISSERAND, M., SCHOULLER, J.F.  
**Dimensionnement des postes de travail. Application au poste sur terminal écran-clavier. 1) Le diagnostic**