

ERGONOMÍA Y EXIGENCIAS VISUALES

CONSIDERACIONES PARA EL USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)

2022



ERGONOMÍA Y EXIGENCIAS VISUALES

CONSIDERACIONES PARA EL USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)

AUTOR:

Jaime Ibacache Araya

Profesional Sección Ergonomía

Departamento Salud Ocupacional

Instituto de Salud Pública de Chile

ERGONOMÍA Y EXIGENCIAS VISUALES

CONSIDERACIONES PARA EL USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)

I.- INTRODUCCIÓN

El ser humano se relaciona e interactúa con el medio ambiente a partir de la captación, transmisión, almacenamiento y procesamiento de señales, las que, sea a nivel consciente o inconsciente, permiten la emisión de variadas respuestas adaptativas. Dichos procesos, demandan recursos y capacidades sensoriales, en donde, la mayor parte de la información es recibida de estímulos lumínicos que el sentido de la visión capta y transforma en imágenes.

Las exigencias visuales, tanto en el mundo del trabajo, como en el recreativo y educacional, están muy relacionadas al uso de tecnologías de información, especialmente de dispositivos con pantallas de visualización de datos (PVD). Ejemplos de su uso intensivo se pueden ver en labores administrativas de oficina, salas de control, vigilancia de seguridad, diseño gráfico, etc.

La alta demanda visual presenta una serie de factores negativos, los que van desde el discomfort y fatiga, hasta trastornos musculoesqueléticos y enfermedades a la vista, con efectos en la salud, el rendimiento y el bienestar de las personas, además de la productividad de las empresas.

Si bien es cierto, el alcance de esta nota técnica se limita a las exigencias visuales y su gestión, se hace presente que los procesos cognitivos y la respuesta adaptativa del ser humano son más complejos e incluyen entre otros, el sentido de la audición, las sensaciones térmicas, el tacto y el gusto; además de las diferentes condiciones ambientales en las que se llevan a cabo dichos procesos.

II.- OBJETIVO

Esta nota técnica entrega algunas orientaciones para conocer, comprender y gestionar la relación que se da entre las exigencias visuales por el uso de pantallas de visualización de datos (PVD) y las potenciales consecuencias a la salud, seguridad, confort y desempeño de las personas que se exponen.

III.- DESARROLLO

Aspectos anatómicos y fisiológicos

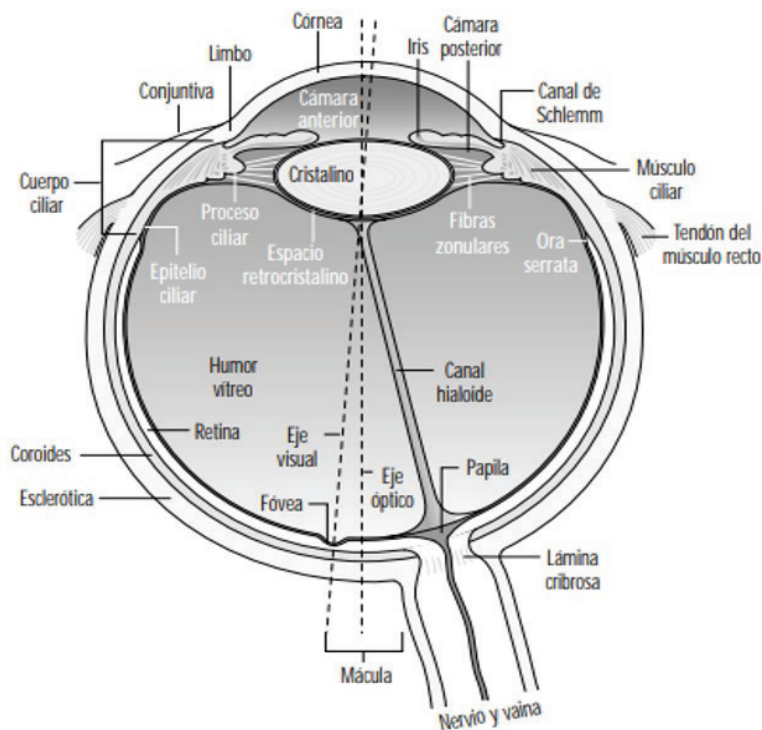
Para entender los efectos generados por las exigencias visuales por el uso de PVD, es importante repasar algunos aspectos anatómicos y fisiológicos del ojo y el sentido de la visión.

La energía lumínica del medio ambiente externo se traduce en información de utilidad, cuando se estimula el sentido de la vista. Este fenómeno se da en el espectro de percepción de la luz visible, que corresponde a un rango de longitud de onda específico, que va desde los 380 a 760 nm. El receptor de dicha energía es el ojo, que es una estructura de forma esférica, situada en la cavidad orbital. En su parte anterior, se ubica la córnea, que actúa como escudo protector; por detrás de la córnea se encuentra el iris, que regula el diámetro de la pupila, cuya función es regular la cantidad de luz que llega a la retina; además, se encuentra un lente biconvexo, llamado cristalino, que es el encargado de enfocar objetos situados a diferentes distancias. Cuando se observa un objeto distante, el cristalino se aplana; si se miran objetos cercanos, el cristalino adopta una forma más oval y convexa. Esta capacidad se va perdiendo progresivamente con la edad y se denomina presbicia.

La retina actúa como un transductor, cuya principal función es transformar la luz en impulsos nerviosos, que viajan por el nervio óptico hasta el cerebro. Está constituida por células sensibles a la luz; siendo los conos responsables de la percepción de imágenes brillantes y del color; en tanto, los bastones son sensibles a las condiciones de baja luminosidad y la visión en blanco y negro.

Fig. 1.

Representación esquemática del ojo



Fuente: Brown, Graham y cols. 1965

En el ojo normal, cuando la información lumínica atraviesa la córnea, la pupila y el cristalino, se enfoca sobre la retina y produce una imagen invertida que es revertida de nuevo por los centros visuales del cerebro.

Los párpados ayudan a mantener una película de lágrimas, producidas por las glándulas lagrimales, para proteger la superficie anterior del ojo. El parpadeo facilita la diseminación de las lágrimas y su drenaje hacia el canal lagrimal, el que a su vez desemboca en la cavidad nasal.

La frecuencia de parpadeo varía en gran medida según la actividad realizada (por ejemplo, es más lenta durante la lectura) y las condiciones de iluminación (la velocidad de parpadeo disminuye al aumentar la iluminación).

Definiciones

Campo visual: Espacio que abarcan los ojos en reposo, sus límites aproximados son de 180 grados en horizontal y 120 - 130 grados en vertical.

Campo de fijación: Espacio que se extiende más allá del campo visual gracias a la movilidad de los ojos, la cabeza y el cuerpo.

Agudeza visual: Capacidad de discriminar con precisión los detalles de los objetos del campo visual, o entre objetos que se encuentran próximos, influenciada por el nivel de profundidad, luminancia y contraste.

Iluminancia: Denominada también “nivel de iluminación”, es la razón entre la densidad de flujo luminoso que incide perpendicular a un plano y su superficie por unidad de área; se expresa en lúmenes por metro cuadrado (lm/m^2) o lux (lx).

Luminancia: Denominada también “brillo fotométrico”, es la cantidad de flujo luminoso emitida por una fuente dentro de un ángulo sólido que incide o se refleja de los objetos directamente hacia nuestros ojos por unidad de área aparente; se expresa en cd/m^2 .

Temperatura del color (T_c): Indica la apariencia cromática de la luz en términos de la cantidad de violeta (azul) o de rojo. El color de la luz cambia de acuerdo al incremento de la temperatura y se mide en grados Kelvin (K).

Existen 3 categorías:

- Cálido: Menor o igual a 3.300 K.
- Intermedio: Entre 3.300 K y 5.300 K.
- Luz día (Fría): Igual o mayor a 5.300 K.

Deslumbramiento: Condición de la visión en que hay desagrado o una reducción de la aptitud para ver los detalles u objetos, como consecuencia de una distribución inadecuada en el rango de luminancia, o a contrastes extremos.

Contraste: Diferencia de luminancia relativa (brillo fotométrico) entre un objeto y su entorno o entre distintas partes de un objeto que permiten su percepción como tal, distinguiendo detalles y facilitando la visibilidad de los objetos.

Brillo: Propiedades reflectantes direccionales responsables del grado en que los reflejos luminosos o las imágenes de objetos aparecen como superpuestos a la superficie.

Ergonomía, trabajo y exigencias visuales

La ergonomía, aplicada a las exigencias visuales, tiene como propósito mantener un apropiado nivel de rendimiento, garantizar la máxima seguridad y proveer una comodidad visual aceptable. Para cumplir estas premisas, es necesario conocer y controlar una serie de factores, siendo los principales: la configuración del puesto de trabajo y su equipamiento; las características de las tareas que ahí se ejecutan; las condiciones ambientales a las que se someten los trabajadores; y sus propias características y habilidades.

Factores a considerar en el trabajo y las exigencias visuales



La interacción que ejerce el individuo con los componentes de un sistema de trabajo, determina el tipo e intensidad de la carga de trabajo y, por lo tanto, sus potenciales consecuencias.

A continuación, se desarrollan los principales factores a considerar para tareas con exigencias visuales y uso de PVD:

A) Características de la tarea

Las tareas deben ser concebidas de manera tal que respeten las capacidades y limitantes de las personas y eviten las consecuencias negativas de exponerse a altas exigencias visuales por uso de PVD.

Se destacan las siguientes situaciones en donde las personas se encuentran en potenciales condiciones de riesgo: Atención / concentración sostenida durante periodos prolongados de tiempo; elevados requerimientos de coordinación y motricidad fina; contenido de la tarea complejo y diverso; simultaneidad de actividades; trabajos nocturnos; recepción y procesamiento de gran cantidad de información; ritmo de trabajo elevado y apremio de tiempo.

B) Condiciones ambientales

Respecto a las condiciones ambientales y el tipo de iluminación, se debe tener en cuenta una serie de elementos, como las fuentes de luz directas o indirectas; su origen natural o artificial; temperatura del color (cálida, intermedia o fría); tipo de lámpara (incandescente, halógena, fluorescente, de diodos); brillos y contrastes; fuentes de deslumbramiento; superficies reflectantes, entre otros.

A pesar que los puestos de trabajo con uso de PVD se diseñan generalmente con iluminación artificial - y que la misma PVD es una fuente artificial de luz que incide directamente sobre los usuarios - es importante tener en cuenta el uso de la luz natural, ya que presenta una serie de efectos positivos en relación a la artificial, dentro de los cuales se encuentra el menor cansancio a la vista, apreciación más real de los colores, economía energética y efectos psicológicos positivos por mantener contacto con el exterior. Una de las escasas desventajas es la variabilidad que experimenta su intensidad y posición durante el día, lo que puede compensarse con difusores de luz tipo persiana.

Cuando se utiliza luz artificial, en especial por la masiva inclusión de iluminación tipo LED, es importante seleccionar el rango de color adecuado, ya que el uso no criterioso de las de tipo azul – violeta, puede ser nocivo para la salud ocular, especialmente a la retina, o alterar el ciclo sueño – vigilia, aun cuando no hay estudios concluyentes respecto al daño generado.

Las condiciones térmicas y de humedad también son aspectos a considerar, pues una sequedad excesiva del aire puede deshidratar la córnea y causar la irritación de la superficie del ojo.

Otro factor importante a considerar, es que el ojo necesita tiempo para adaptarse a cambios en el nivel de luminancia, especialmente cuando se transita de sectores de mayor a menor iluminación, ya que, de ser muy brusco, un trabajador puede disminuir notablemente su capacidad de visión, incluso quedar cegado. Por esta razón, se recomienda introducir periodos de adaptación antes de comenzar a trabajar en ambientes poco iluminados después de haber permanecido en otro muy iluminado.

C) Puesto de trabajo y equipamiento

El desarrollo vertiginoso de la tecnología de la información, se ha acompañado de una acelerada evolución de las PVD, permitiendo el diseño de dispositivos con pantallas cada vez más pequeñas, lo que incluye “tablet” y “smartphone”, que presentan un área de visualización y tamaño de texto pequeño, lo que conduce a una distancia de visualización reducida y posturas con elevada carga biomecánica, principalmente en los músculos de cuello y hombro y el conjunto de músculos que otorgan movilidad al globo ocular (músculos oculomotores).

Sumado a lo anterior, interfaces y soportes informáticos insuficientes o mal configurados, pueden entregar información poco clara con dificultades para ser comprendida, aumentando el estrés mental asociado a la tarea visual. Además, los espacios de trabajo inadecuados pueden aumentar las exigencias posturales de cabeza y cuello, sumando compensaciones de la musculatura oculomotora, lo que aumenta la probabilidad de discomfort y fatiga visual.

D) Características de las personas

Se debe tener en cuenta que personas con alteraciones visuales de base (tales como miopía, astigmatismo, presbicia, hipermetropía), tienen mayor probabilidad de expresar síntomas de fatiga visual; también, hay ciertos factores personales que contribuyen, tales como, alteraciones del ciclo sueño vigilia, consumo de medicamentos (psicotrópicos, antiinflamatorios, diuréticos, antibióticos, antihistamínicos, corticoides), sustancias tóxicas (alcohol, tabaco, drogas ilícitas), condición de estrés mental, etc.

Especialmente importante es considerar a las personas de edad avanzada, ya que la agudeza visual, además de la capacidad de adaptación del ojo a distintos niveles de iluminación ambiental y a la discriminación de colores, disminuye significativamente a partir de los 50 años de edad.

La exposición prolongada en el tiempo a condiciones de elevada exigencia visual, es un factor que contribuye a la aparición de trastornos visuales, al desgaste precoz y envejecimiento prematuro de las capacidades visuales de las personas.

Consecuencias por exposición a PVD

En el contexto nacional, en la Encuesta de Empleo Trabajo y Salud (ENETS 2010), ante la pregunta si durante los últimos 12 meses ha tenido problemas en los ojos (lagrimeo, visión borrosa), 18.4% de las mujeres y 16% de los hombres reportaron sufrir algún tipo de molestias oculares.

En cuanto a las enfermedades ocasionadas o exacerbadas por altas exigencias visuales por la exposición a PVD, es complejo determinar un factor causal único y exclusivamente laboral, ya que las personas también se someten a elevadas exigencias visuales fuera del ambiente laboral, especialmente por el uso de smartphone, tablet, consolas de videojuegos y televisores. Dicha condición debe ser considerada al momento de establecer relaciones de causalidad laboral.

Dentro del grupo de enfermedades reconocidas como potencialmente laborales, destaca el Síndrome de Fatiga Ocular (SFO), denominado también «Fatiga visual» o «Astenopia». Se define como una alteración funcional de carácter reversible, acompañada de un conjunto de síntomas, que van desde molestias oculares (picor, ardor, sequedad, lagrimeo, parpadeo excesivo, dolor ocular), trastornos visuales (visión borrosa, fotofobia, visión fragmentada y diplopía) y síntomas extra oculares (cefalea, vértigo, somnolencia, molestias cervicales, náuseas), se presenta como consecuencia a las sollicitaciones excesivas sobre los músculos oculares y de la retina.

Las condiciones ambientales que favorecen la fatiga visual se asocian principalmente a deficientes condiciones de iluminancia, luminancia y el color y rendimiento cromático de la luz.

Además de los trastornos oculares específicos, existen una serie de efectos no deseados en otros sistemas o dimensiones, resultado de las altas exigencias visuales. Destacan aquellos que afectan al aparato musculoesquelético; la dimensión cognitiva, afectivo-emocional y alteraciones sobre el desempeño y calidad.

Cuadro resumen efectos extra oculares por altas exigencias visuales

| Dimensión involucrada | Efectos |
|----------------------------|--|
| Aparato musculoesquelético | Tensión muscular estática por la adopción de posturas mantenidas y/o inadecuadas de cuello y hombros (especialmente trapecio superior, angular del omóplato) |
| Cognitiva | Merma en la atención y concentración Bajo estado de vigilia Disminución en la discriminación de detalles |
| Afectivo - Emocional | Merma de sentimientos de autoeficacia por las dificultades para enfrentar positivamente las exigencias. Irritabilidad |
| Desempeño y Calidad | Errores de procedimientos y ejecución Ocurrencia de accidentes Fallas de calidad |

Algunos aspectos considerados en la normativa técnico – legal, para gestionar el riesgo para trabajos con altas exigencias visuales

En el contexto laboral nacional, no existe una indicación que permita determinar tiempos específicos o límite máximo de exposición a trabajos con uso de PVD. En ausencia de dicho indicador, es de utilidad lo expresado por instituciones internacionales de prestigio en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, en conjunto con guías, normas y notas técnicas nacionales. Al respecto, tenga en cuenta las siguientes orientaciones:

- La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), considera como «periodo prolongado» el hecho de permanecer más de 2 horas frente a una PVD sin descanso.
- Health and Safety Executive (HSE), define a “usuarios de PVD” a quienes los utilizan diariamente por periodos continuos o casi continuos de una hora o más; y que además exija altos niveles de atención y concentración; que sean altamente dependientes de PVD o necesiten capacitación o habilidades específicas para su uso.
- El DS N° 594, si bien es cierto no hace referencia específica a los trabajos con uso de PVD, establece ciertos niveles mínimos de iluminación y luminancia según el lugar, tipo de faena realizada y su complejidad; la relación entre iluminación general y localizada; y, que todo lugar de trabajo, con excepción de faenas mineras subterráneas o similares, deberá estar iluminado con luz natural o artificial.
- El “Instructivo para la evaluación de la luminancia e iluminación en los lugares de trabajo”, del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), entrega orientaciones para el reconocimiento previo de las condiciones existentes de iluminación; la metodología para su medición; y los componentes mínimos que debe tener un informe técnico de evaluaciones de luminancia e iluminación en los lugares de trabajo.
- La guía de ergonomía del ISP “Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficina y el uso de computador”, hace mención detallada de la relación postural entre el usuario y el uso de PVD, junto con sugerencias respecto a los niveles de iluminación, disposición de las luminarias y rendimiento luminoso según los colores utilizados en el puesto de trabajo.
- La Norma Chilena NCh2632-2002 (homologada de ISO 6385:1981) “Principios de ergonomía en el diseño físico”, enumera algunos factores que se deben considerar para proporcionar una percepción visual óptima para efectuar las tareas.
- La Norma Chilena NCh2647 Of2002 (homologada de ISO 9241:1997) “Requerimientos ergonómicos para trabajos de oficinas con pantallas de visualización de datos”, desarrolla con mayor detalle los requisitos para las PVD; además, incorpora requisitos posturales, ambientales (en donde se hace mención a la iluminación); el diseño óptimo de las tareas y la disposición física (layout) del puesto de trabajo.
- La Norma Chilena NCh 2698 Of2002 (homologada de ISO 8995:1989) “Principios y aplicación de la interacción visual. La iluminación en sistemas de trabajo”, establece los principios de la ergonomía visual e identifica los parámetros que influyen en el rendimiento visual. Además de entregar criterios para lograr un medioambiente visual aceptable y cómodo para el trabajador.

- La Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado, presenta un capítulo de factores ambientales, que incluye la evaluación del riesgo por exposición a iluminación y su relación con el trabajo pesado. Para la construcción del indicador considera la iluminancia, luminancia y factores cromáticos, teniendo como referencia el cumplimiento de los artículos relacionados en el Decreto Supremo N° 594 y la Norma Chilena NCh 2698.
- El Decreto 18, que aprueba el reglamento del artículo 152 del Código del Trabajo, establece condiciones específicas de Seguridad y Salud en el Trabajo para los trabajadores que prestan servicios en las modalidades de trabajo a distancia o teletrabajo, las que incluyen la obligación del empleador de generar una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgo, proporcionar los equipos, herramientas y materiales adecuados y sugerir periodos de descanso; además de capacitar y entregar información respecto a las características mínimas que debe reunir el lugar de trabajo, lo que incluye la condición ambiental de iluminación adecuada.

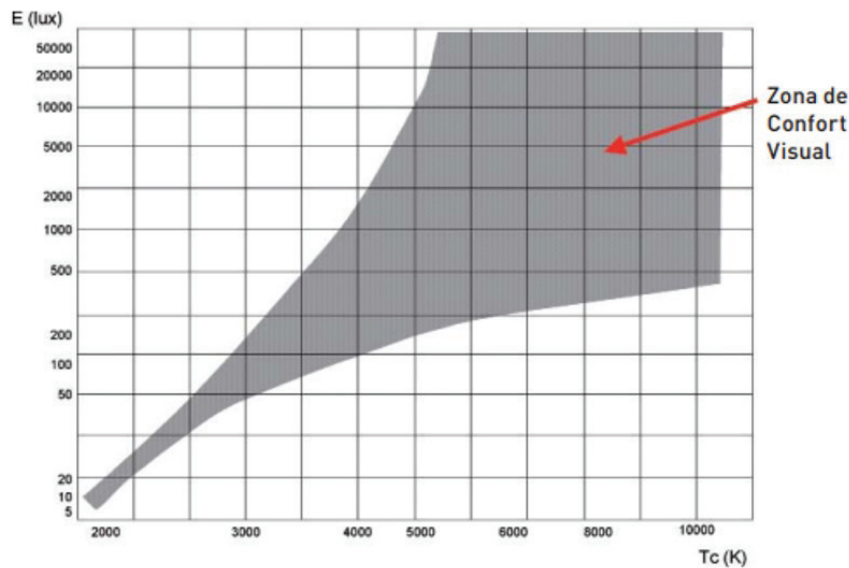
Metodologías ergonómicas que incluyen el factor iluminación y exigencias visuales

Respecto a las metodologías de evaluación más comúnmente utilizadas en ergonomía, solo algunas consideran la iluminación, la que generalmente se asocia a lo inadecuado que pueda ser para el desarrollo de las tareas, existiendo escasez de métodos para la evaluación específica de exigencias visuales y uso de PVD. Normalmente la orientación - además de las evaluaciones cuantitativas propias de los niveles de iluminación y luminancia - está dada por evaluaciones de tipo cualitativas, con uso de listas de chequeo (check list) asociadas al confort visual y al rendimiento. A modo de ejemplo:

- Los métodos MAC y RAPP, utilizados para la evaluación de riesgos en tareas que impliquen manipulación de cargas, la incorporan como un factor ambiental complementario, adjudicando puntuación si las tareas se realizan en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste).
- El método ART, para la evaluación de riesgo por repetitividad de miembro superior, incluye la iluminación dentro de los factores adicionales, preguntando si el nivel de iluminación es inadecuado para el desarrollo de la tarea.
- El método ROSA, para puestos de oficina con uso de PVD - que valora especialmente el riesgo postural asociado al uso de silla, pantalla, teclado, mouse y otros elementos - incorpora las exigencias visuales en relación a la pantalla, incrementando la puntuación si existen brillos o reflejos y si la pantalla se sitúa fuera del alcance del brazo o a una distancia mayor a 75 cm.
- El Método LEST considera 16 variables en una guía de observación. En el ítem para el entorno físico, incorpora preguntas acerca del nivel de iluminación general y específica, el grado de contraste, deslumbramientos y la presencia de luz natural y artificial. Posee un sistema de puntuación que va desde una situación satisfactoria, molestias débiles, medias y fuertes, hasta la máxima puntuación atribuible a condiciones que puedan resultar nocivas.
- Para el confort visual, las curvas de Kruithof relacionan el nivel de iluminancia E (lux) y la temperatura del color Tc (K) o apariencia cromática, con la sensación de bienestar en un ambiente determinado (ver figura 2), en donde se delimitan las posibles combinaciones entre Tc (K) y E (lux), estableciendo una zona de confort en donde gran parte de los usuarios se encontrarán satisfechos con el nivel de iluminación.

Fig. 2.

Diagrama curva de Kruithof de confort en función de la Iluminancia E (Lux) y Temperatura del color T_c (K).



Fuente: *Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado. Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Chile 2010.*

Además de los métodos de evaluación, y el criterio de confort lumínico, una de las acciones de apoyo para la gestión inicial del riesgo es la aplicación de listas de verificación (check list), para identificar y controlar potenciales desajustes. Estas son diseñadas para cualquier puesto de trabajo con uso de PVD, por lo tanto, también son de utilidad en el caso de trabajadores que realizan teletrabajo, ya que, al ser aplicadas por los mismos usuarios, da la posibilidad de auto gestionar el riesgo sin necesidad de especialistas o metodologías complejas.

Para la gestión inicial, sin necesidad de instrumentación o evaluaciones más complejas, en el anexo N°1, se incluye una lista de verificación para exigencias visuales con uso de PVD, en donde cualquier respuesta afirmativa, significa que la condición es adecuada y se puede mantener en el tiempo; mientras que las respuestas negativas indican que la condición es de riesgo y, por lo tanto, presenta un potencial daño y/o discomfort a las personas, lo que hace necesario modificarla.

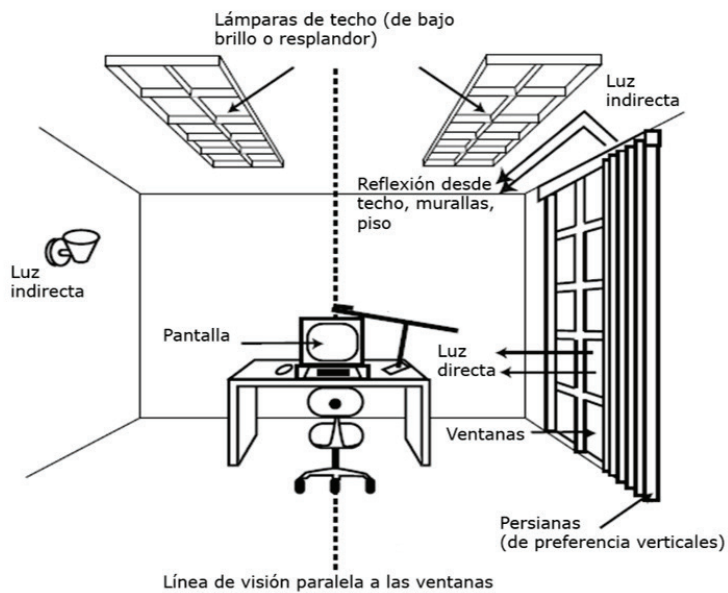
Es necesario tener presente que la lista sugerida cubre solo una dimensión específica de los puestos de trabajo. Para una gestión integral de los riesgos, se debe tener en cuenta todos aquellos aspectos que puedan afectar negativamente a las personas y los sistemas laborales.

Orientaciones para gestionar el riesgo en trabajos con altas exigencias visuales con uso de PVD

Para ayudar a prevenir las potenciales consecuencias negativas generadas o exacerbadas por altas exigencias visuales, es importante tener en cuenta algunas orientaciones, tanto para empleadores como para trabajadores.

Para empleadores:

- Diseñar las tareas de modo tal que se reduzca el tiempo de exposición total durante la jornada laboral diaria y semanal, junto con la duración máxima del trabajo continuado con PVD;
- Organizar la actividad diaria de forma que las tareas con uso de PVD se alternen con otras;
- Establecer las pausas necesarias para un adecuado descanso y recuperación, tanto en los aspectos físicos, como mentales. Se sugiere descansos cortos y frecuentes por sobre los ocasionales, más largos (Ej.: 5 a 10 minutos después de 50 a 60 minutos de trabajo);
- En cuanto a la iluminación y luminancia, se debe implementar las disposiciones señaladas en la legislación vigente y los documentos técnicos relacionados, teniendo en cuenta aspectos de seguridad, desempeño y comodidad de las personas;
- En conjunto con la referencia técnica, se sugiere recoger y analizar la percepción de los trabajadores que ejecutan las tareas de alta demanda visual;
- Diseñar los puestos de trabajo combinando luz natural y artificial, evitando las fuentes luminosas intensas o superficies de alta reflexión (especialmente vidriadas), o contrastes muy marcados entre zonas de baja y alta luminosidad dentro del campo visual, ya que pueden generar deslumbramientos;
- La luz natural o luz día debe ser controlada con difusores (idealmente persianas) de manera tal que sea lo más homogénea posible durante la jornada de trabajo;
- Se debe considerar la posibilidad de realizar cambios en la disposición del espacio, de los equipos, los sistemas lumínicos y del puesto de trabajo;
- Capacitar a los trabajadores respecto a los riesgos a los que se exponen por altas exigencias visuales, sus consecuencias y medidas correctivas, especialmente aquellas que se puedan llevar a cabo mediante la auto gestión;
- Aplicar listas de verificación (check list) en conjunto con los trabajadores, para que ellos mismos puedan aportar soluciones prácticas a los problemas identificados.



Ejemplo gráfico de una adecuada disposición de fuentes de luz natural y artificial en un puesto de trabajo con uso de PVD. (Extractado y modificado de OSHA 3092)

Para trabajadores:

Además de las obligaciones del empleador, los trabajadores deben involucrarse activamente en la gestión del riesgo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Informar a su superior jerárquico inmediato aquellas condiciones de iluminación que no pueda hacer frente adecuadamente por sí solo y que impidan o dificulten el normal y seguro desenvolvimiento de sus tareas. Ejemplo de esto son: luminarias dañadas, inadecuada mantención, imposibilidad de controlar los flujos lumínicos de la luz natural, o cualquier otra situación que genere discomfort visual;
- Realizar pausas frecuentes que impliquen una ruptura completa con dispositivos con PVD, es decir, no debe implicar navegar por internet o manejar correos electrónicos, o uso de consolas de juego, tablet y smartphone;
- Incorporar actividades que den la oportunidad de cambiar de postura en el entorno laboral y que involucren estar de pie y desplazarse;
- Descansar sus ojos mirando a puntos distantes (más de 5 metros) cada cierto tiempo (algunos segundos cada 5 minutos aproximadamente, o durante 20 segundos cada 20 minutos), para evitar la fatiga de la musculatura oculomotora;
- En el caso de computadores estacionarios, establecer una distancia aproximada de 50 a 70 cm. entre el ojo y la pantalla (esto puede variar dependiendo del tamaño de la pantalla);
- Minimizar el uso de dispositivos con PVD pequeños en el trabajo, especialmente tablet y smartphone;
- Orientar su puesto de trabajo de manera tal que la luz natural incida lateralmente, procurando que las ventanas no se ubiquen detrás ni delante de la pantalla;
- De presentar molestias derivadas del uso de PVD, reportar a su empleador y de ser necesario someterse a exámenes con un profesional competente.

Durante las actividades recreacionales u hogareñas:

Junto con las sugerencias a empleadores y trabajadores, se debe tener en cuenta que las personas también están sometidas a exigencias visuales por el uso de dispositivos tecnológicos con PVD en actividades recreacionales. Para ello, las siguientes recomendaciones debieran servir de guía y orientación:

- Intente seguir las mismas recomendaciones de iluminación, contraste y reflexión señaladas para los entornos laborales. Dado que en el hogar es más complejo objetivar los niveles de iluminación y luminancia, tenga en cuenta especialmente su confort y percepción para evaluar si se encuentra en condiciones adecuadas, procurando la ausencia de molestias y síntomas de fatiga;
- Asignar horarios específicos y acotados para las actividades con uso de dispositivos con PVD, en especial con el uso de smartphone y/o tablet, y/o computadores (especialmente portátiles) y/o consolas de juegos, prefiriendo el uso de aquellos que aseguren una visión y lectura sin sobreesfuerzos;
- En caso de tener molestias prolongadas durante sus actividades recreacionales, y que sospeche que puedan ser generadas o exacerbadas por el uso de dispositivos con PVD, procure consultar a un profesional competente.

IV.- CONCLUSIÓN

- Las potenciales consecuencias negativas derivadas de la exposición a elevadas exigencias visuales por el uso de PVD, aun en ausencia de normativa o protocolos de obligatorio cumplimiento, deben ser reconocidas y controladas; esto es especialmente importante en población laboral susceptible, como adultos mayores o personas con alteraciones visuales.
- El diseño de los sistemas de iluminación, la organización del trabajo y la configuración de los puestos de trabajo con uso de PVD, requiere establecer una colaboración entre profesionales (arquitectos, diseñadores de iluminación, responsables de higiene en el trabajo, ergónomos, prevenciónistas de riesgo, etc.), que debe ser anterior a que se materialicen los proyectos, con el fin de evitar errores que puedan ser más complejos y costosos de corregir una vez instaurados.
- La gestión del riesgo derivado de las exigencias visuales, se verá beneficiada con la incorporación de modelos participativos que incluya a todas las partes interesadas, especialmente a los trabajadores que se exponen directamente.
- El uso intensivo de dispositivos con PVD y sus consecuencias, presentan complejidades al momento de atribuir relaciones causa – efecto directamente al trabajo o a la vida cotidiana, dado que sus límites son difusos y se superponen, por lo tanto, es necesario tener una mirada integral de las personas, lo que permitirá intervenir de manera más efectiva el conjunto de factores y variables que intervienen en su salud, seguridad y bienestar.

V.- ANEXO

Lista de verificación para exigencias visuales por uso de PVD. Extractado y modificado de “Display screen equipment (DSE) workstation checklist. Health and Safety Executive (HSE)”

| Factor de riesgo | S | N | Consideraciones |
|--|---|---|---|
| ¿Los caracteres son claros y de fácil lectura? | | | Asegúrese de que la pantalla esté limpia Verifique que los colores del texto y del fondo tengan un adecuado contraste. Ajuste los controles de brillo y contraste (de tenerlos) |
| ¿El tamaño del texto es cómodo de leer? | | | Es posible que sea necesario ajustar la configuración del software para cambiar el tamaño del texto. |
| ¿La imagen es estable? | | | Intente usar diferentes colores de pantalla para reducir el parpadeo, por ejemplo, un fondo más oscuro y un texto más claro. Si todavía hay problemas, haga que revisen la configuración, por ejemplo, con el proveedor del equipo. |
| ¿Las especificaciones de la pantalla son adecuadas para el uso previsto? | | | Por ejemplo, el trabajo gráfico intensivo o el trabajo que requiere una gran atención a los pequeños detalles, pueden requerir pantallas de visualización grandes. |
| ¿La pantalla gira e inclina? | | | Puede agregar un mecanismo de giro e inclinación. Sin embargo, es posible que deba reemplazar la pantalla si: - la inclinación/giro está ausente o es insatisfactoria; - el trabajo es intensivo; y / o - el usuario tiene problemas para colocar la pantalla en una posición cómoda. |
| ¿Está la pantalla libre de brillos y reflejos? | | | Use un espejo colocado frente a la pantalla para verificar de dónde provienen los reflejos. Es posible que deba mover la pantalla o incluso el escritorio y/o proteger la pantalla de la fuente de los reflejos. Las pantallas que usan caracteres oscuros sobre un fondo claro son menos propensas a deslumbramientos y reflejos. |
| ¿Se proporcionan persianas ajustables para las ventanas y están en condiciones adecuadas? | | | Verifique que las persianas funcionen. Las persianas de listones verticales pueden ser más adecuadas que las horizontales. Si estas medidas no funcionan, considere los filtros de pantalla antideslumbrantes como último recurso y busque ayuda especializada. |
| ¿El software es adecuado para la tarea? | | | El software debe ayudar al usuario a realizar la tarea, respondiendo rápida y claramente, minimizando el estrés y ser fácil de usar. Verifique que los usuarios hayan tenido la capacitación adecuada en el uso del software. |
| ¿La iluminación es adecuada, por ejemplo, ni demasiado brillante ni demasiado tenue para trabajar cómodamente? | | | Los usuarios deben poder controlar los niveles de luz, por ejemplo, ajustando las persianas de las ventanas o los reguladores de intensidad de luz. Considere sombrear o cambiar la posición de las fuentes de luz o proporcionar iluminación local, por ejemplo, lámparas de escritorio (pero asegúrese de que las luces no deslumbren al reflejarse en las paredes u otras superficies). |

| | | |
|---|--|---|
| ¿El aire se siente confortable? | | PVD, computadores y otros equipos pueden secar el aire. Haga circular aire fresco si es posible. Las plantas pueden ayudar. Considere un humidificador si la incomodidad es severa. |
| ¿Los niveles de calor son confortables? | | ¿Se puede controlar mejor la calefacción? Es posible que se requiera más ventilación o aire acondicionado si hay muchos equipos electrónicos en la habitación. O bien, ¿se pueden alejar los usuarios de la fuente de calor? |
| ¿Toma descansos regulares? | | Prefiera descansos cortos y frecuentes por sobre los ocasionales, más largos: por ejemplo, un descanso de 5 a 10 minutos después de 50 a 60 minutos de trabajo continuo en la pantalla. |
| ¿Ha sido capacitado sobre los riesgos por exigencias visuales y las formas de controlarlos? | | Establezca un plan de capacitación periódica, que asegure que los trabajadores tengan un proceso de enseñanza - aprendizaje significativo, para el conocimiento y adecuado control de los riesgos derivado de la exposición a las exigencias visuales por uso de PVD. |

Complemente con las siguientes preguntas:

| | |
|--|---|
| ¿La lista de verificación ha cubierto todos los problemas visuales que pueda tener al trabajar con su PVD? | Incorpore aquellas preguntas que permitan cubrir de manera más completa las exigencias visuales a las que se expone y que puedan resultar en disconfort o alteraciones a la salud visual. |
| ¿Ha experimentado alguna molestia u otros síntomas visuales que atribuya al trabajo con su PVD? | Debe realizarse evaluaciones de salud visual con un profesional competente. |

VI.- BIBLIOGRAFIA

1. NCh 2632. Of2002. Ergonomía - Principios de ergonomía en el diseño físico de los sistemas de trabajo. Instituto Nacional de Normalización, 2002.
2. NCh 2647. Of2002. "Requerimientos ergonómicos para trabajos de oficinas con pantallas de visualización de datos".
3. NCh 2698.Of 2002. "Principios y aplicación de la interacción visual. La iluminación en sistemas de trabajo".
4. Instituto de Salud Pública de Chile, Guía de Ergonomía: "Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficinas y el uso de computador", primera versión 2016. <http://www.ispch.cl/saludocupacional>, publicaciones de referencia
5. Instituto de Salud Pública de Chile, Instructivo para Evaluación de la Luminancia e Iluminancia en los lugares de trabajo. 2° versión, 2021.
6. Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado. Superintendencia de Pensiones. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Gobierno de Chile. 2010.
7. Decreto 18, Aprueba reglamento del artículo 152 quáter M del Código del Trabajo, que establece condiciones específicas de seguridad y salud en el trabajo a que deberán sujetarse los trabajadores que prestan servicios en las modalidades de trabajo a distancia o teletrabajo, de acuerdo con los principios y condiciones de la Ley n° 16.744. <http://bcn.cl/2moq8>
8. Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2001. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo N° 11: Órganos sensoriales.
9. Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2001. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo N° 46: Iluminación.
10. Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile (ENETS 2009-2010). https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-99630_recurso_1.pdf
11. Working with display screen equipment (DSE): A brief guide Leaflet. INDG36 (rev4). HSE books 2013 www.hse.gov.uk/pubns/indg36.htm
12. Manual Handling Assessment Charts (MAC): Health & Safety Executive (HSE) and Health & Safety Laboratory (HSL), UK.2002.
13. Risk Assessment of Pushing and Pulling (RAPP) Tool, Health & Safety Executive (HSE), UK. 2016.
14. ROSA Sonne, M., Villalta, D., Andrews, D., 2012. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. Applied Ergonomics, 43, pp. 98-108.
15. LEST, Guélaud F, Beauchesne M N, Gautrat J. y Roustang, G. 1975, Pour une analyse des conditions de travail ouvrier dans l'entreprise. A. Colin, Paris.