

UNIDAD 1

CONCEPTOS BÁSICOS

OBJETIVOS



Los objetivos que se plantea esta Unidad Didáctica son dar a conocer los conceptos básicos sobre la problemática de los riesgos que se dan en el entorno de trabajo.

Se presenta al trabajo como actividad socialmente necesaria para el progreso y de la que derivan riesgos para los trabajadores que deben ser controlados.

Los conceptos técnico y legal de accidente de trabajo y enfermedad derivada del trabajo, permiten tomar contacto con las consecuencias de la materialización de los riesgos laborales.

DESARROLLO

1. El trabajo y la salud: los riesgos laborales

Desde el origen del ser humano éste ha utilizado en su beneficio los bienes existentes en la naturaleza. Al principio de forma individualizada buscando básicamente el satisfacer las necesidades principales de alimento y abrigo.

A medida que la especie humana evoluciona y se llega a la constitución de la sociedad, el uso de los bienes de la naturaleza se va apartando del exclusivo de las necesidades básicas y se crean otras, como el ornamento y el ocio. Estas nuevas necesidades y el aumento demográfico junto a las limitaciones de la propia naturaleza, aconsejan una optimización en el uso de tales recursos.

La utilización de los bienes de la naturaleza no se hace de la forma en que tales bienes se presentan, sino que se transforman para obtener un mayor rendimiento de los mismos. Este proceso de transformación en adelante se conocerá como **trabajo**.

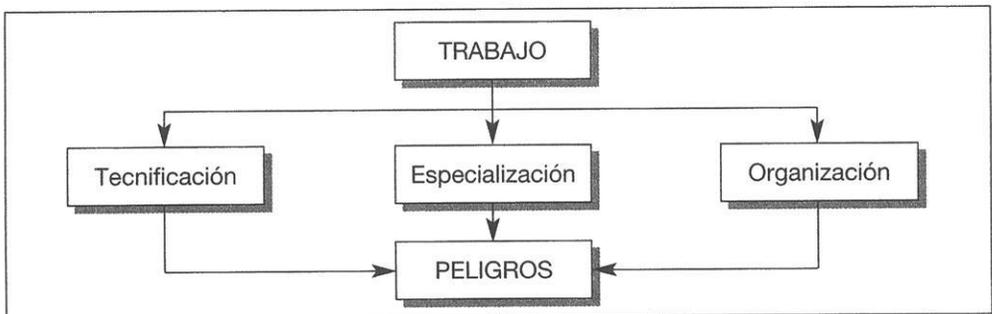


Figura 1. Origen de los peligros en el ámbito del trabajo.

El proceso de transformación de los elementos de la naturaleza que constituye el trabajo requiere de una actividad que aúne esfuerzos, dando paso a la tecnificación, la especialización y la organización.

En ocasiones estos nuevos factores exceden de las capacidades de los individuos, pudiéndose llegar a circunstancias en las que un descontrol de aquéllas amenazan su salud, siendo esta posibilidad de daño para la salud la que recibe el nombre de peligro, el cual muestra una característica intrínseca de un estado o situación para producir daños.

Peligro: es la característica propia de una situación, material o equipo capaz de producir daño para las personas, medio ambiente, flora, fauna o patrimonio.

Junto al concepto de peligro, hemos de considerar el de riesgo:

"Se entenderá como riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca y la severidad del mismo."

(Art.4. 2º Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en adelante LPRL)

Vemos que en el concepto de riesgo intervienen de forma decisiva, la probabilidad de que se materialice y la expectativa de los daños que se puedan producir.

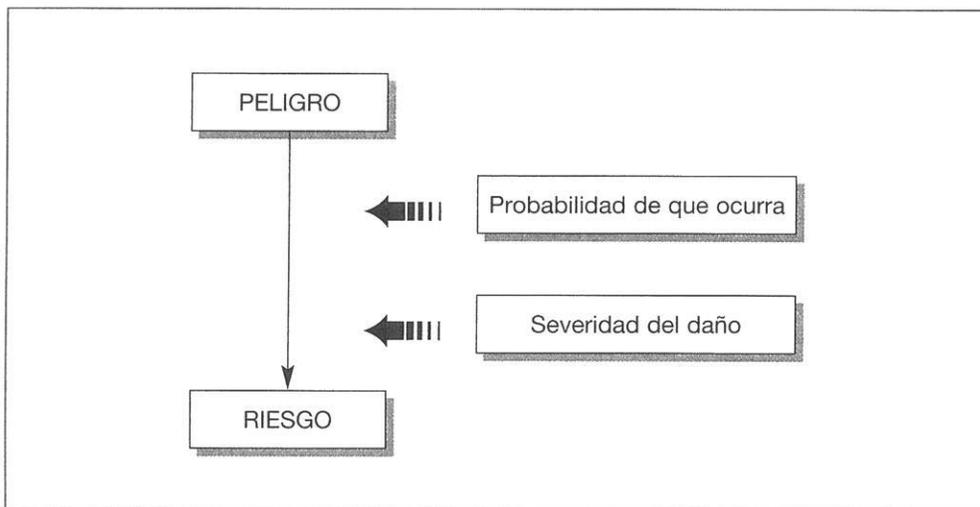


Figura 2. Peligro-Riesgo.

2. Daños derivados del trabajo

2.1. La salud en el entorno laboral

*"La salud es el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad."
(Organización Mundial de la Salud)*

Cuando nos referimos a la salud en el entorno laboral, lo hacemos en la acepción recogida por la Organización Mundial de la Salud.

Como puede verse, el concepto de salud que contempla este organismo plantea un hecho positivo, el bienestar. Desde esta perspectiva ha de verse el trabajo no como una maldición, si no como un factor social que contribuye al desarrollo de la sociedad y dentro de ella al desarrollo de las personas.

Teniendo en cuenta que las personas, por el solo hecho de serlo, tienen derecho a su integridad física y su salud, la propia sociedad ha ido protegiendo este derecho. Así las manifestaciones de este principio de protección las encontramos en la Declaración Universal de Derechos Humanos, en el Tratado de la OIT, la Carta Social Europea o el Acta Única del Tratado de la Unión Europea.

La Constitución Española de 1978 lo contempla como derecho fundamental en su artículo 15, y lo convierte en uno de los principios rectores de la política social en el artículo 40.2:

*"Asimismo, los poderes públicos fomentarán una política que garantice la formación y readaptación profesionales; velarán por la **Seguridad e Higiene en el trabajo** y garantizarán el descanso necesario, mediante la limitación de la jornada laboral, las vacaciones periódicas retribuidas y la promoción de centros adecuados."
(Art.40.2 CE)*

La evolución social del trabajo ha ido considerando a las personas como el bien más valioso e insustituible que interviene en la actividad productiva con trascendencia fuera del ámbito puramente laboral o empresarial, motivo por el que se ha de proteger totalmente.

De aquí,

*"Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
El citado derecho supone un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. [...]"
(Art.14.1 LPRL)*

2.2. Accidentes y enfermedades debidos al trabajo: conceptos, dimensión del problema

De acuerdo con la definición del riesgo laboral que establece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la materialización de un riesgo puede dar lugar a daños para la salud, cuyas manifestaciones más fácilmente apreciables son:

- Accidente.
- Enfermedad.

Las características fundamentales de estas manifestaciones del daño son:

- *En el accidente, el daño para la salud se presenta de forma brusca e inesperada.*
- *En la enfermedad, el daño lo constituye un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a condiciones adversas durante la realización del trabajo.*

Junto a estos conceptos técnicos de accidente y enfermedad laboral, el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, (RDL 1/1994 de 20 de junio), y a los efectos de prestaciones económicas, hace las definiciones legales de accidente de trabajo y enfermedad profesional que a continuación se recogen.

2.2.1. Accidente de trabajo

Art.115 Ley General de la Seguridad Social (LGSS).

1. *Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.*
[...]

De esta definición de accidente laboral se extraen como características que lo definen:

- *Lesión corporal que sufre un trabajador.*
- *Durante el trabajo efectuado por cuenta ajena.*

Dentro de los diferentes apartados que se recogen en este artículo, se consideran daños que tienen su origen en el trabajo si bien no se corresponden con una actividad propiamente productiva:

- *Accidentes “in itinere”.*
- *Los accidentes ocurridos durante el ejercicio de la actividad sindical.*
- *Los accidentes ocurridos en actos de socorro con motivo del trabajo, etc.*

2.2.2. Enfermedad profesional

Art. 116 Ley General de la Seguridad Social.

"Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

En tales disposiciones se establecerá el procedimiento que haya de observarse para la inclusión en dicho cuadro de nuevas enfermedades profesionales que se estime deban ser incorporadas al mismo. Dicho procedimiento comprenderá, en todo caso, como trámite preceptivo, el informe del Ministerio de Sanidad y Consumo."

Las características que, según esta definición, identifican a la enfermedad profesional son:

- *Enfermedad contraída durante la realización de unas tareas determinadas.*
- *Trabajo con materias o sustancias determinadas.*
- *Durante el trabajo efectuado por cuenta ajena.*

Los términos que tradicionalmente vienen empleándose en el campo de la prevención se relacionan con los diferentes tipos de daño que se pueden dar en el entorno laboral, así, el término **seguridad** se asigna a todas las actividades encaminadas a eliminar o disminuir los riesgos de que el trabajador sufra un accidente, mientras que el término **higiene** va encaminado a prevenir y proteger de la enfermedad laboral.

Analizado el trabajo desde esta perspectiva, como origen de los riesgos para los trabajadores, tendríamos una visión parcial de la importancia del control sobre los riesgos derivados del trabajo, que limitaríamos, en tal caso, al cuidado de las personas, pero el trabajo no sólo afecta a las personas de manera individual, si no que lo hace en gran medida a la sociedad.

El trabajo ofrece un valor social importante, de él depende el progreso de la propia sociedad, tanto a nivel de la colectividad como a nivel celular de la familia.

Así, cuando el proceso de transformación se interrumpe como consecuencia de la materialización de un riesgo, no es sólo el trabajador que sufre el daño, en el supuesto de que éste se produzca, quien sufre las consecuencias, sino que además las consecuencias llegan a la sociedad en general.

2.2.3. Consecuencias de la materialización de los riesgos

Ante la materialización de cualquier riesgo, pueden aparecer consecuencias:

- *Personales.*
- *Económicas.*

La repercusión de estas consecuencias puede afectar a:

- *El individuo.*
- *La familia.*
- *La empresa.*
- *La sociedad.*

Analizada de forma completa la trascendencia de los efectos producidos con la materialización de los riesgos derivados del trabajo, se entiende que sea la propia sociedad la que trate de controlarlos, acudiendo para ello a dictar normas que regulen la forma de actuar de los diferentes elementos que interviene en la actividad de transformación que supone el trabajo.

2.3. Otras patologías derivadas del trabajo

El accidente y la enfermedad son una primera aproximación a los daños que para la salud pueden derivarse del trabajo, y que se refieren, de una manera clara, a los efectos físicos negativos que puede sufrir un trabajador en el entorno laboral. Pero no son estos los únicos daños que realmente se pueden producir y para descubrir aquellos otros daños hemos de referirnos al concepto de salud que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya comentado:

"La salud es el estado de bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de daño o enfermedad."

Donde aparecen tres elementos:

- *El bienestar físico.*
- *El bienestar psíquico.*
- *El bienestar social.*

Según se ha indicado, cuando nos referimos a la salud en el entorno laboral, lo hacemos en la acepción de la Organización Mundial de la Salud y todos los esfuerzos por preservar la salud del trabajador han de tender a conseguir, no sólo la ausencia de accidente o enfermedad si no el adecuado equilibrio que lleve a su bienestar psíquico y social.

2.3.1. El bienestar físico

Entendido como ausencia de daño físico, ya sea por lesión derivada de un accidente o por enfermedad.

2.3.2. El bienestar psíquico

Que está haciendo referencia a la identificación que experimenta el trabajador con la tarea que realiza. Significa la identificación del trabajador con la empresa. Cuando hay bienestar psíquico en el trabajador, éste se siente participe de forma positiva del producto final de la misma sea cual sea la tarea que realiza y con independencia de lo próximo o lejos que dicha tarea se encuentre del producto final.

2.3.3. El bienestar social

Contempla el grado de satisfacción que tiene el trabajador en relación con la tarea que realiza teniendo en cuenta su grado de formación y por consiguiente, en atención a las expectativas profesionales de futuro que el propio trabajador se plantea.

RESUMEN



- ⇒ *El trabajo es un bien social que permite la transformación de los elementos que hay en la naturaleza en beneficio de las personas.*
- ⇒ *La necesidad de optimizar el trabajo hace que se utilicen medios, materiales y organización que pueden desbordar la capacidad del individuo, dando lugar a situaciones potenciales de daño, es decir a situaciones de peligro.*
- ⇒ *Cuando a la situación de peligro se asocia la probabilidad de que se materialice y las consecuencias que se pueden producir, estamos ante una situación de riesgo.*
 - *Peligro, potencialidad de daño.*
 - *Riesgo, probabilidad y consecuencias de que se materialice el peligro.*
- ⇒ *La materialización del riesgo para las personas se manifiesta como daño para su salud, entendiéndose ésta en el concepto de la Organización Mundial de la Salud.*
- ⇒ *"La salud es el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad."*
- ⇒ *En la salud, se distinguen tres factores:*
 - *Bienestar físico.*
 - *Bienestar mental.*
 - *Bienestar social.*
 - *Estos factores de la salud pueden verse amenazados en el trabajo, debidos a que el trabajo, por emplear medios que*

desbordan la capacidad de las personas, se constituye como origen o fuente de riesgos.

- ⇒ *La materialización del riesgo en las personas puede producirse en forma de accidente o enfermedad:*
 - ***En el accidente**, el daño para la salud se presenta de forma brusca e inesperada.*
 - ***En la enfermedad**, el daño lo constituye un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición crónica a condiciones adversas durante la realización del trabajo.*
- ⇒ *En cualquier caso, los daños derivados de los riesgos, no sólo repercuten sobre el trabajador afectado, lo hacen además sobre:*
 - *La familia.*
 - *La empresa.*
 - *La sociedad.*
- ⇒ *Se ha de tener presente que ni peligro ni riesgo son sinónimos de daño, éste ha de producirse ante situaciones de riesgo si llega a materializarse y será el control de estas situaciones de riesgo el objetivo a cubrir desde la prevención.*

EVALUACIÓN

- 1. El proceso de transformación de los bienes de la naturaleza que el hombre desarrolla para obtener un mayor rendimiento de los mismos, se denomina:**
 - a) Trabajo
 - b) Tecnificación
 - c) Especialización
 - d) Organización

- 2. La característica propia de una situación, material o equipo capaz de producir daño para las personas, medio ambiente, flora, fauna o patrimonio se denomina:**
 - a) Riesgo
 - b) Peligro
 - c) Accidente
 - d) Enfermedad profesional

- 3. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se define el concepto de salud como:**
 - a) La ausencia de enfermedad
 - b) El estado de bienestar físico
 - c) El estado de bienestar físico, mental y social completo
 - d) La ausencia de daño o enfermedad

- 4. En el accidente:**
 - a) El daño para la salud se presenta de forma lenta y paulatina
 - b) El daño para la salud se presenta de forma brusca e inesperada
 - c) El daño para la salud se presenta de forma lenta e inesperada
 - d) El daño para la salud se presenta de forma brusca y paulatina

- 5. De acuerdo con la Ley General de la Seguridad Social, se entiende por accidente de trabajo:**
 - a) Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena
 - b) Toda lesión corporal que el trabajador sufra independientemente que suceda durante el trabajo o no
 - c) Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo
 - d) Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta propia

6. En relación con los accidentes "*in itinere*", ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- a) Son los que sufre el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo
 - b) Se consideran daños que tienen su origen en el trabajo
 - c) No se corresponden con la actividad productiva
 - d) Son los acaecidos durante actos de salvamento
7. Los daños derivados de los riesgos repercuten, además de sobre el propio trabajador, sobre:
- a) La familia
 - b) La empresa
 - c) La sociedad
 - d) Todas las anteriores son verdaderas
8. La identificación que experimenta el trabajador con su tarea, su empresa, sus compañeros, etc. contribuyen a aumentar:
- a) El bienestar físico
 - b) El bienestar psíquico
 - c) El bienestar social
 - d) Todas las anteriores son verdaderas
9. Los accidentes ocurridos durante el ejercicio de la actividad sindical:
- a) No tiene consideración de accidente de trabajo
 - b) No se corresponden con la actividad propiamente productiva
 - c) Son accidentes "*in itinere*"
 - d) Sólo afectan al propio sindicato
10. Un daño físico se corresponde con:
- a) Una lesión derivada de un accidente
 - b) Una falta de integración del trabajador con su tarea
 - c) Una falta de integración del trabajador con la empresa
 - d) Una falta de expectativas profesionales

UNIDAD 2

CONDICIONES DE TRABAJO Y FACTORES DE RIESGO

OBJETIVOS



La presente Unidad Didáctica tiene como objetivo poner de manifiesto los modos en los que el trabajo es origen de riesgos, determinando los factores que intervienen en las condiciones que dan lugar a los mismos y dar a conocer las especialidades que van a aportar las diferentes técnicas que permiten mantener bajo control los riesgos.

DESARROLLO

1. Condiciones de trabajo

“Se entenderá como **condición de trabajo** cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.
- Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador.”

(Art. 4. 7º LPRL)

Un repaso a la definición que da la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de **condiciones de trabajo** en su artículo 4, nos permite ver la amplitud de este concepto, el cual viene reflejado de manera global en su apartado d).

En el mencionado artículo se destacan de las condiciones de trabajo las características de:

- Locales.
- Instalaciones.
- Equipos.
- Productos.
- Útiles.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.
- Agentes biológicos.
- Procedimientos (Procesos).
- Organización.

Junto a estos aspectos destacados podemos incluir además:

- *El centro de trabajo, en especial su emplazamiento y accesibilidad.*
- *La actividad global de la empresa.*
- *La actividad de empresas colindantes.*
- *Actividades simultáneas no habituales (realización de proyectos, ampliaciones, grandes reparaciones, cambios en general, etc.)*

Y las situaciones de emergencia:

- *Incendios.*
- *Explosiones.*
- *Fugas de gases nocivos.*
- *Derrames incontrolados de productos peligrosos.*
- *Radiaciones ionizantes.*
- *Radiaciones no ionizantes.*

Para el caso de situaciones de emergencia se tienen que considerar los agentes:

- *Meteorológicos.*
- *Biológicos.*
- *Tecnológicos.*
- *Antisociales.*

Cabe destacar entre los agentes meteorológicos:

- *Sismos.*
- *Huracanes.*
- *Tifones.*
- *Lluvias torrenciales, riadas.*
- *Rayos.*
- *Sequías.*

Y entre los antisociales:

- *Intrusismo.*
- *Robo.*
- *Fraude.*
- *Espionaje.*
- *Sabotaje.*
- *Vandalismo.*
- *Terrorismo.*

Tanto los agentes meteorológicos como los antisociales para ver su trascendencia hay que relacionarlos de forma directa con la actividad que se realiza en la empresa.

Dentro de las condiciones de trabajo se ha de considerar la adecuación del trabajador a la tarea en la que desarrollan un papel relevante:

- *La formación.*
- *La información.*

2. Factores de riesgo y técnicas preventivas

*Entenderemos como **factor de riesgo** aquella condición de trabajo que puede provocar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.*

Los factores de riesgo serán los elementos que hay que analizar para controlar que las condiciones de trabajo sean las adecuadas para mantener la salud de los trabajadores, entendida ésta como el concepto expuesto de la Organización Mundial de la Salud.

A los efectos de hacer un análisis más directo de estos factores se han agrupado por especialidades técnicas:

- *Factores de seguridad en el trabajo.*
- *Factores de ergonomía y psicología.*
- *Factores de higiene industrial.*

Cada una de estas técnicas tiene una forma de operar diferente en el análisis de los factores de riesgo, si bien es común a todas ellas el tener establecida una sistemática que ha de contemplar como mínimo los aspectos normativos de obligado cumplimiento y que han de ser desarrolladas por técnicos especialmente cualificados para ello.

3. Seguridad en el trabajo

La seguridad es la técnica que se encarga de eliminar o disminuir los riesgos de accidentes.

En consecuencia la seguridad del puesto de trabajo se llevará a cabo comprobando que los diferentes elementos que se encuentran en el mismo son los necesarios, están en adecuadas condiciones y cumplen con la normativa aplicable.

Para analizar las condiciones de seguridad de los puestos de trabajo es conveniente relacionar los diferentes elementos con los posibles riesgos que afectan al puesto:

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| • <i>Impactos.</i> | • <i>Caídas.</i> | • <i>Atrapamientos.</i> |
| • <i>Cortes.</i> | • <i>Punzonamientos.</i> | • <i>Proyecciones.</i> |
| • <i>Atropellos.</i> | • <i>Electrocución.</i> | • <i>Quemaduras.</i> |
| • <i>Incendios.</i> | • <i>Sobreesfuerzos.</i> | |
| • <i>Desprendimientos.</i> | • <i>etc.</i> | |

Dentro de las competencias de la especialidad de seguridad en el trabajo, se han incluido los factores de riesgo relacionados con:

- *Características de edificios, implantación, construcción y distribución.*
- *Instalaciones:*
 - *Eléctricas.*
 - *Neumáticas.*
 - *Hidráulicas.*
- *Máquinas, útiles y herramientas.*

- *Situaciones de emergencia (en particular los incendios).*
- *Procedimientos de trabajo:*
 - *Trabajos en altura.*
 - *Manutención.*
 - *Almacenamiento.*
 - *Transporte.*
 - *Etc.*

Las técnicas que se utilizan en seguridad parten fundamentalmente de la observación de los diferentes factores y su adecuación a la normativa que los regula. Las inspecciones de seguridad, el análisis de los accidentes, las quejas, etc., son puntos de partida en los análisis de seguridad.

Algunos de los métodos que se pueden utilizar para realizar los análisis de seguridad son:

- *Listas de chequeo.*
- *Árbol de causas.*
- *Árbol de fallos y errores.*
- *Modos de fallo.*
- *Análisis funcional de operabilidad.*
- *Etc.*

Éstos permiten descubrir los riesgos y su origen y a partir de aquí establecer las acciones para mantenerlos bajo control del trabajador.

4. Higiene industrial

La higiene industrial es la técnica que estudiando, evaluando y controlando el medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo, previene la aparición de enfermedades derivadas del trabajo a los trabajadores expuestos.

Dentro de esta especialidad se han incluido los factores ambientales de las condiciones de trabajo relacionados con:

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Agentes físicos:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ruido.</i> - <i>Vibraciones.</i> - <i>Radiaciones ionizantes.</i> - <i>Radiaciones no ionizantes.</i> - <i>Ambiente térmico.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Contaminantes químicos:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Polvos.</i> - <i>Humos.</i> - <i>Aerosoles.</i> - <i>Nieblas.</i> - <i>Vapores.</i> - <i>Gases.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Agentes biológicos:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Virus.</i> - <i>Bacterias.</i> - <i>Hongos.</i> |
|--|---|--|

El desarrollo de la higiene industrial requiere respecto de los factores de riesgo:

- *Identificación.*
- *Evaluación.*
- *Control.*

Esto se consigue utilizando procedimientos técnicos sistemáticos que permitan, como mínimo, el poder determinar las acciones que den cumplimiento a las exigencias de carácter legal y a otras disposiciones reconocidas por Organismos competentes para garantía de la salud de los trabajadores.

*Mediante la **identificación**, se detectan los posibles contaminantes en el ambiente de trabajo y que puedan suponer un riesgo para la salud de los trabajadores.*

Las obligatorias señalizaciones de identificación de los productos peligrosos nos abren una primera pista para este reconocimiento.

*Mediante la **evaluación**, se cuantifica la cantidad de contaminante que existe en la atmósfera, comparando posteriormente éstos con valores de referencia que permiten determinar la nocividad que el contaminante en la cantidad existente puede representar para los trabajadores.*

Esta evaluación se lleva a efecto mediante mediciones precisas para las que se utilizan equipos de alta especialización y precisión requiriéndose generalmente una estrategia de muestreo que permita considerar los resultados como suficientemente significativos de la situación, no ya en el momento de medir, sino en el período para el que tal medición se elabora.

*Por último, el **control** permite una vez conocidos los resultados de las mediciones, adoptar las medidas encaminadas a preservar la salud del trabajador.*

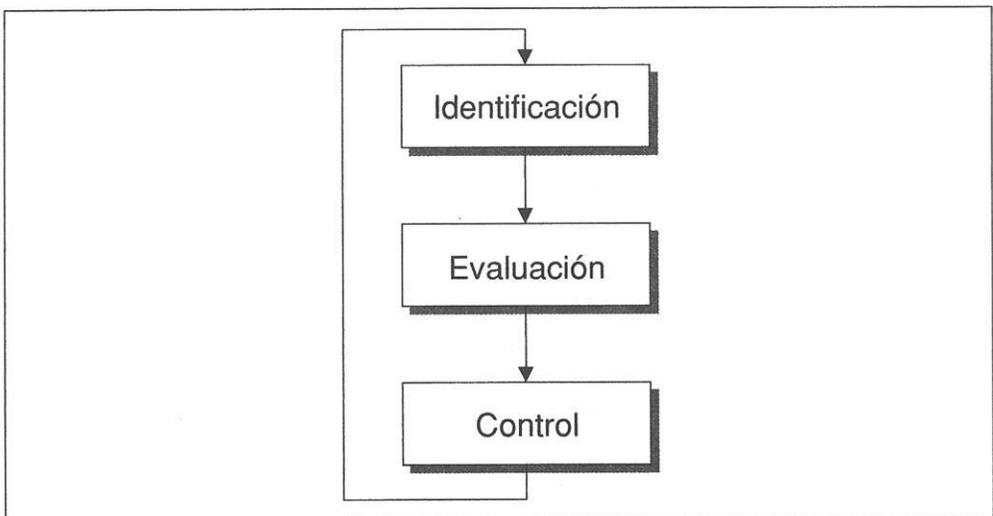


Figura 1. Principales elementos que integran la higiene industrial.

UNIDAD 58

REAL DECRETO 286/2006

OBJETIVOS



Los objetivos que se plantea esta Unidad son dar a conocer los aspectos más significativos del Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Entre estos aspectos destacan los correspondientes a los valores límite de exposición y los valores superiores e inferiores de exposición que dan lugar a una acción.

DESARROLLO

1. Real Decreto 286/2006

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

En el ámbito de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido ha sido adoptada la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido), que deroga la Directiva 86/188/CEE, de 12 de mayo, transpuesta a nuestro derecho interno por el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Mediante este Real Decreto se deroga el Real Decreto 1316/1989 y se transpone al Derecho español la Directiva 2003/10/CE.

1.1. Objeto

El presente Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y salud derivados, o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

1.2. Definiciones

A los efectos de este Real Decreto, los parámetros físicos utilizados para la evaluación del riesgo se definen en el Anexo I.

1.3. Ámbito de aplicación

Las disposiciones de este Real Decreto se aplicarán a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

1.4. Disposiciones encaminadas a evitar o reducir la exposición

Los riesgos derivados de la exposición al ruido deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo en su origen.

La reducción de estos riesgos se basará en los principios generales de prevención establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y se tendrá en consideración especialmente:

- *Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse al ruido.*
- *La elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel posible de ruido, habida cuenta del trabajo al que están destinados.*
- *La concepción y disposición de los lugares de trabajo.*
- *La información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.*
- *La reducción técnica del ruido:*
 - *Reducción del ruido aéreo, por medio de pantallas, cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente.*
 - *Reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, mediante amortiguamiento o aislamiento.*
- *Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo, del lugar de trabajo y de los puestos de trabajo.*
- *La reducción del ruido mediante organización de trabajo:*
 - *Limitación de la duración e intensidad de la exposición.*
 - *Ordenación adecuada del tiempo de trabajo.*

Sobre la base de la evaluación de riesgos mencionada en el artículo 6, Evaluación de riesgos, cuando se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario establecerá y ejecutará un programa

de medidas técnicas y de organización, que deberán integrarse en la planificación de la actividad preventiva de la empresa, destinado a reducir la exposición al ruido.

Sobre la base de la evaluación de riesgos mencionada en el artículo 6, Evaluación de riesgos, los lugares de trabajo en que los trabajadores puedan verse expuestos a niveles de ruido que sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, serán objeto de señalización.

1.5. Valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción

Los valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción, referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

- Valores límite de exposición:

$$L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)} \text{ y } L_{pico} = 140 \text{ dB(C)} \text{ respectivamente.}$$

- Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción:

$$L_{Aeq,d} = 85 \text{ dB(A)} \text{ y } L_{pico} = 137 \text{ dB(C)} \text{ respectivamente.}$$

- Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción:

$$L_{Aeq,d} = 80 \text{ dB(A)} \text{ y } L_{pico} = 135 \text{ dB(C)} \text{ respectivamente.}$$

Al aplicar los valores límite de exposición, en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. Para los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por dichos protectores.

En circunstancias debidamente justificadas, para las actividades en las que la exposición diaria al ruido varíe considerablemente de una jornada laboral a otra, podrá utilizarse el nivel de exposición semanal al ruido en lugar del nivel de exposición diaria al ruido para evaluar los niveles de ruido a los que los trabajadores están expuestos, a condición de que:

- *El nivel de exposición semanal al ruido no sea superior al valor límite de exposición de 87 dB(A).*
- *Se adopten las medidas adecuadas para reducir al mínimo el riesgo asociado a dichas actividades.*

1.6. Evaluación de riesgos

El empresario deberá realizar una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que estén expuestos los trabajadores, en el marco de lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 31/1995. La medición no será necesaria en los casos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de la misma.

La medición y la evaluación mencionadas en el apartado 1 se programarán y efectuarán a intervalos apropiados de conformidad con el artículo 6 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y, como mínimo, cada año en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, o cada tres años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción.

El empresario al evaluar los riesgos prestará particular atención a los siguientes aspectos:

- *Al nivel, tipo y duración de la exposición, incluida la exposición a ruido de impulsos.*
- *La existencia de equipos de sustitución concebidos para reducir la emisión del ruido.*
- *Los valores límite de exposición y los valores que dan lugar a una acción previstos en el artículo 5.*
- *Todos los efectos para la salud y la seguridad derivados de la interacción entre el ruido y las sustancias ototóxicas relacionadas con el trabajo, y entre el ruido y las vibraciones.*
- *Todos los efectos indirectos para la salud y la seguridad derivados de la interacción entre el ruido y las señales acústicas de alarma.*
- *La información sobre emisiones sonoras facilitada por los fabricantes de los equipos de trabajo.*
- *Cualquier efecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores especialmente sensibles.*
- *La prolongación de la exposición al ruido después del horario de trabajo bajo responsabilidad del empresario.*
- *La información derivada de la vigilancia de la salud.*
- *La disponibilidad de protectores auditivos con las características de atenuación adecuadas.*

En función de los resultados de la evaluación, el empresario deberá determinar las medidas que deban adoptarse, planificando su ejecución.

1.7. Protección individual

De no haber otros medios de prevenir los riesgos derivados de la exposición

al ruido, se pondrán a disposición de los trabajadores, para que los usen, protectores auditivos individuales apropiados y correctamente ajustados, con arreglo a las siguientes condiciones:

- *Cuando el nivel de exposición supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario pondrá a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales.*
- *Mientras se ejecuta el programa de medidas al que se refiere el artículo 4.2 y en tanto el nivel de ruido sea igual o supere los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, se utilizarán protectores auditivos individuales.*
- *Los protectores auditivos individuales se seleccionarán para que supriman o reduzcan al mínimo el riesgo.*

El empresario deberá hacer cuanto esté en su mano para que se utilicen protectores auditivos, fomentando su uso cuando éste no sea obligatorio y velando para que se utilicen cuando sea obligatorio.

1.8. Limitación de la exposición

En ningún caso la exposición del trabajador deberá superar los valores límite de exposición.

Si se comprobaran exposiciones por encima de los valores límite de exposición, el empresario deberá:

- *Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición.*
- *Determinar las razones de la sobreexposición.*
- *Corregir las medidas de prevención y protección.*
- *Informar a los delegados de prevención.*

1.9. Información y formación de los trabajadores

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, el empresario velará porque los trabajadores expuestos a un nivel de ruido igual o superior a los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción y/o sus representantes reciban información y formación relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

1.10. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o de sus representantes sobre las cuestiones a las que se refiere este real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995.

1.11. Vigilancia de la salud

Cuando la evaluación de riesgos prevista en el artículo 6.1 ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, y estos someterse a ésta, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997.

Los trabajadores cuya exposición al ruido supere los valores de exposición que dan lugar a una acción tendrán derecho a que un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico lleve a cabo controles de su función auditiva. También tendrán derecho a un control audiométrico preventivo los trabajadores cuya exposición supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción. La periodicidad de dichos controles audiométricos será como mínimo cada tres años en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, o cada cinco años cuando se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción.

1.12. Disposición derogatoria. Alcance de la derogación normativa

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo previsto en este Real Decreto y específicamente el Real Decreto 1316/1989, salvo para los sectores de la música y el ocio, en los que seguirá vigente hasta febrero de 2008.

1.13. Anexos

El Real Decreto 286/2006 incluye tres anexos en los que se tratan, en mayor profundidad, alguno de los aspectos incluidos en el artículo.

1.13.1. Anexo I. “Definiciones”

El anexo I recoge todos aquellos conceptos más técnicos a los que se refiere el Real Decreto a lo largo de su desarrollo y las expresiones matemáticas correspondientes, siendo estos:

- *Nivel de presión acústica.*
- *Nivel de presión acústica ponderado A.*
- *Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A.*
- *Nivel de exposición diario equivalente.*
- *Nivel de exposición semanal equivalente.*
- *Nivel de pico.*
- *Ruido estable.*

1.13.2. Anexo II. “Medición del ruido”

El Anexo II se dedica a la forma en la que han de llevarse a cabo las mediciones encaminadas a determinar el nivel de exposición de los trabajadores al ruido en su puesto de trabajo.

Las mediciones se realizarán preferentemente en ausencia del trabajador, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Cuando sea imprescindible realizarlas en presencia del trabajador, el micrófono se situará frente a su oído.

El número, la duración y el momento de realización de las mediciones se determinará teniendo en cuenta que el objetivo básico de éstas es el de posibilitar la toma de decisión sobre el tipo de acción preventiva que deberá emprenderse en virtud de los dispuesto en el presente Real Decreto.

1.13.3. Anexo III. “Instrumentos de medición y condiciones de aplicación”

En el Anexo III se definen las características que han de reunir los diferentes equipos de medida para poder ser utilizados de acuerdo con los requerimientos establecidos en el Real Decreto 286/2006. Se tratan por separado las condiciones de aplicación de los dos tipos de mediciones que es necesario llevar a cabo:

- Medición del nivel de exposición diario equivalente.
- Medición del nivel de pico.

En relación con los equipos que se pueden emplear, así como de las circunstancias en que debe utilizarse cada uno, el anexo incluye los siguientes tipos:

- Sonómetros.
- Sonómetros integradores-premediadores.
- Dosímetros.

RESUMEN



⇒ Se recoge como principal obligación de los empresarios: “Eliminar el ruido en su origen o reducirlo al nivel más bajo posible”.

⇒ En los puestos de trabajo cuyo nivel de exposición diario equivalente supere el nivel inferior de exposición que da lugar a una acción se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Evaluación de la exposición al ruido cada 3 años.
- Control médico de la función auditiva cada 5 años.
- Poner a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales.
- Información al trabajador sobre los resultados de la evaluación del ruido, de los controles médicos, de los riesgos potenciales para su audición y de la conveniencia de usar protección auditiva.

⇒ En los puestos de trabajo cuyo nivel de exposición diario equivalente supere el nivel superior que da lugar a una acción:

- Evaluación de la exposición al ruido cada año.
- Programa de medidas técnicas y de organización destinado a reducir el ruido.
- Control médico de la función auditiva cada 3 años.
- Se utilizarán protectores auditivos individuales.
- Información al trabajador sobre los resultados de la evaluación del ruido, de los controles médicos, de los riesgos potenciales para su audición y de la conveniencia de usar protección auditiva.

⇒ En los puestos de trabajo cuyo nivel de exposición diario equivalente supere los valores límite de exposición el empresario deberá:

- Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición.
- Terminar las razones de la sobreexposición.
- Corregir las medidas de prevención y protección.
- Informar a los delegados de prevención de tales circunstancias.

EVALUACIÓN

- 1. Los criterios de evaluación que han de aplicarse para proteger a los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo y en especial para la audición están contenidos en:**
 - a) La Ley 31/1995
 - b) El Real Decreto 286/2006
 - c) La guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
 - d) Los TLV's de la ACGIH

- 2. ¿Qué parámetros son necesarios medir para evaluar la exposición al ruido de los trabajadores?**
 - a) El nivel de exposición diario equivalente
 - b) El nivel de pico
 - c) El nivel de exposición diario equivalente y el nivel de pico
 - d) No es necesario realizar ninguna medición

- 3. Cuando el nivel de exposición diario equivalente es mayor de 80 y menor de 85 dBA:**
 - a) Se entregará protección auditiva a los trabajadores cada 3 años
 - b) Se entregará protección auditiva a los trabajadores cada 5 años
 - c) Se entregará protección auditiva a los trabajadores cuando lo soliciten
 - d) No es obligatorio entregar protección auditiva en ningún caso

- 4. Cuando el nivel de exposición diario equivalente es mayor de 85 y menor de 90 dBA:**
 - a) Se evaluará la exposición al ruido todos los años
 - b) Se evaluará la exposición al ruido cada 3 años
 - c) Se evaluará la exposición al ruido cada 5 años
 - d) El Real Decreto 286/2006 no marca los períodos para realizar las evaluaciones

- 5. ¿Cuándo es obligatorio informar a los trabajadores sobre los resultados de la evaluación del ruido de su puesto de trabajo y de la vigilancia de su salud?**
 - a) Cuando el nivel de exposición diario equivalente supera 80 dBA
 - b) Cuando el nivel de exposición diario equivalente supera 85 dBA
 - c) Cuando el nivel de exposición diario equivalente supera 90 dBA o 140 de nivel de pico
 - d) En todos los casos anteriores

- 6. La obligación principal de los empresarios recogida en el Real Decreto 286/2006 es:**
- a) Facilitar la protección auditiva de forma gratuita
 - b) Reducir el ruido al nivel más bajo que sea técnica y razonablemente posible
 - c) Obligar a los trabajadores a utilizar protección auditiva
 - d) Reducir el ruido por debajo de 80 dBA
- 7. La utilización de protección auditiva es obligatoria:**
- a) A partir de 80 dBA de nivel de exposición diario equivalente
 - b) A partir de 85 dBA de nivel de exposición diario equivalente
 - c) A partir de 85 dBA de nivel de exposición diario equivalente o 137 dBC de pico
 - d) Es siempre opcional para el trabajador
- 8. En los puestos de trabajo en los que claramente se aprecia que su nivel de exposición diario equivalente es inferior a 80 dBA y su nivel de pico es inferior a 137 dBC, es necesario medir:**
- a) Sólo el nivel de exposición diario equivalente
 - b) Sólo el nivel de pico
 - c) El nivel de exposición diario equivalente y el nivel de pico
 - d) No es necesario realizar ninguna medición
- 9. La señalización de la obligación de usar protección auditiva se debe colocar en aquellos puestos de trabajo que:**
- a) El nivel de exposición diario equivalente supere 85 dBA
 - b) El nivel de pico sea mayor de 137 dBC
 - c) El nivel de exposición diario equivalente supere 85 dBA y el nivel de pico sea mayor de 137 dBC
 - d) Todas las anteriores son verdaderas
- 10. En los anexos del Real Decreto 286/2006 aparecen recogidos algunos de los siguientes aspectos:**
- a) Definiciones
 - b) Instrumentos de medición
 - c) Control de la función auditiva de los trabajadores
 - d) Todas las anteriores

UNIDAD 59

FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA (I)

OBJETIVOS



Los objetivos que se plantea esta Unidad son dar a conocer aquellos conceptos de acústica que son imprescindibles para interpretar las exigencias del Real Decreto 286/2006.

En esta Unidad se exponen los fundamentos de acústica relacionados con el nivel de la presión acústica, dejando para la siguiente Unidad aquellos que dependen de la frecuencia.

Se prepara al lector para distinguir entre los conceptos de:

- Presión acústica.
- Nivel de presión acústica.
- Nivel de pico, L_{pico}

DESARROLLO

1. Ruido

Los fenómenos físicos tradicionalmente se han definido en relación con los sentidos humanos que son capaces de percibirlos. Así, el ruido ha estado siempre relacionado con el oído. Una de las definiciones de ruido más comúnmente aceptada es la siguiente:

“El ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana”.

Al analizar esta definición, lo primero que aparece es la afirmación de que el ruido es un sonido. Siendo así, se podrá aplicar al estudio del ruido aquellos conocimientos que la física pone a nuestra disposición en relación con el sonido.

La segunda parte de la definición es puramente subjetiva, puesto que, un mismo sonido puede resultar desagradable para unas personas al tiempo que agrada a otras. Parece necesario considerar la capacidad que el ruido tiene de interferir con las distintas actividades que el hombre desarrolla, así pues, un ruido será tanto más molesto cuanto más perturbe la realización de un trabajo o incluso el descanso.

2. Sonido

Puesto que acabamos de definir el ruido como un sonido, deberemos disponer, inmediatamente, de una definición de sonido que sea útil a nuestros

propósitos. Para poder acercarnos a esa definición, vamos a empezar por plantearnos algunas cuestiones previas en relación a la forma de cómo se generan los sonidos, su propagación y su recepción

2.1. Generación de los sonidos

El sonido se genera como consecuencia de una vibración mecánica. Son muchos los ejemplos que se pueden citar, van desde la vibración de la cuerda de una guitarra hasta el golpe de un martillo, o desde la vibración de las cuerdas vocales, durante la conversación o el canto, hasta la de la membrana de un altavoz.

2.2. Propagación de los sonidos

Las partículas de aire próximas al punto en que se generan las vibraciones experimentan ligeros desplazamientos desde su punto de reposo, dando lugar a unas pequeñísimas variaciones de presión sobre la presión atmosférica. Así aparece, en un determinado momento, una ligera sobrepresión, seguida de una depresión inmediatamente después. Debido a la elasticidad del medio, estas variaciones de presión se transmiten a las siguientes capas de aire y así sucesivamente.

2.3. Recepción de los sonidos

El sonido se propaga a través del aire, llegando en su desplazamiento a alcanzar a los distintos receptores. Entre los posibles receptores, el que más nos interesa es el oído humano. La percepción de los sonidos por el oído es un proceso complicado, y más aún su discriminación e interpretación.

2.4. Definición de sonido

Atendiendo a las consideraciones que se acaban de hacer, se puede definir el sonido como:

“Las variaciones de presión sobre la presión atmosférica, que se producen como consecuencia de una vibración mecánica y se propagan en un medio elástico, pudiendo ser detectadas por un receptor, como el oído humano”.

3. Ondas acústicas

Las variaciones de presión, a las que se ha hecho referencia, se transmiten en forma de ondas acústicas. El ejemplo más sencillo, utilizado para ilustrar

este fenómeno, es la propagación de una onda en la superficie de un líquido. Sabemos que al arrojar una piedra a las aguas tranquilas de un estanque se forman ondas concéntricas alrededor del punto donde ha caído la piedra, que se propagan por toda la superficie del agua hasta llegar a los bordes del estanque.

3.1. Frecuencia

La frecuencia es el número de variaciones de presión que tienen lugar en un segundo. La unidad de frecuencia es el ciclo por segundo o hercio (Hz).

3.2. Rango de frecuencias audibles

El rango de frecuencias que el oído humano es capaz de detectar está comprendido entre 20 y 20.000 Hz, éstas son, por tanto, las frecuencias audibles. El campo de frecuencias inferior a los 20 Hz se denomina vibraciones y el superior a 20.000 Hz son los ultrasonidos.

20 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	2000 Hz	3000 Hz	8000 Hz	20000 Hz
Frecuencias conversacionales							

Tabla 1. Rango de frecuencias audibles, con detalle de las conversacionales.

3.3. Período

El período es el tiempo que corresponde a un ciclo completo de la onda sonora.

El período y la frecuencia, designados por las letras T y f respectivamente, están ligados entre sí por la siguiente expresión matemática:

$$T = 1 / f$$

3.4. Longitud de onda

La longitud de onda es la distancia que recorre un frente de ondas en un período completo de oscilación. Puesto que se trata de una longitud, su unidad es el metro.

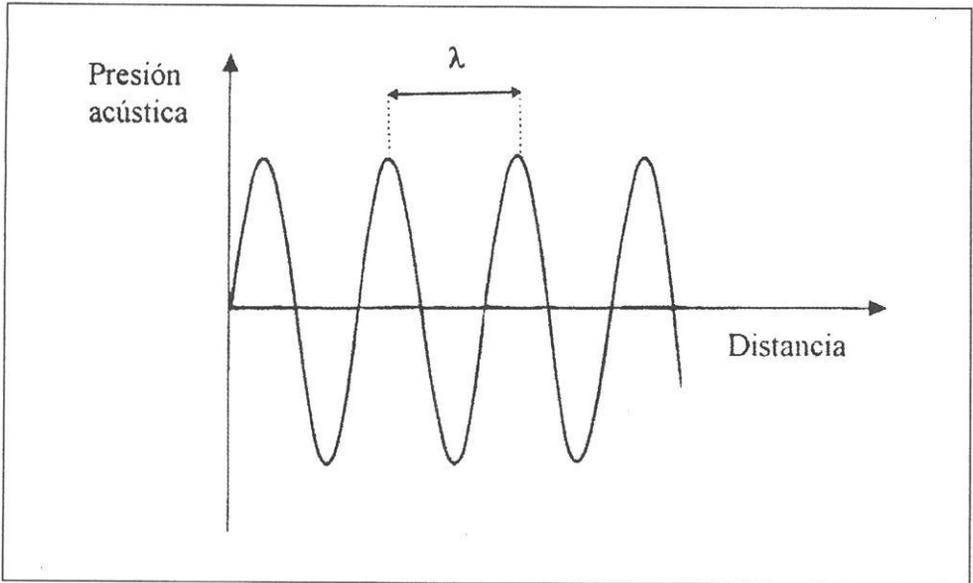


Figura 1. Longitud de onda.

3.5. Intensidad acústica

Si, como hemos dicho anteriormente, el sonido tiene su origen en vibraciones mecánicas que inducen un movimiento en las partículas del medio en el que se propaga, podemos afirmar que el sonido es una forma de energía mecánica.

Se define la intensidad acústica como la cantidad de energía por unidad de tiempo que atraviesa la unidad de superficie colocada perpendicularmente a la dirección de propagación de las ondas acústicas.

4. Presión acústica

Si se presentan en unos ejes de coordenadas la presión atmosférica instantánea presente en un determinado lugar en función del tiempo, cuando no existe ningún sonido obtenemos una recta paralela al eje de los tiempos, cuyo valor corresponde a la presión atmosférica existente en ese lugar.

El valor de la presión atmosférica en condiciones normales de presión y temperatura es de $101,3 \times 10^3$ Pascales. La unidad de presión es el pascal, que se designa con las letras Pa. Un pascal es un newton dividido por un metro cuadrado. A veces se utiliza el micropascal (μPa), que es igual a 10^{-6} Pa.

Si a partir de un determinado momento, se produce una perturbación acústica en el medio, y de nuevo se vuelve a representar en los ejes de coordenadas

la presión atmosférica instantánea, observaremos unas ligeras fluctuaciones alrededor del valor de la presión atmosférica inicial.

Se denomina presión acústica a la variación instantánea de presión sobre la presión atmosférica que se produce como consecuencia de una perturbación acústica.

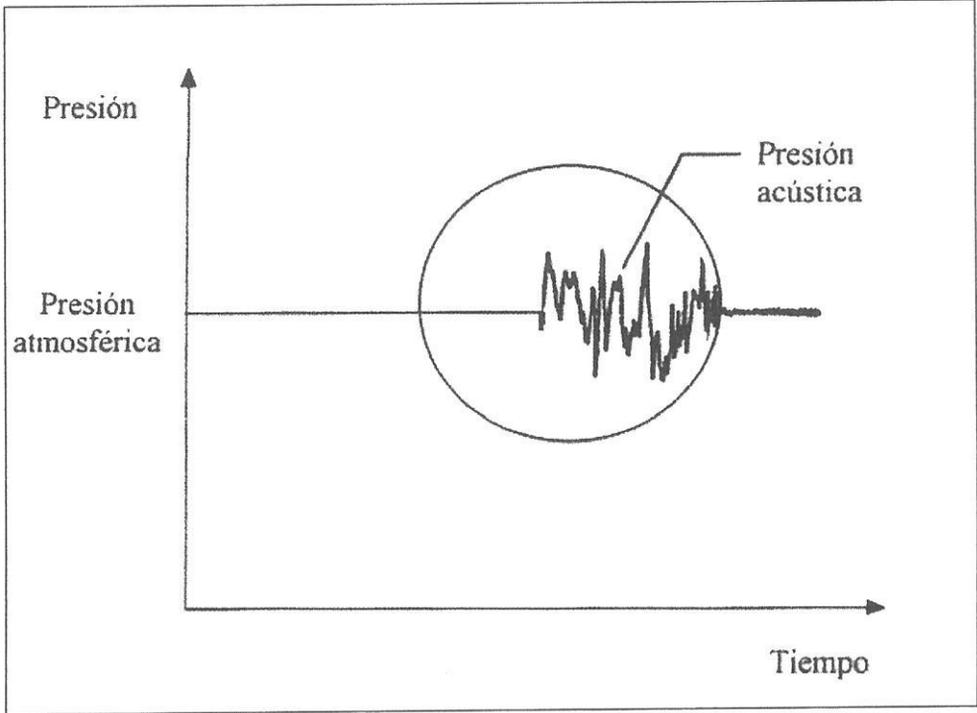


Figura 2. Presión acústica.

4.1. Presiones acústicas audibles

Las presiones acústicas audibles son aquellas que el oído humano es capaz de percibir. Su rango está comprendido entre los valores de 20×10^{-6} y 200 Pascales.

Comparando entre sí los valores extremos de presión acústica audibles, el más bajo es de 20×10^{-6} Pa, mientras que el más alto es de 200 Pa, se observa que este último es diez millones de veces mayor que el anterior. Podemos por tanto decir que el rango de presiones acústicas audibles es enormemente grande.