

CAPITULO VI

LA ERGONOMIA Y EL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El medio ambiente de trabajo es uno de los elementos fundamentales de clara incidencia en el comportamiento, el rendimiento y la motivación del trabajador, afectándolo directamente en su salud, su desempeño y su comodidad. El medio ambiente de trabajo es el resultado del clima laboral, de la tecnología, de los medios y procedimientos de trabajo y del entorno del puesto, en el cual confluyen una serie de condiciones invisibles que el trabajador no ve, pero percibe, siente y asimila o rechaza.

Los efectos de todos estos elementos visibles (máquinas, individuos, tableros, mobiliario, herramientas, etc.) e invisibles (contaminación, viento, etc.) se combinan de tal manera que se constituyen en elementos extremos y contaminantes que destruyen la integridad del individuo.

La Ergonomía tiene su tarea en el análisis de los diversos factores del entorno que influyen sobre el sistema y trata de prevenir la influencia negativa que las condiciones laborales pueden tener sobre el individuo, tratando de eliminar los posibles riesgos y condiciones negativas para así poder optimizar el rendimiento del individuo y del sistema hombre - máquina - entorno en su conjunto.

El ambiente de trabajo tiende a deteriorarse a medida que transcurre el tiempo, unas veces como consecuencia de la fatiga física y otras como resultado del aburrimiento y la falta de motivación, por lo que se hace necesario controlar que el hombre no trabaje más allá de los límites máximos de su resistencia, y que las condiciones ambientales sean adecuadas para evitar llegar a sobrepasar los límites de su resistencia al esfuerzo.

Se consideran condiciones de trabajo los factores del entorno de producción que influye en la salud y rendimiento del trabajador entre los cuales se encuentran:

- Ruido,
- Vibración,
- Temperatura e,
- Iluminación.

VI.1.- RUIDO

Definido como un estímulo auditivo que no tiene relación respecto a una tarea general es decir es un "sonido no deseado", y que consiste en una vibración experimentada a través del aire cuyos parámetros obedecen al de un tono simple (frecuencia e intensidad).

La unidad de medida del sonido es el decibelio (db) el cual es el logaritmo del cociente de la recepción de Wattios por metros cuadrados de superficie y la intensidad sonora de 3000 Hz o ciclos por segundo, que viene a ser el umbral para el oído humano.

Cero decibelios es el umbral de la audición y 120 el del dolor.

Las investigaciones científicas sobre el ruido están encaminadas en las siguientes direcciones:

- a) Elaboración de criterios para la reglamentación sobre ruidos, teniendo en cuenta factores tales como:
 - Tiempo de exposición al ruido.
 - Tipo de ruido.
 - Objetivos del ruido.
 - Sensibilidad individual al ruido.
 - Sumatoria de los ruidos del entorno global.
 - Acción combinada del ruido con otros factores del entorno.
- b) Métodos de pronóstico, que permiten seleccionar a las personas de acuerdo con su elevada sensibilidad al ruido.
- c) Alteraciones provocadas por el ruido , tales como:
 - Transtornos profesionales de los órganos del oído.
 - Debilitamiento de la atención del trabajador.
 - Deterioro en el estado psíquico general.
 - Incremento de la fatiga y reducción de la productividad.
 - Cambios en el umbral normal de detección del ruido.
 - Cambios en los subsistemas subcelular y molecular.
- d) Efectos del ruido en el desempeño del trabajo.
 - Efecto de enmascaramiento.
 - Afecta el desempeño cognoscitivo.
 - Produce un malestar subjetivo de acuerdo si se acepta o no.

Varios aspectos en el ruido que afectan el nivel de malestar son:

- El contenido y el nivel del espectro.
- La complejidad del espectro.
- La duración del sonido.
- El tiempo de aparición o surgimiento del sonido.
- El nivel máximo alcanzado por sonidos impulsivos.

En términos de rendimiento, ciertos sonidos pueden considerarse como inhibidores, otros como sin efecto apreciable y otros más como estimulantes; de todos los tipos de trabajo el más afectado en su rendimiento por el ruido es el trabajo mental.

El estudio de la acústica en los espacios cerrados está orientado a la disminución del ruido y al reparto uniforme de la energía sonora. El punto de partida es el control del ruido en su origen, y a etapas sucesivas aislar el mismo mediante elementos entre la fuente y el auditorio, abasteciendo de equipo individual de producción y modificando la disposición de plantas.

Las medidas generales que pueden servir de punto de partida para evitar al máximo el ruido son:

- Planificar una organización adecuada que permita aislar hasta donde sea posible los ruidos.
- Concebir estructuras que impidan su propagación.
- Aislamiento de máquinas.
- Aislamientos de ambientes.

VI.2.- VIBRACION

La vibración es cualquier movimiento que hace un cuerpo alrededor de un punto fijo. El movimiento de un cuerpo en vibración se describe en términos de dos parámetros: la frecuencia y la intensidad de la vibración; la frecuencia equivale a la velocidad del movimiento en ciclos por segundo o hertz (1 cps = 1 hertz), y se representa por una curva sinusoidal de ciclo (ver figura #10).

La intensidad generalmente se mide por la amplitud de la curva y se expresa en unidades normales de distancia (cm. ó mm.); dicha intensidad es la distancia máxima a la que se mueve un cuerpo de su posición inicial.

El cuerpo humano tiene ciertos límites, entre los cuales percibe la vibración. El umbral mínimo de percepción no ha sido definido hasta hoy rotundamente, al igual que el umbral de tolerancia o nivel máximo de soporte de las vibraciones.

CURVA SINUSOIDAL

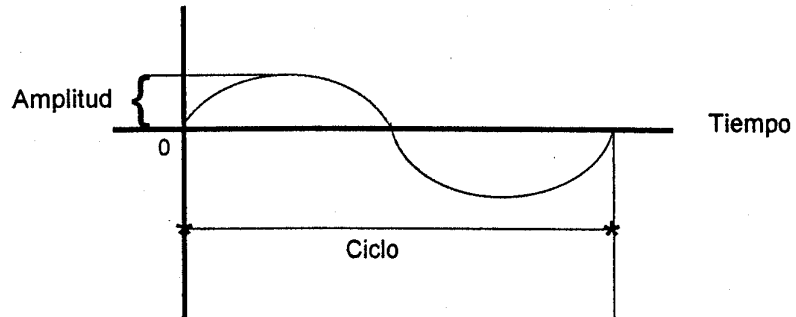


FIGURA # 10

El estudio de las vibraciones está encaminado, entre otras cosas, a determinar:

- a).- Los cambios desfavorables en el individuo
- b).- Las lesiones causadas por la frecuencia de las vibraciones en los sistemas nerviosos expuestos a la vibración .
- c).- Los efectos en la salud por la exposición frecuente a la vibración, tales como son:
 - Adormecimiento y torpeza de los dedos, conocido como enfermedad de Raynaud o de los dedos blancos.
 - Influencia de las vibración en algunas funciones fisiológicas.
 - Provocación de dolores de cabeza, fatiga y tensión de la vista.
 - Somnolencia, apatía y la llamada enfermedad vibracional, al producirse cambios en el organismo humano.
 - Alteraciones en la columna vertebral y en los riñones.
- d).- Los efectos negativos en el desempeño al perder precisión y coordinación en las reacciones motoras, produciéndose un traslape de imágenes que dará lugar a una confusión final.

Los efectos que más se deben tener en cuenta para evitar la influencia negativa del ruido y de la vibración pueden reducirse a los siguientes:

- Eliminar la causa de ruido y vibraciones desde el diseño hasta el empleo de los equipos.
- Aislar los ruidos mediante isonorizantes y las vibraciones mediante vibroaisladores o vibroabsorventes en los lugares de trabajo y vecinos.
- Una buena distribución de planta y una racional distribución de locales de máquinas.
- Incrementar la isonorización del microambiente de trabajo.
- Emplear medios de protección individual contra el ruido y la vibración.
- Aislamiento de máquinas.

VI.3.- TEMPERATURA

Es la modificación del intercambio térmico del organismo, produciendo o perdiendo calor como consecuencia del metabolismo natural del cuerpo. La temperatura del cuerpo humano en estado de descanso se mantiene entre los 36.1 y los 37.2 grados Celsius. El equilibrio térmico del cuerpo lo realiza el hipotálamo en el cerebro a través de procesos dilatorios de vasos sanguíneos y glándulas sudoríparas y una disminución del metabolismo del cuerpo.

La temperatura influye en el bienestar, comodidad, rendimiento y seguridad del trabajador. Los estudios ergonómicos del puesto de trabajo y del ambiente físico que rodea al individuo consideran al calor y sus efectos como una condición ambiental importante.

El excesivo calor produce fatiga, necesiéndose más tiempo de recuperación o descanso que si se tratase de temperatura normal. Sus efectos varían de acuerdo con la humedad del ambiente.

Por ejemplo, según el gráfico de curvas de comodidad una temperatura de 28 grados centígrados con una humedad de 60 por ciento da sensación de calor, mientras que con humedad del 45 por ciento la sensación es de comodidad. La línea óptima de temperatura y humedad es la punteada, como se aprecia en la figura de curvas de comodidad (ver figura #11).

La lucha contra la temperatura excesiva comprende la orientación del edificio o de la nave industrial, su tamaño, la densidad de máquinas (sobre todo la de aquellas que despiden calor) y la proyección de talleres con mayor ventilación, más el uso de trajes adaptados al calor y medios de protección personal a base de aluminio (contra las radiaciones infrarojas) en formas diversas.

El frío también perjudica al trabajador. Las temperaturas bajas le hacen perder agilidad, sensibilidad y precisión en las manos. Esto aparte de resultar un serio inconveniente para la ejecución de la tarea, es un riesgo para su seguridad, ya que aumenta el contacto con superficies cortantes debido al entumecimiento de las manos. Se debe tratar de crear un entorno cuyas condiciones correspondan a una zona de comodidad.

Se dice que:

- a) A 10 grados centígrados aparece el agotamiento físico en las extremidades.
- b) A 18 grados centígrados son óptimos.
- c) A 24 grados centígrados aparece la fatiga física.
- d) A 30 grados centígrados se pierde agilidad y rapidez mental; las respuestas se hacen lentas y aparecen los errores.
- e) A 50 grados centígrados son tolerables una hora con la limitación anterior.
- f) A 70 grados centígrados son tolerables media hora, pero muy por encima de la posibilidad de actividad física o mental.

La temperatura interna óptima de 18 grados centígrados debe conjugarse con la temperatura externa, lo que da como recomendables las siguientes zonas de comodidad:

- Verano : 18 a 24 grados centígrados.
- Invierno : 17 a 22 grados centígrados.

Si además se tiene en cuenta el tipo de actividad, las temperaturas más recomendables para el trabajo son:

- Profesiones sedentarias: 17 a 20 grados centígrados.
- Trabajos manuales: 15 a 18 grados centígrados.
- Trabajos de más fuerza: 12 a 15 grados centígrados.

Se sabe que la humedad relativa influye sobre la sensación de calor y que un estado entre el 30 y 70 por ciento de humedad es confortable para la mayoría de la gente, lo que no significa que esa variación no afecte al tiempo de recuperación.

CURVAS DE COMODIDAD

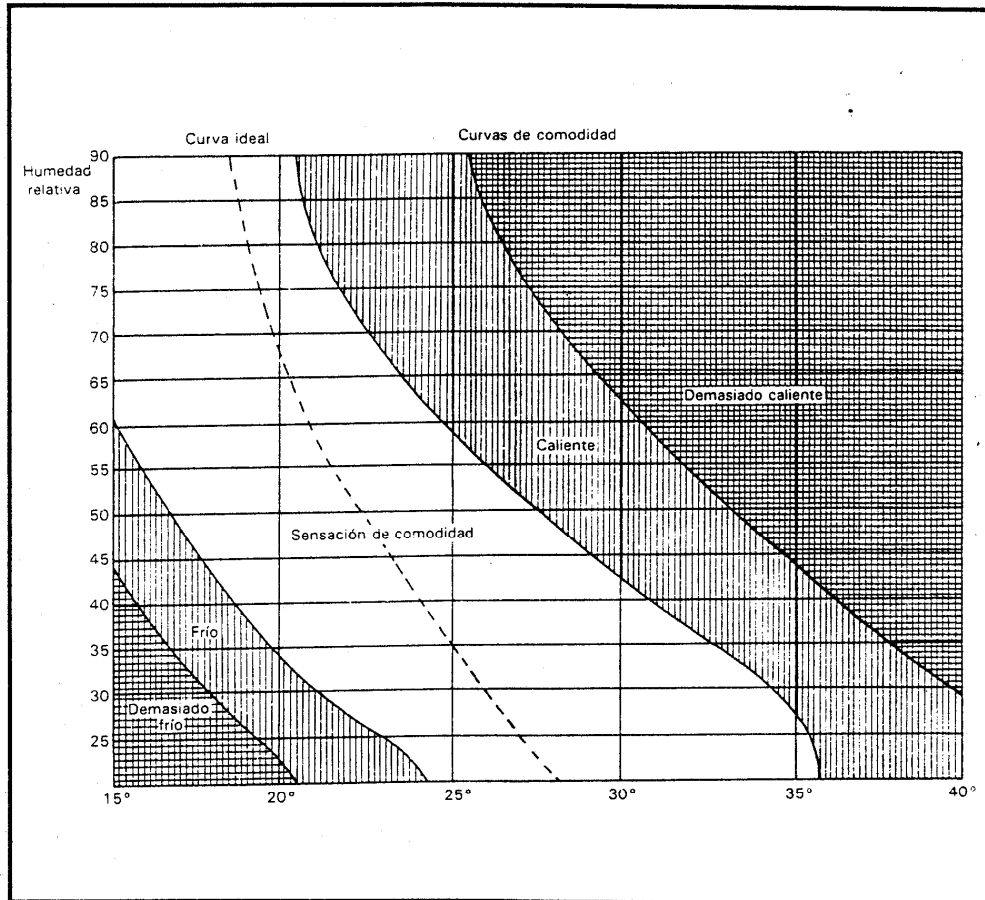


FIGURA # 11

La ventilación, ya sea por extractores locales o sea general, permite:

- 1.- Eliminar el polvo acumulado en los materiales.
- 2.- Diluir vapores inflamables que se concentran en los recintos cerrados.
- 3.- Templar el excesivo calor o el frío, reduciendo la fatiga.

El acondicionamiento del aire se hace necesario cuando en el microclima se llega a temperaturas mayores de 29 grados centígrados; es importante recalcar que en los lugares de fabricación, a la temperatura se suman factores tales como:

- Humedad por vapores de agua.
- Desprendimiento de calor por convección y calor radiante.
- Emanación de sustancias tóxicas.
- Emanación de sustancias radiactivas.
- Desperdicios, polvos y otros.

Respecto a lo anterior, lo ideal es reducir dichas concentraciones en el aire.

El frío o la baja temperatura inciden igualmente sobre el individuo, dando lugar a la hipotermia (descenso de temperatura del cuerpo humano por debajo de los 35 grados, produciendo la muerte a menos de 30 grados centígrados). El calor da lugar a la hipertermia.

De todo lo anterior puede concluirse que la comodidad térmica está determinada por una serie de variables tales como tamaño de la habitación, estación del año, actividad, ropa, exposición, cantidad de muebles, iluminación, etc.

VI.4.- ILUMINACION

La iluminación racional de los locales de trabajo es uno de los elementos de los cuales depende la eficiencia laboral del hombre, ya que de esta manera se incrementa la capacidad del trabajo y del sistema visual del conjunto hombre-máquina, evitando además errores e incrementando la productividad.

Los parámetros que definen el estímulo de luz son intensidad y longitud de onda. El estudio de estos dos parámetros permite elegir acertadamente la fuente de luz y el sistema de iluminación, evitando diferencias por un lado y la acción segadora por otro. El grado de iluminación responde lógicamente al tipo de trabajo que se ejecuta, y se mide en función del índice de enceguecimiento, el índice de incomodidad y el coeficiente de pulsación de la iluminación.

Debido a que el ojo puede enviar al cerebro sólo aquellas impresiones que le llegan por medio de ondas luminosas, si éstas son insuficientes debido a escasa iluminación, el efecto es semejante a la ceguera parcial.

Así el número de accidentes atribuibles a la iluminación inadecuada o insuficiente es mucho mayor de lo justificado por el conocimiento sobre los principios de la correcta iluminación y los medios para aplicarlos; por lo tanto la iluminación es un factor importante en la prevención de accidentes. La rapidez con que se percibe el peligro y la reacción consecuente define, en gran parte, la inmunidad o vulnerabilidad hacia los accidentes. Entonces todo lo que impide que los sentidos den la alarma es una causa que contribuye a la ocurrencia del accidente

Entre los defectos de la iluminación están:

- El deslumbramiento.
- El reflejo de un brillo intenso.
- Las sombras.

Físicamente, la iluminación es necesaria para la realización del trabajo; su concepción está en función de:

- Las necesidades de la tarea.
- Contraste entre la iluminación que requiere la tarea y el ambiente de trabajo.
- Evitar destellos debido a la fuente luminosa y a la superficie de trabajo.
- Color conveniente en dispositivos de iluminación y superficies .

Los accidentes por iluminación inadecuada o insuficiente ocurren de dos formas:

- 1.- Donde haya un peligro y la iluminación sea insuficiente para descubrirlo.
- 2.- La iluminación impropia causa efectos en los ojos y finalmente origina defectos en la visión, reduciéndola.

Al respecto deben evitarse dos errores básicos:

- 1.- Dirigir rayos luminosos hacia el observador en vez de dirigirlos hacia el objeto.
- 2.- Concebir el sistema general de iluminación para interiores sin considerar los arreglos posteriores (todo cuerpo, como las personas, absorben rayos luminosos).

Las fuentes de luz artificial empleadas en la industria son:

- Lámpara de filamento. Solo una parte de la energía consumida es aprovechable en forma de luz.
- Lámpara de mercurio. La luz se produce por la acción de la corriente a través del vapor de mercurio formando arco. Su rendimiento luminoso dobla al de las lámparas de filamento.
- Lámparas fluorescentes. Tres veces más eficientes que las de filamento, consisten en un tubo con vapor de mercurio a baja presión a través del que fluye la corriente, originando radiaciones no visibles que activan el recubrimiento fosforescente del interior del tubo y convirtiendo la energía en luz visible.

El lumen es la unidad de flujo luminoso y el cual corresponde a la cantidad de flujo luminoso emitido por un punto luminoso en todas direcciones, sobre 1 metro cuadrado de una esfera de 1 metro de diámetro.

VI.5.- RESUMEN

El medio de trabajo es el resultado del clima laboral, de la tecnología, de los medios y procedimientos de trabajo y del entorno del puesto, en el cual confluyen una serie de condiciones invisibles que el trabajador no ve pero que siente y asimila o rechaza.

Con respecto al aspecto ergonómico del medio ambiente, puede concluirse que las condiciones de la actividad laboral obligan a una investigación, sobre todo aquellos que puede ser nocivo para el trabajador. Los parametros higienicos del entrono, el estudio de los indices ergonómicos del medio ambiente físico, Las características de los equipos, todo analizado a través de un enfoque integral.

En el presente capítulo se analizaron los aspectos del ambiente que influyen en el desempeño del trabajador, se mencionó que los factores que más influyen son: el ruido, la temperatura, y la iluminación además se mencionaron algunos requerimientos básicos para cada uno de estos factores.