



# Documentación

## NTP 251: Pantallas de visualización: medida de distancias y ángulos visuales

VDT's: visual distances and angles measurement

Ecrans de visualisation: mesure des distances et angles de vision

### Redactores:

Alfredo Córdoba García  
Dr. Ingeniero Industrial

Manuel Gómez-Cano Hernández  
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

## Objetivo

Con la presente Nota Técnica de Prevención, se pretende que las personas que deban abordar un análisis de las Condiciones de Trabajo de un puesto de operador de PVD, dispongan de un método cómodo y ágil para evaluar y/o mejorar:

- Las distancias a las cuales debe estar situada la información a visualizar por el operador, sea cual sea la fuente que lo envíe.
- Los ángulos visuales bajo los cuales el operador debe percibir la información.

## Introducción

Como consecuencia del incesante aumento de la informatización que se ha producido principalmente en el sector terciario, son cada día más frecuentes los puestos de trabajo que utilizan Pantallas de Visualización de Datos, así como las quejas que manifiestan los operarios en lo relativo a la salud.

Todo ello ha llevado a la realización de un gran número de estudios e investigaciones sobre los posibles riesgos que para la salud comporta el trabajo ante PVD, pudiéndose decir en la actualidad que, aunque no presentan graves riesgos, sí pueden presentar una serie de molestias o trastornos que deben ser evitados.

De entre todos los diferentes problemas manifestados, uno de los más extendidos es el de la fatiga visual, afectando, según concluyen los distintos estudios realizados, en mayor medida a la función ocular que a la visual. Sus orígenes y causas más frecuentes son debidas principalmente a factores individuales, ambiente luminoso, calidad de la imagen y de la propia pantalla, naturaleza de la tarea, duración del trabajo, así como a la propia concepción del puesto de trabajo.

Con independencia de la gran cantidad de factores que intervienen en la aparición de la

fatiga visual, vamos a centrar el contenido de esta Nota Técnica, en aquellos aspectos que están relacionados con la propia concepción del puesto de trabajo y más concretamente, en aquellos relacionados con la distancia a la cual se encuentra la información y con los ángulos bajo los que es asimismo percibida dicha información.

## Conceptos generales

Antes de pasar a exponer los diferentes instrumentos y criterios de evaluación necesarios para la cumplimentación de los objetivos marcados, vamos a definir algunos conceptos que van a ser posteriormente utilizados. Así:

### Distancia visual

Es la distancia existente entre el ojo del usuario y el centro del elemento de comunicación visualizado.

### Distancia nominal de visión

Es la distancia visual que satisface los más elementales principios ergonómicos y no origina problemas visuales al propio usuario.

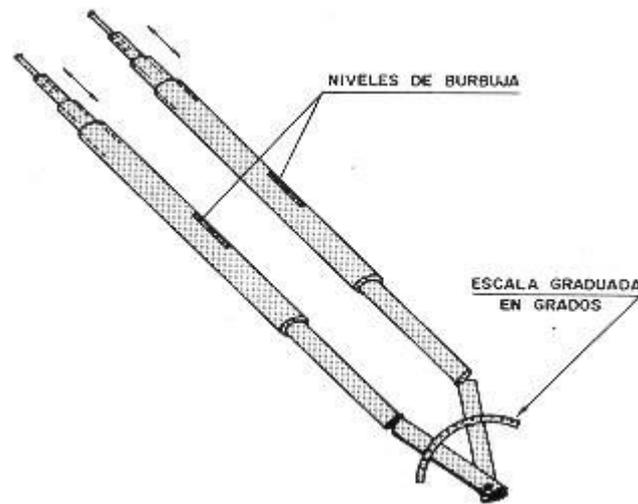
### Ángulo vertical de visión

Es el ángulo formado por la horizontal y el eje visual del ojo del operador, tomando como vértice el propio ojo de este último, cuando visualiza las diferentes partes de los elementos de comunicación.

## Instrumentos de medida

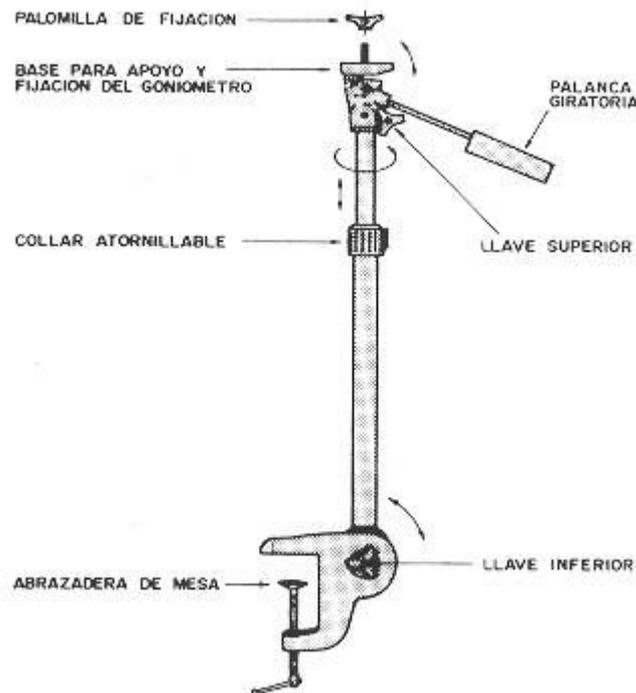
Para la realización de las medidas de las distintas distancias y ángulos visuales que es preciso evaluar en un puesto de trabajo de operador de PVD, se podrían utilizar diferentes equipos de medida más o menos complejos, pero debido tanto a su bajo costo como a la sencillez y rapidez que supone su utilización se recomienda el uso de un equipo medidor de ángulos.

El equipo básico de medida, cuyo esquema está representado en la figura 1, consta de un medidor de ángulos al que se le ha acoplado en sus brazos una varillas telescópicas convenientemente graduadas en cm y en las que se le puede colocar asimismo unos pequeños niveles de burbuja para un perfecto alineamiento en el eje horizontal.



**Fig. 1: Medidor de ángulos**

Como elemento auxiliar del equipo se puede utilizar un soporte sustentador de mesa, tal y como se indica en la figura 2, para permitir situar a voluntad el vértice del medidor y la dirección de sus brazos.

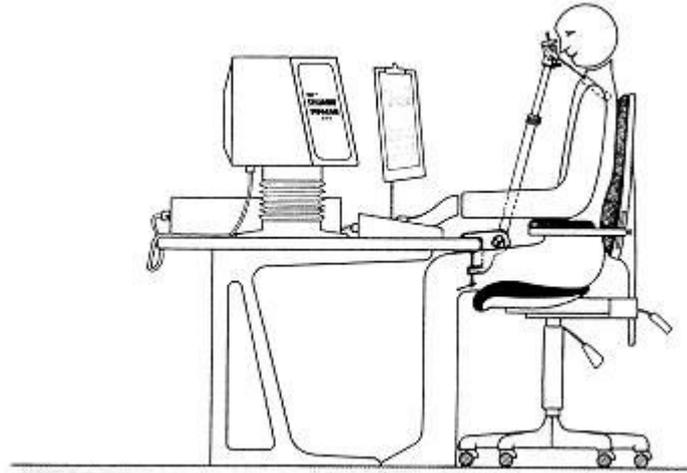


**Fig. 2: Soporte sustentador**

## Método de medida

Para la correcta evaluación de las distancias y ángulos visuales es imprescindible que al medir no se modifique la posición de trabajo del operador, por lo que se deberá, en primer lugar, situar adecuadamente el equipo de medida y proceder posteriormente a dicha evaluación siguiendo los siguientes pasos:

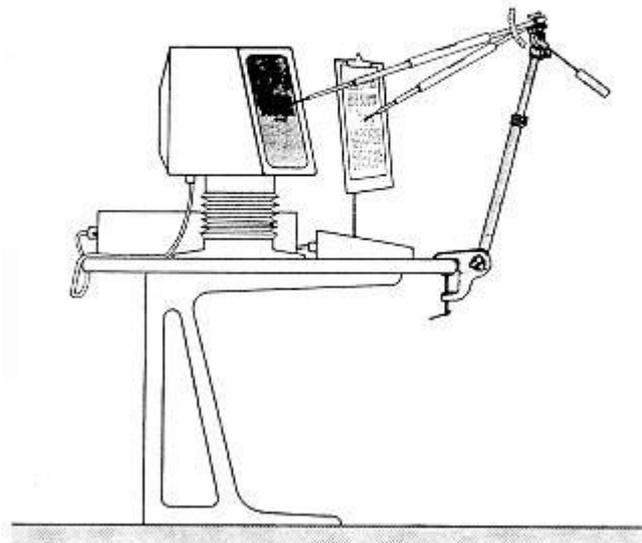
- Fijar el soporte sustentador en el borde de la mesa justo enfrente de la posición ocupada por el operador.
- Situar la base de apoyo y fijación del medidor de ángulos en el entrecejo del operador sentado en posición de trabajo, actuando sobre los diferentes dispositivos de extensión y ajuste tal y como se indica en la figura 3.



**Fig.: Situación del equipo de medida**

- Fijar el medidor de ángulos al sustentador y retirar al operador de su propio puesto de trabajo.
- Efectuar las mediciones de las distancias visuales dirigiendo las varillas extensibles a los centros de los diferentes elementos de comunicación visualizados, como se refleja en la figura 4.

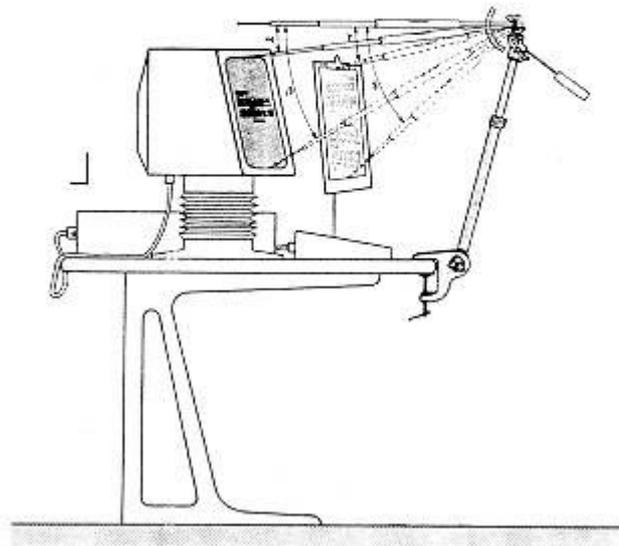
DISTANCIA VISUAL	cm
OJO - CENTRO PANTALLA	
OJO - CENTRO DOCUMENTO	



**Fig. 4: Medición de la distancia visual**

- Realizar las mediciones de los distintos ángulos visuales verticales, colocando una de las varillas extensibles del medidor en la línea horizontal que pasa por el ojo del operador, y la otra sobre los bordes superiores e inferiores de los distintos elementos de comunicación visualizados, tal como queda representado en la figura 5.

ANGULO VISUAL VERTICAL	GRADOS SEXAGESIMALES
HORIZONTE - OJO - BORDE SUP. PVD ( $\alpha$ )	
HORIZONTE - OJO - BORDE INF. PVD ( $\beta$ )	
HORIZONTE - OJO - BORDE SUP. DOCUMENTO ( $\gamma$ )	
HORIZONTE - OJO - BORDE INF. DOCUMENTO ( $\delta$ )	



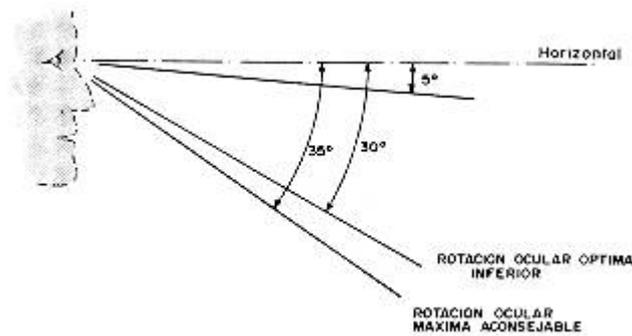
**Fig. 5: Medición de los ángulos visuales verticales**

## Criterios de valoración

Ante la ausencia de una normativa tanto de ámbito nacional como internacional referente a las distancias y ángulos visuales que se deben mantener en los puestos de trabajo con P.V.D., se van a considerar aquellos criterios que la mayoría de los estudios realizados en diferentes países están considerando como más idóneos en estas situaciones de trabajo y que son la base de trabajo para futuras Normalizaciones.

Así, aunque la distancia nominal de visión es función del tamaño de los caracteres a visualizar, se consideran como distancias aceptables las comprendidas entre 35 y 85 cm, aunque para tareas de oficinas habituales se considera que la distancia nominal de visión no debe ser inferior a 40 cm.

Para el campo visual vertical se considera que los distintos elementos de comunicación a visualizar se deben situar por debajo del plano horizontal que pasa por los ojos del operador en un ángulo comprendido entre  $-5^\circ$  y  $-35^\circ$  como se representan en la figura 6, a fin de evitar los posibles problemas, tanto de tipo ocular como muscular.



**Fig. 6: Campo visual vertical**

## Medidas preventivas

Aunque a la hora de tomar medidas preventivas para la mejora de las condiciones de trabajo en los puestos de operador de PVD, deben ser considerados todos los aspectos que intervienen conjuntamente, vamos a indicar algunas soluciones relacionadas directamente con los problemas de fatiga visual, entre las que podemos señalar:

- Los elementos de comunicación (pantalla, teclado y documento) deben ser orientables e inclinables a voluntad y con facilidad, a fin de minimizar la constante acomodación del ojo, y los frecuentes giros de ojos.
- El soporte de los elementos de comunicación deberá ser estable y regulable, y estar colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y de los ojos.
- El elemento de comunicación más frecuentemente visualizado deberá colocarse lo más enfrente posible del operador, cuando éste esté situado en su posición normal de trabajo.
- La superficie de trabajo se deberá adecuar a la tarea, de manera que los elementos a visualizar puedan ubicarse a una distancia acorde a la agudeza visual del operador, y enfrente suyo.
- Cuando se trate de puestos de trabajo de entrada de datos se deberá disponer de un portadocumentos.
- La pantalla y el portadocumentos deberán estar lo suficientemente próximos uno de otro y a la misma distancia para evitar los giros de los ojos y la acomodación constante de la visión.
- Se deberán cuidar los aspectos de iluminación para que el nivel de iluminación en el propio puesto de trabajo sea adecuado a la tarea a realizar, así como para evitar reflejos y deslumbramientos en la pantalla u otra parte del equipo de trabajo.
- La actividad del trabajador se deberá organizar de tal forma que el trabajo diario con la pantalla se interrumpa periódicamente por medio de pausas o cambios de actividad.
- Los trabajadores se beneficiarán de un reconocimiento adecuado de los ojos y de la

- vista, realizado por una persona que posea la competencia necesaria:
- antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización,
  - de forma periódica con posterioridad, y
  - cuando aparezcan trastornos de la vista que pudieran deberse al trabajo con una pantalla de visualización.
- Cuando los resultados del reconocimiento a que se refiere el apartado anterior lo hiciesen necesario, los trabajadores se beneficiarán de un reconocimiento oftalmológico.
  - Deberán proporcionarse a los trabajadores dispositivos correctores especiales para el trabajo de que se trata, si cualesquiera de los resultados de los reconocimientos a que se refieren los dos apartados anteriores, demuestran que son necesarios y no pueden utilizarse dispositivos correctores normales.
  - Los operadores de PVD deberán tener la formación e información necesaria sobre los riesgos que afectan a su órgano visual, derivados del desempeño de las tareas que tengan encomendadas en este tipo de puestos de trabajo.

## Bibliografía

(1) CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

**Directiva del Consejo referente a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización**

Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1990, nº L 156/14 - 18

(2) CAIL, F. FLORU, R.

**Travail sur terminal d'ordinateur et santé**

Cahiers de notes documentaires, 1987, 126, 33-46

(3) CAIL, F.

**Présentation de l'information sur écran de visualisation**

Cahiers de notes documentaires, 1986, 123, 193-200

(4) JOSEFINA FE; DY F.

**Visual display units: Job content and stress in office work**

International labour office Geneva, 1985

(5) CÓRDOBA GARCÍA, A., VILLAR FERNÁNDEZ, M<sup>a</sup> Félix

**Diseño del puesto de trabajo de operador de PVD**

Madrid, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1989