

Continuación del Cálculo de la Iluminación:

Factor de conservación (f_c). Este factor de conservación queda determinado por la pérdida de flujo luminoso de las lámparas por envejecimiento, polvo depositado, etc. y este valor oscila entre 0.50 – 0.80

Número de puntos de luz. Este número de puntos se calcula dividiendo el valor total necesario por el flujo luminoso nominal de la lámpara (s) contenida(s) en una luminaria.

$$N = \frac{F_t}{F_n}$$

Donde:

N = Número de puntos de luz o luminarias.

F_t = Flujo total necesario

F_n = Flujo luminoso nominal.

Altura de las luminarias sobre el plano de trabajo (h)

La altura que debe tomarse para las distintas clases de iluminación viene dada por la siguiente relación:

Altura mínima $h = 2/3 h'$

Altura aconsejable $h = 3/4 h'$

Altura óptima $h = 4/5 h'$

Distancia entre luminarias: esta distancia este en función de la altura h sobre el plano de trabajo.

Según el ángulo de abertura el haz de la luminaria, habrán de tomarse diferentes distancias.

Para las luminarias con distribución intensiva $d \leq 1.2h$

Para luminarias con distribución semi-intensiva o semi-extensiva $d \leq 1.5h$

Para luminarias con distribución extensiva $d \leq 1.6h$

Caso práctico:

Cálculo del alumbrado de una oficina.

Datos del local

Longitud	a = 20	metros
Ancho	b = 12	metros
Altura	H = 2.5	metros
Altura sobre el plano de trabajo	$h = H - 0.85 = 2.5 - 0.85 = 1.65$	
Color del techo	blanco	
Color de las paredes	azul claro / madera clara.	

Actividad desarrollada: Trabajo normal de oficina, lectura de buenas reproducciones, lectura y/o transcripciones con lápiz duro, archivos de uso común, clasificación de correspondencia.

Nivel de iluminación mínimo recomendado en cualquier momento: 1,000 luxes.

Fuente de luz: lámparas fluorescentes, bajo brillo, mínimo brillo, gran superficie.

Método de iluminación: alumbrado general.

Tipo de luminarias: semi-indirecta, cuatro tubos de 40 watts c/u, luz del día, 3,200 lúmenes por tubo, 12,800 lúmenes totales. Con base en la tabla II se calculará la curva de distribución luminosa.

Cálculos:

$$\text{Índice del local } K = \frac{a \times b}{h(a + b)} = \frac{20 \times 12}{1.65(20 + 12)} = 4.5$$

Factores de reflexión:

Techo = 0.5

Paredes = 0.3 (menor que en la tabla por las ventanas) según tabla I.

Suelo = 0.3

Rendimiento del local: $n_R = 1.39$ interpolando entre $K=4$ y $K=5$ de la tabla II

Rendimiento de la luminaria = daño proporcionando por el fabricante 0.78

Rendimiento de iluminación $n = n_R + n_t = 1.39 \times 0.78 = 1.08$

Factor de conservación 0.75

Flujo luminoso total necesario $1000 \times 240 / 1.08 \times 0.75 = 194.4 \text{ lm}$

Número de puntos de luz $= 194.4 / 3,200 \times 4 = 15.18$

Se redondea y se toma 15 para su mejor distribución.

Tabla I

Tabla II

6.3 Agentes Químicos.

La industria moderna requiere materias primas, todas de naturaleza química en su manejo transformación son capaces por sí mismas o mediante sus derivados, desprende partículas sólidas, líquidas o gaseosas que absorbe el trabajador, produciendo el cuadro cronológico de la enfermedad profesional de que se trate.

La absorción de estas sustancias puede llevarse a cabo por la piel, el aparato respiratorio y digestivo. Por ejemplo: saturnismo (plomo), dermatosis (sales térmicas, cemento, talco, talco, petróleo o sus derivados), cromismo (cromo y sus derivados, anilinas, fotografía, cromados metálicos y curtido de pieles), fosforismo (fósforo blanco) y silicosis (sílice), etcétera.

6.3.1. Agente químico. Definición.

Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o curso, puede incorporarse a aire ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

6.3.2. Clasificación.

- Por la forma de presentarse.
- Por sus efectos en el organismo.

6.3.3. Por la forma de presentarse.

■ Sólidos

- Dispersos en la atmósfera
- No dispersos

Polvos inertes o activos
Humos
Sólidos sedimentarios

■ Líquidos

- Dispersos: Rocíos, Neblinas.
- No dispersos: Fluidos líquidos.

■ Gases.

- Gases.
- Vapores.

6.3.2.2. Por sus efectos sobre el organismo, irritantes, neumoconióticos, tóxicos, sistémicos, anestésicos y narcóticos, cancerígenos, alérgicos, asfixiantes, productores de dermatosis y efectos combinados.

6.3.3. Vías de entrada. Las principales formas de penetración de los contaminantes químicos en el organismo son:

6.3.3.1. Vía respiratoria (inhalación). Nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alveolos pulmonares. La cantidad absorbida del contaminante Por vías respiratorias en función de la concentración en el ambiente, del tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

6.3.3.2. Vía dérmica. Vía dérmica. Comprende toda la superficie que envuelve al cuerpo humano, o sea la piel. Para algunas sustancias es la vía principal de penetración. La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel.

6.3.3.3. Vía digestiva. Sistema formado por boca, estómago, e intestinos. Es de poca importancia salvó con operarios con hábito de comer y beber en el puesto de trabajo.

6.3.3.4. Vía parental. Se entiende como tal, la penetración directa del contaminante del organismo a través de una discontinuidad de la (piel herida, punción).

6.3.4. Polvo. Es toda partícula sólida de cualquier tamaño, naturaleza u origen, suspendida o capaz de mantenerse suspendida en el aire. El término polvo incluye todos los sistemas de partículas sólidas esparcidas por un medio gaseoso. Estos sistemas se llaman dispersos y constan de una fase dispersa (partículas) y medio dispersante (aire). Cuando las partículas de la fase dispersa presentan diversidad de

tamaños se les llama aerosoles polidispersos y si todas las partículas son de tamaño similar monodispersos.

Aerosol. Partículas suspendidas en el aire.

Aerogel. Mezcla de una gran proporción de partículas y proporción de fase gaseosa pequeña.

Los polvos de importancia higiénica deberán ser considerados como carentes de peso y de poder estar en movimiento de manera autónoma a través del aire, por lo tanto, para el control sólo hay que tener en cuenta el movimiento del aire.

6.3.4.1. Generación y dispersión. La generación de polvo se define como el proceso a nivel no molecular, físico o químico, por el cual las partículas quedan suspendidas en el aire desde su estado previo de reposo.

- Las nubes de polvo se forman como resultado de los acontecimientos:
- La acción primaria de generación de polvo: una acción mecánica o neumática proyecta partículas finas a alta velocidad, desde un estado de reposo, al aire de vecindad inmediata.
- Las corrientes de aire secundarias que transportan el aire polvoriento lejos del lugar de formación.

6.3.4.2. Clasificación dos polvos. El polvo en el campo de los contaminantes químicos industriales ocupó un lugar destacado debido a los efectos que puede tener sobre la salud de los operarios.

Los riesgos que pueden originar, varían desde enfermedades tales como, neumoconiosis hasta la simple incomodidad en el puesto de trabajo.

El **polvo industrial** se puede clasificar en función de: tamaño, forma, composición, y sus efectos.

Por su tamaño se clasifica en:

Sedimentable. Debido a su peso se deposita rápidamente. Con un tamaño que varía entre 10 y 15 micras.

Inhalable. Puede penetrar en el sistema respiratorio, con un tamaño menor de 10 micras.

Respirable. Puede penetrar en los pulmones con tamaño inferior a 5 micras.

Visible. Distinguible a simple vista, mayor a 40 micras.

Por su forma se clasifica en:

Polvos. Propiamente dicho, partículas sólidas en suspensión que no sean fibras.

Fibras. Son las partículas mayores a 5 micras de longitud, con diámetro de sección transversal menor de 3 micras y una relación longitud y una anchura mayor de 3 micras. La definición de fibra en algunos países no tiene límite en cuanto al diámetro de la misma.

Por su composición se clasifican en:

Animal: pluma, pelo, cuero, hueso.

Vegetal: polen, cereales, paja, tabaco, cáñamo.

Mineral: metales, asbesto, etc.

Por sus efectos se clasifican en:

Polvo pneumoconiótico. Produce alteraciones irreversibles en el pulmón, denominadas pneumoconiosis; por ejemplo: polvo con más de 1 × 100 de sílice libre cristalina y origina silicosis.

Polvo tóxico. En una acción tóxica primaria en el organismo; por ejemplo: óxido de plomo que produce saturnismo.

Polvo cancerígeno. Es todo polvo que puede producir o inducir un tumor maligno en el hombre someterlo a una determinada dosis. Asbestos, ácido crómico y cromatos, arsénico, cadmio, níquel, berilio.

Polvo inerte. No produce alteraciones fisiológicas importantes. Su efecto más importante de la producción de molestias en el trabajo y con frecuencia origina afecciones respiratorias benignas.

6.3.5. Gases y vapores.

Gas. Sustancias gaseosas a temperaturas y presiones ambientales.

Vapor. Se aplica la fase gaseosa de una sustancia que sólida o líquida en estas condiciones.

Tanto los gases como vapores forman verdaderas y soluciones en atmósfera. Su propagación se realiza por la naturaleza con una gran facilidad y rapidez y aunque las concentraciones máximas encuentran en el foco que dan lugar al contaminante, la concentración en el local es mucho más homogénea que para otros estados de agregación.

Hay muchas operaciones industriales que implican el uso de gases; por ejemplo: la soldadura oxiacetilénica con atmósfera inerte, etc., procesos que requieren de combustión, como hornos altos y hornos de cok. También se puede presentar el gas en industria por escapes de las conducciones de los transportan, igualmente procesos distintos a la confusión que generan gases, como el hidrógeno que se genera en cubas electrolíticas.

6.3.5.1. Generación y dispersión.

6.3.5.2. Principales gases y vapores.

6.3.6. Líquidos. Son clasificados en Disolventes y Solventes.

6.3.6.1. Disolventes. Son una serie de sustancias, generalmente orgánicas, que se utilizan para desengrasar, para pinturas y barnices y para la disolución de sustancias orgánicas. Su capacidad de evaporación hace que estas sustancias se encuentran siempre en los ambientes. Debido al gran número de sustancias disolventes existentes, se estudiarán a detalle.

6.3.6.2. Disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos son los que comúnmente se les llama como disolventes, y están formados por una o más sustancias orgánicas en estado líquido, empleadas para disolver otras sustancias generalmente poco polares.

Sus principales características son:

- ❁ Los líquidos volátiles con una presión de vapor elevada, la cual facilita su paso al ambiente en forma de vapor.
- ❁ Suele ser mezcla de varios compuestos químicos, cuyo número se eleva en gran proporción cuando intervienen destilados de petróleo. Muy raramente disolvente es una sustancia química.
- ❁ Son sustancias poco polares, por lo que no suelen ser solubles en el agua.
- ❁ Suelen ser sustancias combustibles, por lo que pueden dar lugar a mezclas de vapores inflamables.

Los componentes, tanto como sus proporciones, son muy variables en los disolventes, lo que hace necesario proceder a un análisis químico del producto para conocer su verdadera composición.

6.3.6.3. Índice de peligrosidad de un disolvente. La toxicidad de un producto se da por su TLV (toxicidad de vapor), no es suficiente para indicarnos su peligrosidad, ya que también influirá su capacidad para pasar al estado de vapor, que es la forma en que es absorbido por el organismo. La capacidad para pasar al estado de vapor está dada por la presión de vapor; por tanto, se define el índice de peligrosidad como una relación entre la capacidad de pasar al estado de vapor y toxicidad propia del compuesto.

6.3.6.4. Disolventes acuosos. Los disolventes acuosos están compuestos de agua que actúa como disolventes propiamente dicho y otras sustancias de acción más específica que facilitan el paso de los solutos al agua. Estos disolventes se emplean para disolver sustancias polares, generalmente sustancias inorgánicas.

Sus **características físicas** son las del agua y las químicas dependen de las sustancias añadidas.

De acuerdo con las sustancias añadidas, éstas pueden ser: ácidos, alcalinas, salinos, oxidantes, reductores, tensoactivos, desinfectantes.

Las principales aplicaciones son: operaciones de limpieza de instalaciones industriales; operaciones de lavado; industria minera.

Los riesgos higiénicos de los disolventes acuosos son función de la temperatura de trabajo y de las sustancias químicas añadidas y puede ocurrir por contacto directo, por las nieblas que pueden formarse y por los vapores de ciertos componentes volátiles.

El **riesgo por contacto directo** suele presentarse en la preparación de las soluciones y los trabajos manuales. El riesgo por las nieblas se puede presentar cuando hay agitación

o temperatura elevada. El riesgo de vapores se puede presentar en ciertas circunstancias que los desprenden como cianuros, amoníaco, etc.

En general los disolventes acuosos originan irritaciones en el sistema respiratorio.

Recomendaciones para una selección adecuada de un disolvente:

- ⊗ Siempre que el proceso lo permita, utilizar un disolvente acuoso.
- ⊗ Entre los disolventes orgánicos, utilizar los productos menos tóxicos, como pueden ser:
 - Cuando se tenga que usar productos de toxicidad media como tricloroetileno o tolueno, utilizar extracción localizada.
- ⊗ No utilizar nunca aquellos productos cuyo uso, como por ejemplo, disolventes esté prohibido, como es el benceno y tetracloruro carbono.

6.3.7. Evaluación ambiental. Es el diagnóstico sobre una situación producida por uno o varios factores ambientales, que incluso, la acción combinada de ellos, basada en los datos obtenidos en unas mediciones o estimadores de exposición, y todo ello en relación a unos criterios higiénicos de valoración o estándares de exposición. Se sugiere comparar los niveles de exposición con los criterios admisibles.

6.3.7.1. Métodos empleados para la determinación de los límites de exposición.

Los métodos utilizados en investigación y desarrollo de los límites de exposición admisibles son:

- ⊗ Estudios epidemiológicos.
- ⊗ Analogía química.
- ⊗ Experimentación y experiencias de exposición humana.

6.3.7.2. Análisis de contaminantes químicos.

- ⊗ Análisis gravimétrico.
- ⊗ Análisis volumétrico.
- ⊗ Análisis electroquímico.
- ⊗ Análisis potenciométrico.
- ⊗ Análisis espectrofotométrico.
 - Espectrofotometría de absorción.
 - Espectrofotometría de emisión.
 - Visible.
 - Infrarroja.
- ⊗ Análisis cromatográfico.

6.3.8. Control para la eliminación o reducción de la contaminación existente en el ambiente de trabajo, hasta llegar a niveles considerarse adecuados por la higiene teórica.

6.3.8.1. Métodos generales de control.

- ⊗ Foco de generación del contaminante, con objeto de impedir la formación de éste, o en su caso, de generarse, impedir su paso hacia la atmósfera del punto de trabajo.
- ⊗ Medios de difusión para evitar que el contaminante ya generado se extienda por la atmósfera y alcance niveles peligrosos para el operario u otros operarios próximos al puesto de trabajo en cuestión.
- ⊗ Receptor: Protegiendo el operario, para que el contaminante no penetren su organismo.
- ⊗ Sobre el foco puede efectuarse diferentes formas:
 - Diseñando el proceso, teniendo cuenta los riesgos higiénicos.
 - Sustituyendo producto.
 - Modificando proceso.
 - Encerrando el proceso.
 - Aislando el proceso.
 - Utilizando métodos húmedos.
 - Correcto mantenimiento.
 - Extracción localizada.

- ⊗ **Sobre el medio se puede actuar con:**
 - Limpieza.
 - Ventilación general.
 - Sistemas de alarma.
- ⊗ **Sobre el operario puede actuarse por:**
 - Formación e información adecuada.
 - Disminución del tiempo de exposición.
 - Encerramiento del operario.
 - Materia de protección individual.
 - Higiene personal.

La información anterior fue extraída del Manual de Higiene Industrial de la Fundación Mapfre.

6.4. Agentes biológicos. Este tipo de factores tienen como origen la fijación dentro y/o fuera de organismo por impregnación del mismo por animales de tipo: **Protozoarios o Metazoarios, parásitos o toxinas de bacterias** que provocan el desarrollo de alguna enfermedad. Ejemplo: **Paludismo** que se da en las zonas tropicales, **muermo**, enfermedad que se da en los caballerangos, **tétanos** y todo tipo de enfermedades que están subordinadas a los factores biológicos en el exterior representados por agentes microbianos o parásitos patógenos.

Los agentes biológicos alteran la salud de los trabajadores si se encuentran presentes en el ámbito de trabajo del individuo entra en contacto con ellos como se listan a continuación:

- ⊗ Virus.
- ⊗ Bacterias.
- ⊗ Ricketsias.
- ⊗ Protozoarios.
- ⊗ Hongos.

6.5. Agentes ergonómicos.

De fuerza de trabajo: Son todos aquellos que tiendan a modificar el estado de reposo o de movimiento de una parte o

la totalidad del cuerpo vivo; es decir, a modificar su situación en el espacio y capaces de provocar enfermedades o lesiones. Ejemplo: grandes esfuerzos físicos que pueden provocar desgarres musculares, hernias y eventraciones.

La Ergonomía es la manera de pensar y planificar el trabajo para que éste se organice de tal manera que se adapte a la capacidad y necesidad de quien lo ejecuta.

Todas las personas son diferentes: altura, complexión física, fuerza, temperamento, capacidad para resistir distintas tensiones físicas. Éstos son hechos que hay que considerar cuando se planifica la función del trabajo. A pesar del desarrollo tecnológico, el diseño deficiente de las máquinas ha llevado a que las molestias en la espalda y columna vertebral, en los músculos y las articulaciones, se conviertan en uno de los problemas de salud más comunes en la vida laboral.

Estas consideraciones hay que tomarlas en cuenta para el trabajo de pie, sentado, esfuerzo físico como es el levantamiento de pesos o cantidad de trabajo, iluminación, cambios en las condiciones de trabajo, condiciones visuales, mobiliario, etc.

En cuanto los factores relacionados con las condiciones según las cuales el individuo realiza sus actividades. Dichas cuestiones se refiere principalmente a:

- ⊗ El tiempo a que está expuesta trabajador al agente.
- ⊗ La naturaleza o características de esta exposición.
- ⊗ La resistencia o propensión que tiene el trabajador al contraer la enfermedad.
- ⊗ El uso adecuado o inadecuado que haga de su propio equipo de protección personal, considerado éste como la última opción de prevención de riesgos.

Al realizar el estudio del lugar de trabajo, entra en juego la reunión de una serie de factores, que conjuntamente se les llama Ergonomía.

Ergonomía significa literalmente “**los fundamentos del trabajo**”. Es una palabra que se usa en Inglaterra para describir el estudio de aquello que adapta una máquina o un proceso a su operador, es una máquina que se ha hecho pensando en el hombre. Sus objetivos son preparar al hombre para trabajar con óptima comodidad física y mental y para que sus sentidos personales sean utilizados de la mejor forma.

Una combinación de la adecuabilidad y la de varias disciplinas se hace necesaria para poder comprender y desarrollar plenamente este tema, el cual incluye:

- ✘ Antropometría o anatomía funcional.
- ✘ Fisiología.

6.5.1. Antropometría: Es el estudio de las mediciones humanas de forma y dimensiones. El tamaño del cuerpo y los datos antropométricos son muy importantes en el diseño de las máquinas (vehículos, líneas de producción, etc.). El uso apropiado de los datos antropométricos elimina posiciones desgarradas del cuerpo y en consecuencia el control inexacto. No existen dos personas idénticas, y el diseñador debe dar márgenes de fabricación tan amplios o flexibles como sea posible mecánicamente. Es importante que se consideren tanto sexo como raza, cuando se diseñe una pieza de equipo. Los ángulos de comodidad están relacionados con la posición óptima de articulaciones que, por lo general, es neutral, es decir, no extendida, seleccionada, ni girada, lo cual permite hacer movimientos con un mínimo de fatiga.

6.5.2. Fisiología. Se relaciona con las condiciones ambientales y sus efectos sobre el operador. Los hombres y las máquinas forman un sistema que cada vez se vuelve más complejo.

Ambos tienen una relación complementaria, puesto que uno requiere del otro para desempeñar satisfactoriamente una función. Hay ciertas tareas que el hombre puede ser mejor manualmente y otras con las máquinas.

El hombre es flexible; tiene la habilidad de programar y organizar su trabajo, y puede superar sucesos imprevistos. Aunque la capacidad y retención de memoria sean limitadas, tiene la facultad de recordar y lo que es más importante, puede ejercer su juicio. Por otra parte, una máquina puede almacenar más información con gran cantidad de datos con gran seguridad y es más rápida y exacta para clasificar datos. Puede trabajar por tiempo indefinido y a gran velocidad, y no fatigarse. Una máquina puede generar o liberar considerablemente energía/fuerza, y ejercer mejor control que el hombre, quien por lo general, es lento, débil y físicamente limitado y mostrar un rendimiento variable con posibilidad de cometer errores.

Los cinco sentidos del hombre a menudo están muy desarrollados y en general son más eficientes que los aparatos sensores mecánicos. El objetivo siempre debería ser el de facilitar la recepción óptima por parte del operador con un proceso eficiente, y una condición apropiada. Cualquier condición física o mental interrumpa este flujo debe ser eliminada o reducirse.

Los factores que interrumpen el flujo son:

- ✘ Defectos de diseño que provoquen incapacidad física para alcanzar los controles. A menudo hay fallas en la estandarización de controles que causan incertidumbre y confusión al operador.**
- ✘ Dificultades en el manejo y control se ocasionan por el desarrollo de mayor esfuerzo físico.**
- ✘ Factores ambientales que afectan al operador, como ruido, calor, frío, humos y gases.**

La incomodidad, el dolor de cabeza y fatiga son efectos frecuentes que causan la consecuencia pérdida de eficiencia.

Es necesario tener operadores más inteligentes para el equipo moderno es más complicado. Por lo tanto, una persona inteligente o que se haya acostumbrado operar una máquina sencilla, durante algunos años no tendrá capacidad para manejar las máquinas modernas más completas y costosas. Es decir, “es difícil enseñar nuevos trucos a un perro viejo”. Si esto se ignorara, serían frecuentes las fallas del operador o los daños a máquinas costosas.

Hoy en día, ya no se trata tan sólo de mover botones y palancas. Es esencial conocer las máquinas y sus funciones y desempeñar la parte que corresponde de operación. Hay horas dedicadas al trabajo y al descanso y en la mayor parte de los países hay una legislación para esto. Cada persona tiene un límite para la atención que presta sus actividades normales, y es esencial disfrutar de un descanso antes de llegar a ese límite, ya que esto puede ocasionar trastornos graves, o hasta causarle un accidente. El desempeñar esas actividades con el máximo de comodidad es el día de la mayoría de la gente.

El hombre es capaz de soportar todo género de incomodidades y molestias, pero, a la vez, es también capaz de adaptarse a ellas, ya sea el equipo con el que trabaja, el ambiente que lo rodea, etc., y satisfacer sus propias necesidades.

Debido a su gran adaptabilidad, puede convertirse en un obstáculo para el trabajo de diseñador, puesto que éste por lo general desconoce las dificultades experimentadas por el operador.

El experto en estudios de trabajo emplea técnicas que idean y evalúan los Ergonomistas. Se han definido estos estudios como: **“Una expresión genérica para técnicas, particularmente el estudio de métodos y medición de trabajo utilizados para la observación del trabajo humano en todos sus contextos, y que conduce, de manera sistemática, a la investigación de todos los factores que afectan eficiencia y economía del estado de cosas que se analiza, a fin de lograr su mejoramiento”**. Ayuda a obtener lo mejor, que forman parte del programa de trabajo y que están involucradas con el uso eficiente de la mano de obra y de la máquina. Esto también promueve el trabajo seguro.

Cuando se está estudiando un trabajo, es necesario dividir una operación en sus componentes y examinar cada uno con todo cuidado. Hay que realizar un estudio combinado sobre **“qué es lo mejor” ¿Cuál es el método adecuado y el tiempo óptimo en el que debe hacerse un trabajo particular?** En relación a esto último, debe recordarse que los períodos de descanso son esenciales, que puede obtenerse la máxima eficiencia cuando estos períodos tienen la duración apropiada. Estos períodos son necesarios psicológicamente, como lo indican las experiencias de los expertos en estudios de trabajo.

Es importante recordar que es mayor la capacidad de recuperación de la fatiga en los primeros minutos de descanso. Por tanto, los escasos frecuentes y breves son preferibles a los menos frecuentes y más largos.

En ergonomía se observan dos aspectos:

- ✘ Al diseñarse el equipo para satisfacer los estándares físicos del operador, se pueden superar la mayoría de los problemas de naturaleza física.**
- ✘ El comprender y plantear para la capacidad mental y para los problemas de comportamiento y reacciones humanas, las cuales a veces son impredecibles, en ocasiones de emergencia, son cuestión de hábitos. Este segundo problema es el que se considera un factor casual en muchos accidentes.**

Algunas veces se observa una falla en el diseño de la máquina o en su calidad, que más bien se debe al error humano. Las causas de la falla en el diseño de una máquina **muy a menudo se debe a la falta de estandarización**, esto nuevamente conduce al error humano en el momento de ser manejado.

6.6. Agentes Psicosociales.

Medio tensional en el cual se desempeñan trabajo, que puede causar alteraciones en la estructura psíquica y de personalidad de los trabajadores, tal como, neurosis, psicosis, histerias, etc.

La **capacidad y voluntad** para trabajar, depende íntegramente de la salud, o sea el grado de adaptación del individuo consigo mismo y con su ambiente, por tanto, la adaptación del ser humano a los elementos que componen su actitud laboral constituye un requisito indispensable para conservar y mejorar su salud. Si esta adaptación se hiciera difícil, o imposible, su salud, por este solo hecho, sería precaria o desembocaría en la enfermedad y la incapacidad.

Los **agentes psicosociales**, entonces, son el resultado de los factores que configuran la personalidad del hombre:

- ✘ Familia.
- ✘ Escuela.
- ✘ Trabajo.
- ✘ Medio social.

Dentro de los agentes causales se habla de los **biopsicosociales** en realidad constituyen factores condicionantes que al combinarse entre sí o con otros aspectos favorecen la aparición de enfermedades de trabajo; estos factores pueden ser:

- ✘ **Desnutrición.**
- ✘ **Alcoholismo.**
- ✘ **Tabaquismo.**
- ✘ **Estrés.**
- ✘ **Económicos.**
- ✘ **Falta de integración familiar y personal.**

Los problemas psicosociales del medio ambiente de trabajo pueden envenenar de la misma manera como lo hace, por ejemplo, un solvente químico que se introduce en nuestro lugar de trabajo; todas las personas tienen necesidad de sentir satisfacción y armonía. Si no se cumplen estos requisitos existe gran riesgo de que nos sintamos insatisfechos y aburridos frente a nuestras tareas laborales. Es necesario realizar cambios, queremos sentir alegría y satisfacción en nuestro lugar de trabajo.

Debemos sentir que significamos algo para alguien, que tenemos un valor como persona, que podemos utilizar y desarrollar nuestras capacidades. Las personas tienen necesidad de respeto, aprecio, amistad, etc.

6.7. Las enfermedades profesionales y sus impactos.

6.7.1. Psicológico. Las condiciones higiénicas deficientes, así como las enfermedades profesionales, desarrollan en las personas amenazadas el temor constante de verse lesionada gravemente y esto produce un ambiente de inseguridad personal que afectará su trabajo y su personalidad.

En casos normales, la inseguridad personal, el temor a morir, la incapacidad de trabajar y ganarse la vida, desarrollan en las personas cambios de personalidad que pueden variar desde leves neurosis hasta casos agudos de psicosis y trastornos mentales, además de la enfermedad orgánica que propiamente se ha desarrollado.

En casos más graves, a un trastorno completo de la personalidad y capacidad trabajo le siguen vicios, muerte o el suicidio. En la familia del enfermo se proyectan todos estos trastornos en una forma más compleja, pero es indudable que la salud mental de la familia se ve disminuida.

6.7.2. Social: Las enfermedades profesionales merman la fuerza de trabajo de que dispone un país y por tanto afectará directamente a la sociedad, ya que aumenta el número incapacitados a los que hay que mantener y cuidar. Lo anterior inclusive ha sido ratificado recientemente por la Presidencia de la República.

Existen otros factores que, aunque no muy fácil de apreciar, no por ello deben dejarse de considerar:

- ✘ Disminución de individuos preparados y un aumento de la necesidad de preparar sustitutos.
- ✘ Malas actitudes que se desarrollan entre las personas que están cercanas a los afectados, con aumento de vicios, tales como, drogas alcoholismo etc., que entre ellas pueden desarrollarse.
- ✘ Pérdida de mercados extranjeros y nacionales por la disminución de la calidad y el aumento consecuente en el costo de la producción y por supuesto en los artículos terminados.

6.7.3. Económico: Es difícil de calcular, ya que en estadísticas que han efectuado organismos especializados, incluyendo entre sus cálculos los accidentes y las enfermedades profesionales; sin embargo sintetizando:

- ✘ Importantes pérdidas económicas para las empresas por el ausentismo y el descenso de la habilidad del personal ausente, con elevación de gastos de adiestramiento y selección de nuevo personal.

- ✘ Pérdida para las organizaciones en producción, calidad, tiempo, prestigio, penetración de mercado etc.
- ✘ Pérdidas para la familia del trabajador por una baja de sus ingresos económicos y un aumento en los gastos al tener un enfermo en casa.
- ✘ Pérdidas para el IMSS y para organismos similares, por el aumento de sus gastos médicos, auxiliares, medicamentos, profesionales de la medicina, etc.
- ✘ Pérdidas económicas para el país, al perder fuerza de trabajo y potencial en los mercados extranjeros.

Próximo tema: **PROTECCIÓN PERSONAL**

