

El trabajo en terminales de visualización

Por José Ángel Romero Molina.

Técnico del Dpto. de Higiene Industrial de Ibermutuamur.





1. Introducción

Los terminales de pantallas de visualización se han convertido en el número uno de los útiles de trabajo para un gran número de trabajadores. La actividad del trabajo efectuado en estos equipos provoca cambios radicales en el ambiente profesional, tanto en lo que concierne al ambiente físico, como al medio psicológico y social de las personas implicadas.

No es suficiente colocar un terminal de pantalla de visualización en un lugar cualquiera de trabajo, o en el lugar que ocupó en su día la antigua máquina de calcular o de escribir. Si no se tiene en cuenta la interrelación de ciertos aspectos, se corre el riesgo de poder producir serios problemas que irán manifestando los propios operadores en forma de malestar en los ojos, dolores de cabeza y dolores musculares en hombros y espalda, etc.

Una de las primeras consideraciones a tener en cuenta, desde el punto de vista del ambiente de trabajo, es que el terminal de pantalla es una cosa muy distinta a otras actividades que se vienen desarrollando en las mesas de trabajo de las oficinas, o el que se efectúa en máquinas de escribir con-

vencionales. Por ejemplo, el hecho de que, en un gran número de pantallas, el texto se presente bajo forma de símbolos claros sobre fondo oscuro, va en contra de los principios tradicionales de la concepción de la iluminación; así como la representación de la información en la pantalla, que se presenta de forma vertical en lugar de horizontal. Pero antes de introducirnos en consideraciones teóricas sobre el origen de las numerosas contradicciones que presentan las pantallas de visualización, es indispensable comentar ciertos aspectos que permitan abordar diferentes problemas encontrados en las tareas con terminales de visualización, tanto en el aspecto de posturas como de los diferentes parámetros físicos del ambiente de trabajo, pasando por las características que deberá satisfacer el mobiliario utilizado



2. Problemática del desarrollo de la actividad

La importancia de los problemas depende en realidad, en gran parte, del tiempo que pase el operador cada día delante de la pantalla de visualización, es decir, si el operador:

- Pasa toda la jornada laboral delante de la pantalla.
- Trabaja sobre la pantalla pero tiene posibilidad de combinar este trabajo con otras labores.
- No trabaja en la pantalla más que ocasional o raramente.

Además del factor tiempo, el contenido del trabajo tiene gran importancia. El trabajo puede ser monótono y repetitivo debido, por una parte, a un contenido demasiado limitado y, por otra, a una organización del trabajo que no tiene en cuenta suficientemente las necesidades y capacidades del empleado. La forma de colocar en su sitio el equipo puede ser también muy importante y, en particular, la forma en la que está organizado el trabajo, teniendo en cuenta el terminal de pantalla. Por último, no debe descuidarse la importancia de informar y/o formar al empleado o incluso de pedirle su opinión, puesto que la introducción de un terminal de pantalla, puede tener ciertas consecuencias en su trabajo.

Con la experiencia que tenemos hoy día, es posible armonizar los diferentes elementos que formarán parte del sistema informático, a fin de crear puestos de trabajo funcionales y ergonómicos adaptados a las exigencias requeridas para un terminal con pantalla de visualización.

3. Creación de los puestos de trabajo

- Hay que tener en cuenta dos factores primordiales: la postura y la legibilidad.

3.1. La postura

La postura de los operadores y la carga visual específica delante de las pantallas, han de estar perfectamente relacionadas entre sí, debiendo respetarse los siguientes criterios:

La altura óptima del teclado con relación al asiento debe permitir que los antebrazos estén cerca de la horizontal.

La altura óptima de la pantalla debe corresponder a una dirección de mirada inclinada de 5 a 10° (aproximadamente) por debajo del plano horizontal que pasa a la altura de los ojos. Una inclinación demasiado pronunciada de la pantalla puede acentuar los reflejos de las luminarias.

Para la puesta en práctica de estos criterios, hace falta:

Tener un teclado y una pantalla independientes para disponerlos separadamente a las alturas y distancias necesarias según la talla del operador y de sus capacidades visuales.

- Disponer de una pantalla de posición regulable.
- Disponer de una silla regulable.



- La silla tendrá buena estabilidad, asegurada por cinco puntos de apoyo.
- Apoyabrazos opcionales.

Sin embargo, para un operador en contacto con el público o cuya actividad sea irregular, los apoyabrazos mejoran el confort pudiendo apoyarse en los periodos de espera.

- El reposapiés se hace necesario cuando operadores de baja estatura no pueden adoptar posturas correctas en la mínima altura de la mesa (si fuera regulable), o de la silla, o de la relación entre ambas.

3.2. La legibilidad

La concepción del terminal de visualización, su calidad y fiabilidad contribuyen en gran parte al confort visual del operador.

Los factores principales a tener en cuenta son el contraste (entre caracteres y fondo de pantalla), la nitidez, la estabilidad de la imagen (ausencia de centelleo) y la utilización de ciertos colores.

3.3. Planos de trabajo. Mesa y soporte

Para responder a las exigencias ergonómicas y mejorar las condiciones de trabajo, las regulaciones del plano de trabajo (zona de escritura y zona de teclado) y de los soportes (por-

tadocumentos) deben estar previstos en la instalación de puestos de trabajo con terminal de visualización.

Se podrá dar preferencia, cara a la posición de la pantalla o de los documentos, según el tiempo y el tipo de tarea a realizar.

En todos los casos, es necesario buscar un equilibrio de luminancias entre el plano de trabajo "escritura" y el plano de trabajo "teclado".

La parte superior de los planos de trabajo deben ser de materiales que eviten las reflexiones especulares y que reduzcan de forma general toda dificultad de adaptación visual. Serán mates o satinadas (deberán evitarse materiales como el cristal, acero inoxidable, mármol, etc.).

Los diferentes elementos que constituyen el puesto de trabajo o pantalla de visualización deberán poseer fáciles sistemas de regulación, pudiendo el operador hacer uso de ellos sin grandes esfuerzos.

Los soportes de los documentos deberán responder a las siguientes exigencias:

- Posibilidad de posicionar el soporte con relación al plano de trabajo.
- Posibilidad de inclinar desde 30 a 70° con relación a la horizontal.
- Utilización de materiales que impidan las reflexiones especulares.

3.4. Consideraciones relativas a la pantalla.

- La carcasa de la pantalla deberá ser mate y de un color semejante al de la mesa.
- Para juzgar la calidad de una pantalla, cabe tenerse en consideración la ausencia de centelleo o de cambio de luminosidad de los caracteres, ligada a los índices de regeneración de la pantalla. Hay que destacar que este fenómeno aumenta con el envejecimiento de la pantalla (principalmente a partir de los 4-5 años).

La ausencia de centelleo es indispensable en una pantalla de imagen positiva (caracteres oscuros sobre fondo claro).

- Disponer de pantallas que tengan sistemas de regulación de luminosidad de caracteres.
- En caso de pantallas de imagen negativa, preferir una pantalla que disponga de una regulación de luminancia de los caracteres y de una regulación separada de la luminancia de fondo. La luminancia de fondo de la pantalla será del orden de 15 a 20 cd/m².
- En lo que concierne al color de los caracteres es preferible el verde-amarillento oscuro o amarillo oscuro y se evitarán en lo posible los colores rojos o azules.

4. Condiciones Ambientales

A excepción expresa de las condiciones de iluminación, el resto de factores ambientales (ruido, temperatura, radiaciones, etc.) no presentan diferencias significativas respecto al resto de trabajos de tipo administrativo y, por ello, no se considera necesario abordarlos de manera particular.

En cuanto a la radiación se refiere, hay que tener en cuenta que los tubos de rayos catódicos de las pantallas -tanto de los terminales como de las televisiones domésticas- funcionan a unas tensiones anódicas muy bajas (entre 12 y 20 KV), por lo que producen rayos X de muy baja energía y muy poco poder de penetración (en medicina, por ejemplo, las tensiones utilizadas pueden ser hasta diez veces superiores).

Las radiaciones de tipo X que estos equipos producen son absorbidas por la propia pared del tubo catódico, cuyo espesor se calcula para que pueda absorber las radiaciones creadas en su interior, y por la caja o carcasa del aparato. En la fabricación del vidrio que sirve de materia prima para la construcción del tubo catódico se adicionan elementos como plomo, bario, estroncio, etc., para aumentar el coeficiente de absorción lineal de radiaciones.

Desde el punto de vista físico, los rayos X son radiaciones ionizantes con frecuencias comprendidas entre 10¹⁷ y 10¹⁸ Hz. aproximadamente, y como tales se comportan cumpliendo la ley del cuadrado de la distancia que dice: "la intensidad de una onda (energía) electromagnética es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia = K/D^2

Dicho de otra forma; si a 5 cm de la pantalla hubiera una intensidad "K", a 20 cm habría $k/16$ y a 40 $k/64$.



La distancia a la que nos encontraremos de la pantalla es un dato fundamental a la hora de medir la intensidad de radiación, lo mismo que ocurriría con cualquier otra energía electromagnética, como la luz.

Además, e igual que en caso de cualquier otro contaminante, el presunto riesgo higiénico sería función de la dosis recibida, es decir, de la concentración, (cantidad), del tiempo de exposición (horas/día, horas/mes, etc.) y, como ya se ha dicho, de la distancia a la fuente.

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) de EEUU, establece que el espesor de vidrio ha de ser tal, que la emisión máxima de rayos X, medida a 5 cm de la pantalla, no sobrepase los 0,5 mrems/hora. En la práctica el espesor de la pared del tubo catódico es mucho mayor que el necesario para cumplir con la normativa NIOSH, por lo que las mediciones realizadas entre distintos equipos de diferentes marcas de monitores han dado valores inapreciables e incluso total ausencia de radiaciones ionizantes.

De cualquier forma, conviene indicar que estudios realizados por distintos especialistas y organizaciones, han

demostrado que no se han detectado radiaciones ionizantes en los distintos terminales de pantallas que en los últimos años han venido comercializándose. Los valores que fueron obtenidos se sitúan muy por debajo de los 0,5 mrems/h., por lo que debe entenderse como que no se aprecia diferencia con la radiación de fondo que en condiciones normales existe en nuestro entorno natural.

Por otro lado, y como ya se ha señalado, en este tipo de tareas es importante considerar los aspectos de iluminación y ello se debe a que la función visual tiene una presencia y una importancia grandes.

En términos generales, la función visual se centra en tres áreas claramente diferenciadas:

- la pantalla
- el teclado
- el documento

si bien se percibe también el entorno en general y particularmente las zonas situadas frente al operador.

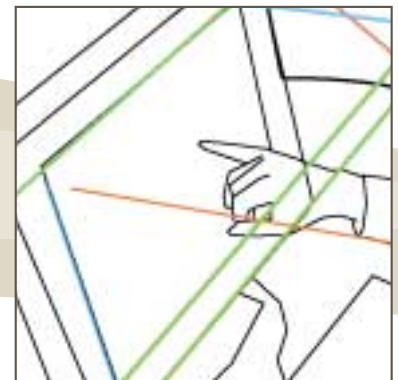
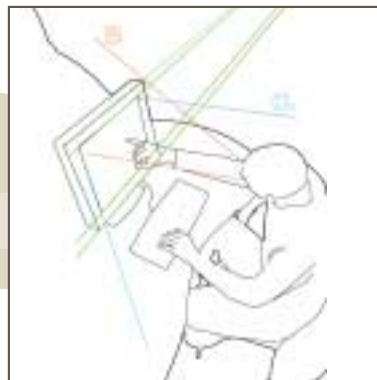
En la pantalla es necesario distinguir los caracteres, para lo cual hace falta obtener un buen contraste de éstos con el fondo y ello será función, tanto de la

propia pantalla como de la iluminación que recibe. La legibilidad de los documentos y del teclado será también función del contraste de los caracteres, pero en esta ocasión es más crítica la iluminación, puesto que es la única fuente luminosa.

Se puede apreciar que existe una diferencia notable entre la observación de los caracteres en una pantalla y en un papel o un teclado, ya que en el primer caso el objeto, por lo general, es fundamentalmente oscuro, mientras que en el documento es blanco y en el teclado de un tono intermedio.

En esta situación sucede que, supuesta una iluminación que permita -a niveles individuales- obtener un adecuado contraste y legibilidad, la alternancia en la función visual obliga al ojo a acomodaciones respecto a objetos con distinta luminosidad. Este factor se denomina luminancia y es un criterio de apreciación de brillantez de una superficie luminosa o iluminada.

De acuerdo con estos planteamientos es necesario que las luminancias de los tres elementos considerados no tengan una relación relativamente excesiva y en todo caso que no sobrepasen unos límites considerados como máximos



admisibles, a fin de evitar que aparezca la denominada "fatiga visual".

Tales valores indicativos de contraste de luminosidad de las superficies no pueden expresarse en valores máximos más que de una forma general.

Por otra parte, es posible señalar una serie de recomendaciones que eliminan algunos problemas innecesarios, tal como los deslumbramientos producidos por la luminancia de fondo (entorno del puesto de trabajo) o los generados por reflejos sobre la propia pantalla.

A nivel básico, se puede establecer que el deslumbramiento por el entorno se producirá por la presencia de ventanales, por fondos muy iluminados y con tonos claros, así como por la percepción de las propias luminarias del techo, bien porque el operador se encuentre frente a ellas o que éstas se reflejen sobre la propia pantalla.

Por tanto, los aspectos a considerar son:

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Las dos tareas más importantes a tener en cuenta en el trabajo con pantalla de visualización van a traer consigo el empleo de diferentes niveles de iluminación. Por una parte, se requiere un nivel de iluminación relativamente elevado (500-600 lux) cuando la actividad se centra principalmente en la lectura de los documentos y la mirada sobre el teclado, mientras que la lectura impresa en la pantalla exige un buen contraste entre los caracteres y el fondo de pantalla; este contraste puede verse disminuido a medida que la luz solar

pueda pasar a través de las ventanas e incida sobre el propio equipo.

Está demostrado que la iluminación horizontal con un valor situado entre 400 y 500 lux es, en general, la más adecuada para este tipo de puestos de trabajo. Sin embargo, la elección del nivel óptimo de iluminación dependerá, como es lógico, del tipo de trabajo a realizar; si la mayor parte de la información es leída de la pantalla, serán suficientes 300-400 lux en el local.

Para obtener una buena iluminación es necesario que las luminarias no estén descubiertas o sin protección y, en ningún caso, deben ser vistas desde el puesto de trabajo bajo un ángulo menor de 30° respecto a la horizontal.

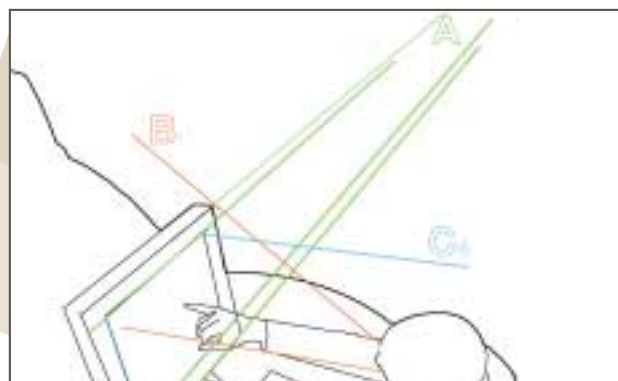
Con objeto de minimizar los efectos de reflexión sobre la pantalla, los puestos de trabajo se deben situar de forma que los ejes longitudinales de las luminarias sean perpendiculares a la dirección de la mirada, y dichas luminarias tengan apantallamiento lateral.

No es conveniente el empleo de:

- Tubos fluorescentes sin apantallar.
- Luminarias dispuestas en líneas cruzadas.
- Lámparas de incandescencia desnudas.

Es importante la elección de buenos difusores para las luminarias, ya que se pueden conseguir excelentes resultados respecto a la luminancia y los reflejos sobre la pantalla.

De cualquier forma, cuando los locales son amplios suele resultar muy difícil evitar las reflexiones de las luminarias y para controlar esta situación es posible el empleo de mamparas.






Los tubos fluorescentes son las fuentes de luz más frecuentes utilizados en locales de oficina y por supuesto son igualmente ideales para locales donde se ubican pantallas de visualización.

ILUMINACIÓN NATURAL

Para evitar el deslumbramiento o el reflejo producido por la luz natural que se transmite a través de ventanas o grandes superficies acristaladas, es necesario:

- Alejar los puestos de trabajo con pantallas de los puntos de aporte de luz natural.
- No situar el puesto de trabajo de forma que los ventanales queden dentro del campo visual del operador, ni detrás de la propia pantalla.
- Instalar persianas que reduzcan el aporte de luz natural, preferiblemente de materiales semiopacos, tipo "tela".
- El eje principal de la vista del operador debe ser paralelo a las líneas de ventanas.
- Emplear barreras tipo mampara.



¡Para saber más!
“Cursos para Usuarios de Pantallas de Visualización”
Departamento de Prevención de Ibermutuamur.
www.ibermutuamur.es
o en el portal de Prevención