

Pantalla de visualización de datos (PVD).

El trabajo continuo con ordenadores (Pantallas de Visualización de Datos) provoca innumerables problemas que van desde trastornos musculoesqueléticos (dolores de cuello, espalda, hombros, brazos y manos), hasta dolores de cabeza continuos, problemas visuales y oculares, fatiga mental, etc.

Este tipo de problemas se agudizan en los centros TIC donde el trabajo con ordenadores (Pantallas de Visualización de datos) puede prolongarse durante toda la jornada lectiva.

La prevención de los problemas derivados del trabajo con pantallas de visualización de datos, requiere el acondicionamiento ergonómico de los principales elementos materiales del puesto: el equipo informático, el diseño físico del puesto, el medio ambiente físico, el software y la organización del trabajo.

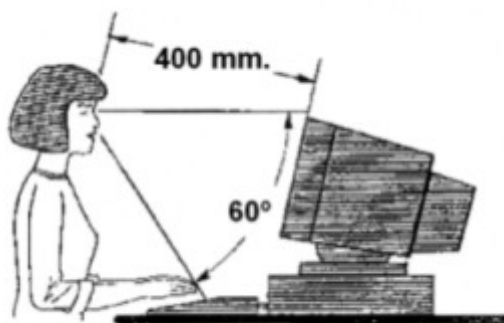
EQUIPO INFORMÁTICO.

Los principales elementos del equipo informático, desde el punto de vista del diseño ergonómico, es la interrelación usuario/ordenador, constituida por la pantalla y diversos dispositivos como: teclado, ratón, portadocumentos

Pantalla.

Para las tareas habituales la distancia de visión, no debe ser nunca menor a 400 mm. Por otro lado, debe ser factible orientar la pantalla de manera que las áreas vistas habitualmente puedan serlo bajo ángulos comprendidos entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal.

Tanto la pantalla como el teclado y los documentos con los que vamos a trabajar, deben estar a una distancia similar de los ojos, para evitar la fatiga visual.



La imagen de las pantallas no tiene carácter estable. En ellas se suceden las imágenes a razón de varias decenas por segundo y cada una de las imágenes se forma mediante una trama de líneas, trazadas secuencialmente en la pantalla por la electrónica del equipo. Esta forma de representación puede dar lugar a fenómenos de parpadeo y otras formas de inestabilidad en la imagen, con las consiguientes molestias visuales para el operador.

Así, la pantalla debe ser vista libre de parpadeos por, al menos, el 90% de la población de potenciales usuarios. (Dicha condición se cumple cuando "frecuencia de refresco", es de 70 Hz. o superior). Este es un valor que viene en el manual del propio monitor y por lo tanto es una de las cosas en las que nos tenemos que fijar a la hora de comprar un monitor.

La mayoría de las pantallas de visualización de datos disponibles actualmente utilizan vidrio en la superficie visible; debido a ello están sujetas a los reflejos que pueden originar las fuentes luminosas del entorno. Estos reflejos pueden interferir la legibilidad de la pantalla por reducción del contraste entre los caracteres y el fondo.

Existen dos formas de intervención para reducir o eliminar los reflejos de las pantallas:

- Elección de pantallas adecuadas; con tratamiento antirreflejo de la superficie de vidrio y con capacidad de proporcionar altos niveles de contraste.
- Incorporación de filtros antirreflejo apropiados.

De acuerdo con las recomendaciones dadas en la Guía técnica del INSHT, las características mínimas que debe reunir son las siguientes:

Cuando se trabaja con gráficos, es conveniente que el monitor tenga un tamaño de 17", una resolución (número de pixel en horizontal x número de pixel en vertical) de 800 x 600 y una frecuencia de refresco de 70 Hz.

El contraste entre los caracteres de un texto y el fondo de pantalla es un aspecto que el usuario ha de poder ajustar con arreglo a sus necesidades. Para ello, los rangos de regulación de los correspondientes controles de brillo y de contraste deben ser suficientes y, en todo caso, han de permitir que la "relación de contraste" entre los caracteres y el fondo sea, al menos, de 3:1.

La pantalla debería ser lo más plana posible. En todo caso, la pantalla debe ser legible con ángulos de visión de hasta 40°. Este ángulo está determinado por la línea de visión y la perpendicular al plano tangente a la superficie de la pantalla, en cualquier punto de la misma.

Están muy recomendadas las pantallas TFT que además de su diseño, dan mayores resoluciones, nitidez y menor cantidad de radiaciones.

Ratón.

Es uno de los principales dispositivos de entrada de datos. Las características más importantes son:

- El diseño debe adaptarse a la anatomía de la mano (formas redondeadas, sin aristas ni esquinas).
- El tamaño del cuerpo del ratón debe corresponder al 5 percentil de la población de usuarios (las tallas más pequeñas de las manos).
- El movimiento transmitido al cursor de la pantalla debe seguir satisfactoriamente el realizado con el ratón.

Teclado.

Algunas características del teclado, como la altura, inclinación, etc., pueden influir en la adopción de posturas incorrectas del usuario y en la aparición de trastornos musculoesqueléticos en sus miembros superiores. Los principales requisitos para prevenir dichos problemas son:

- Debe ser separable de la pantalla y con posibilidad de moverse dentro del área de trabajo.
- Debe ser inclinable entre 0 y 25 grados respecto al plano horizontal: La altura de la tercera fila de teclas (fila central) no debe exceder de 30 mm respecto a la base de apoyo del teclado.
- La altura entre el suelo y la fila central del teclado debe oscilar entre 65 y 75 cm.
- Otros requisitos para el teclado:

Las superficies visibles no deben ser reflectantes y los símbolos de las teclas deben ser claramente legibles desde la posición habitual de trabajo.

Es recomendable la impresión de caracteres oscuros sobre fondo claro.

Las principales secciones del teclado (bloque alfanumérico, bloque numérico, teclas del cursor y teclas de función) deben estar claramente delimitadas y separadas entre sí por una distancia de, al menos, la mitad de la anchura de una tecla.

Las teclas (su forma, su tamaño y su fuerza de accionamiento) deben permitir que se las pueda pulsar con facilidad y precisión.

Soporte de manos y muñecas.

Este soporte, destinado a reducir la carga estática de los miembros superiores y de la espalda, puede conseguirse de diversas formas:

- Dejando suficiente espacio entre el borde del teclado y el de la mesa.
- Utilizando modelos de teclado con soporte de manos incorporado.
- Introduciendo un soporte auxiliar separado del teclado.

En cualquiera de los casos el soporte debe reunir las siguientes características:

- Profundidad comprendida entre 50 y 120 mm.
- Longitud mínima igual a la del teclado.
- Geometría adaptada a la altura e inclinación de la superficie del teclado.
- No restringir el accionamiento del teclado ni la postura del usuario.
- Sus aristas y esquinas deben ser redondeadas.
- Debe permanecer estable durante su utilización.

Atril.

Se recomienda la utilización de un atril cuando el usuario de la PVD trabaja con documentos impresos. Mediante este dispositivo conseguimos situar el documento a una altura y distancia visual similares a las que tiene la pantalla. Con ello conseguimos reducir los esfuerzos de acomodación visual. El atril debe ser ajustable en altura, inclinación y distancia. También tiene que estar libre de movimientos u oscilaciones.

Silla de trabajo.

Las características que deben reunir las sillas usadas en los puestos con pantallas de visualización, no son distintas a las que se utilizan en una oficina. Dada la mayor incidencia de los problemas posturales en estos puestos es necesario asegurar un buen diseño. Los principales requisitos son:

- La altura del asiento debe ser ajustable.
- El respaldo debe tener una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar. Su altura e inclinación han de ser ajustables.
- La profundidad del asiento debe ser regulable para que el usuario pueda utilizar eficazmente el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas.
- Los mecanismos de ajuste deben ser fácilmente manejables desde la posición de sentado y estar contruidos a prueba de cambios no intencionados.
- Es recomendable la utilización de sillas dotadas de ruedas. La resistencia de estas ruedas debe evitar desplazamientos involuntarios.

Cuando la altura de la silla no permita al usuario descansar sus pies en el suelo, puede ser necesario utilizar un reposapiés. Esta situación puede presentarse con las personas de menor talla, cuando no exista posibilidad de regular la altura de la mesa.

Reposapiés.

Es un elemento auxiliar. En general, debería evitarse la utilización de este elemento, dado que restringe las posibilidades de movimiento de las piernas y los cambios de postura. No obstante, como ya se ha dicho antes, en el caso de que no exista la posibilidad de regular la altura de la mesa, el reposapiés puede ser necesario para las personas de menor talla.

El reposapiés debe ser independiente de la silla y de la mesa y sus dimensiones deben ser suficientes para permitir el apoyo de los pies y cierto cambio de postura. Los principales requisitos que ha de cumplir son los siguientes:

- Su altura debe ser ajustable.
- Su inclinación debe ser regulable entre 0° y 25°.
- La superficie superior y los apoyos del suelo deben ser antideslizantes.

Mesa de trabajo.

La mesa va a servir de soporte para la pantalla, teclado y ratón del ordenador. Para el trabajo en posición sentado debe habilitarse el suficiente espacio para los miembros inferiores ((muslos, rodillas y pies). El espacio previsto para los miembros inferiores debe alcanzar al 95 percentil masculino. Para las personas cuyas dimensiones se sitúen fuera de dicho límite será necesario recurrir a una adaptación individualizada (por ejemplo con mobiliario hecho a medida).

La mesa de trabajo debe tener las siguientes características:

- Los tableros de trabajo y sus armazones deben carecer de esquinas y aristas agudas, con el fin de evitar lesiones o molestias a los usuarios.
- Con el fin de evitar el deslumbramiento producido por los reflejos, las superficies del mobiliario y de los elementos de trabajo deben ser de aspecto mate.
- Debe estar diseñado para soportar, sin moverse, el peso del equipo y el de cualquier persona que se apoye sobre alguno de sus bordes, o bien cuando lo utilice de asidero para moverse con la silla rodante.

AMBIENTE FÍSICO.

Los principales factores medioambientales que es preciso considerar en el acondicionamiento de los puestos con equipos de PVD's son: la iluminación, el ruido, las condiciones termohigrométricas y las radiaciones electromagnéticas.

Iluminación.

De entre todos los aspectos que intervienen en el acondicionamiento del medio ambiente en los puestos de trabajo con pantallas de visualización hay que destacar la iluminación. En relación con ella es necesario cumplir las siguientes disposiciones legales:

1º.- Los requisitos generales para la iluminación, con arreglo a lo establecido en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo.

2º.- Los requisitos específicos establecidos en el Anexo del R. D. 488/1997, de 14 de abril, sobre puestos con PVD.

Una errónea repartición de luminancias en el campo visual, puede provocar fenómenos de deslumbramiento, los cuales, a su vez, son origen de fatiga visual. Estos pueden ser producidos por puntos de luz situados justo encima del equipo, mala distribución de la intensidad de la luz en la zona de trabajo, presencia de grandes ventanales, tubos fluorescentes sin difusores, colores de suelos, techos y paredes con un alto índice de reflexión.

Para evitar los deslumbramientos: Las pantallas deben ser mates, utilizando los filtros de malla o polarizados. Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes. El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible. La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador. La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobreiluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos a la relativa oscuridad de la pantalla. La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo. Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz.

Ruido.

El nivel sonoro en los puestos de trabajo con PVD's debe ser tan bajo como sea posible con el fin de no perturbar la concentración en la tarea ni interferir en la comunicación. Para conseguir esto deben utilizarse equipos con una mínima emisión sonora y optimizar la acústica de la sala de trabajo.

Para atenuar el ruido que pueda penetrar desde el exterior en las salas de trabajo los componentes estructurales (paredes, techos y ventanas) deben proporcionar un aislamiento acústico adecuado.

Por otro lado, para reducir el ruido transmitido desde las fuentes sonoras situadas en el interior de las salas de trabajo (debido a los equipos, conversación, etc.) se pueden adoptar medidas tales como el recubrimiento absorbente de ruido en techos, paredes y suelos, utilización de mamparas, compartimentación entre puestos de trabajo, etc, de manera que para tareas de mucha concentración, el nivel de ruido no supere los 60 dB, mientras que cuando las tareas requieran menos concentración el nivel de ruido pueda llegar hasta los 70 dB.

Condiciones termohigrométricas.

Los criterios de confort para el trabajo con pantallas de visualización no son diferentes a los que se aplican a las actividades tradicionales de clase.

De acuerdo con las normas ISO 7730 y EN-27730, la temperatura operativa de confort debe mantenerse dentro del siguiente rango:

En época de verano.....23 a 26°C.

En época de invierno.....20 a 24°C.

En todo caso, en relación con estos aspectos es necesario cumplir las disposiciones mínimas del R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo.

Radiaciones electromagnéticas.

Las pantallas de visualización de datos que emplean tubos de rayos catódicos (las utilizadas mas habitualmente) producen varios tipos de radiación; rayos X de baja energía, radiación visible, pequeños niveles de rayos ultravioleta e infrarrojos, radioondas y campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Las investigaciones realizadas para determinar los posibles efectos de estas radiaciones sobre la salud de los usuarios, están de acuerdo en que sus niveles se sitúan muy por debajo de los límites que se consideran seguros. A pesar de esos valores cualquier disminución en el valor de la radiación recibida siempre es bienvenida.

En el caso de las pantallas tradicionales, es conveniente trabajar con un filtro de protección con toma de tierra.

Como observación final me gustaría resaltar que en los Centros TIC se ha invertido mucho dinero en la adquisición de equipos informáticos, pero no se ha invertido nada en material ergonómico para utilizar los mismos, lo que puede suponer una gran cantidad de trastornos tanto físicos como visuales y mentales en el futuro.

Ejemplos:

- La pantalla en un extremo de la mesa supone: Giro de la cabeza y posible tensión del tronco.
- El documento sobre la mesa supone: Inclinación y giro de cabeza, posible inclinación y giro del tronco.
- Teclado unido a la pantalla supone: Extensión del brazo e inclinación del tronco.
- Mesa de poca superficie supone: Mal reparto de los elementos, falta de apoyo para los antebrazos.
- Mesa alta (con silla no regulable) supone: Elevación del brazo, posible inclinación del tronco.
- Mesa baja supone: Espalda encorvada, mal alojamiento de piernas.
- Mesa con escaso hueco para las piernas supone: Alejamientos de los elementos de trabajo, inclinación del tronco, extensión de los brazos, movimiento difícil de piernas.
- Silla con respaldo no regulable supone: Posible mal apoyo de la espalda.
- Silla con asiento no regulable en altura supone: Elevación del brazo, posible inclinación del tronco hacia delante.