

Mantenimiento, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.



Caso práctico

Chispazos y Porrazos S.A. lleva el mantenimiento de varias empresas, entre ellas una dedicada al aluminio extrusionado.

Son las 8 de la tarde, y cuando todos están a punto de marcharse a casa para disfrutar del fin de semana porque es viernes, reciben un aviso de la fábrica que les informa que tienen toda la línea de fabricación de persianas de aluminio parada.

A regañadientes, acuden a la reunión convocada con urgencia para solucionar el tema.

- ✓ Venga chicos - les anima el gerente - ya sabéis que esto es así. Aunque tengamos una labor programada en el **mantenimiento** de esta empresa, también debemos acudir a las interrupciones imprevistas y solucionarlas con la mayor rapidez. Para eso recibimos un jornal superior por el horario variable.

Esta guardia les ha tocado a Pedro y Daniel, así que acuden a la empresa para ver lo que ocurre. Pronto se dan cuenta que el fusible que protege la línea está fundido. Cuando intentan poner uno de repuesto, ven que vuelve a fundirse inmediatamente.

Hay un corto - dice Daniel.

Sí - contesta Pedro - ahora tendremos que saber dónde está.

¿Y cómo lo hacemos? - pregunta Daniel.

Pues mira - explica Pedro - primero hay que averiguar si el corto está en la línea o en los receptores. Para ello desconectamos los receptores y comprobamos con un ohmímetro ...



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1. Mantenimiento global.

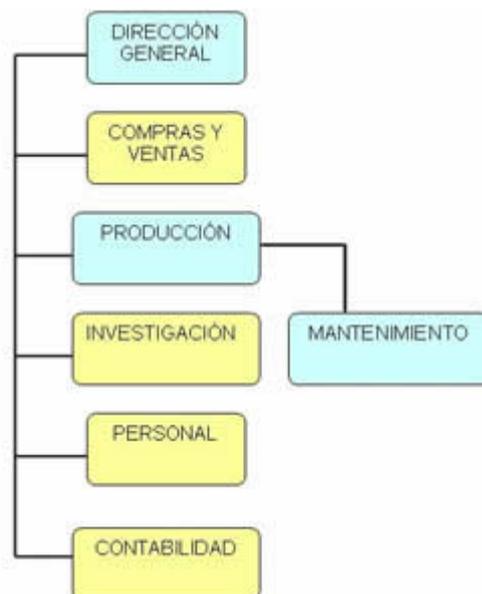
Se define el **mantenimiento global**, como las técnicas que aseguran la correcta utilización de edificios, instalaciones y el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva.

La definición de mantenimiento incluye **no sólo la diagnosis y reparación de averías en las instalaciones eléctricas**, sino que engloba todos los procesos necesarios para conseguir aumentar la productividad racionalizando el proceso, estudiando la forma de mejorar, eliminando zonas poco eficaces **y conservando la maquinaria e instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento.**

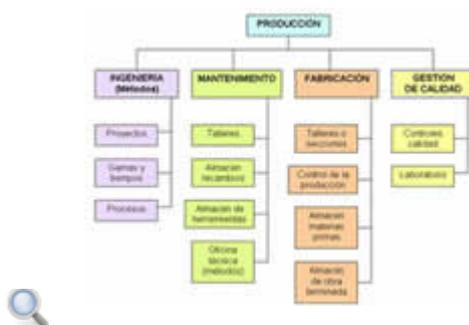
Si no se realiza un correcto mantenimiento, se producirá una **pérdida de competencia en el mercado**, ya que en toda industria se producen desgaste de maquinaria e instalaciones, el personal sufre fatigas indebidas, aparecen zonas de aglomeración, etc., y todos estos factores repercuten en la elaboración y encarecimiento del producto acabado.



El mantenimiento es una función más dentro de la empresa. En aquellas empresas en que el servicio de mantenimiento no está integrado en la producción, los rendimientos son siempre inferiores.



Dentro de una industria importante, la producción se divide a su vez en varios departamentos.



 **Para saber más**

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre mantenimiento global:

 [Portal de Mantenimiento Industrial](#)

 **Autoevaluación**

¿Cómo definimos el mantenimiento global?

Como aquel tipo de mantenimiento que se dedica a prevenir los

fallos en el funcionamiento.

- Como aquel tipo de mantenimiento que tiene por objeto reparar antes de que se produzcan las averías y consiste en sustituir los elementos que hayan cumplido sus horas de funcionamiento, evitando que lleguen al desgaste o la rotura.
- Como el conjunto de técnicas que aseguran la correcta utilización de edificios, instalaciones y el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva.
- Como aquel tipo de mantenimiento que se lleva a cabo en el momento que se produce un fallo.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

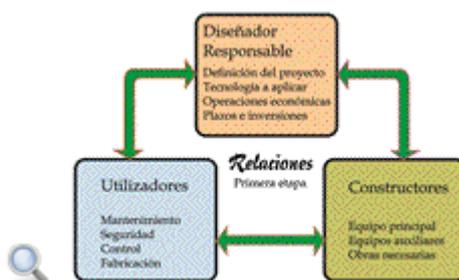
Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

1.1. Etapas en la función del mantenimiento.

La **responsabilidad del mantenimiento** comienza desde que se concibe el proyecto industrial, continúa durante el montaje y se perpetúa cuando el proyecto se ha convertido en realidad.

Durante la **primera etapa o etapa de elaboración del proyecto industrial**, el responsable de mantenimiento debe recibir la información sobre la nueva maquinaria que va a instalarse y aportar ideas que contribuyan a mejorar su funcionamiento.

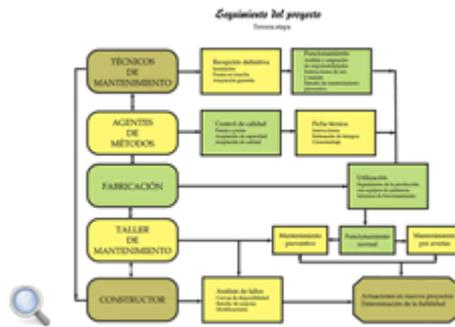


Durante la **segunda etapa o etapa de montaje**, los responsables de mantenimiento, llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- ✓ Analizar en **funcionamiento de la nueva maquinaria e instalaciones**.
- ✓ **Elaborar el** 📄 **plan de mantenimiento**, estudiando el personal necesario, el periodo de revisiones y confeccionando normas de seguridad para la actuación del personal de mantenimiento.
- ✓ **Formar al personal de mantenimiento** adaptándolo a sus nuevas funciones.
- ✓ **Organizar y conservar la documentación técnica**, reunir las garantías y fechas de caducidad y planificar revisiones para antes de la caducidad de las garantías.
- ✓ Formar un **almacén de repuestos** del material del que se prevé su deterioro.



Una vez ejecutada la puesta en funcionamiento, se inicia la **última etapa o proceso de seguimiento** realizando las operaciones previstas en el plan de mantenimiento.



En esta última fase, se presentan **dos tipos de acciones:**

- ✓ **Acciones planificadas** según el plan de mantenimiento o " **Mantenimiento preventivo**"
- ✓ **Acciones imprevistas** por roturas o averías (fallos eléctricos, desgastes, uso inadecuado, sobrecarga, etc.) o " **Mantenimiento correctivo**"



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre mantenimiento:

[Realización de un plan de mantenimiento](#)

Autoevaluación

¿En qué etapa de un proyecto industrial se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo?

- En la etapa de elaboración del proyecto industrial.
- En la etapa de montaje.

- En la etapa o proceso de seguimiento.
- En ninguna de las etapas del proyecto industrial.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

1.1.1. Mantenimiento preventivo.

El **mantenimiento preventivo** tiene por objeto evitar que se produzcan averías, o dicho de otra forma es aquel que se dedica a prevenir los fallos en el funcionamiento, llevando a cabo las operaciones recomendadas por el fabricante, como recambios de piezas en el tiempo previsto y controles de inspección programados.

El mantenimiento preventivo se realiza de acuerdo con el plan de mantenimiento y se divide en dos:

- ✓ **Mantenimiento sistemático:** tiene por objeto reparar antes de que se produzcan las averías y consiste **en sustituir los elementos que hayan cumplido sus horas de funcionamiento**, evitando que lleguen al desgaste o la rotura. Este tipo de mantenimiento preventivo se realiza de acuerdo con el plan de mantenimiento previsto, con la frecuencia que marca el fabricante o deducida por la práctica o la experiencia.
- ✓ **Mantenimiento condicional:** tiene por objeto verificar el estado general del equipo, pero sin tener en cuenta las horas de funcionamiento. Este tipo de mantenimiento preventivo se realiza por sorpresa con iniciativa del servicio de mantenimiento, del servicio de control de calidad o del servicio de seguridad. Para conocer el estado general del equipo o instalación se efectúan **visitas e inspecciones periódicas**, en las que se comprueba si todo funciona correctamente.



Con el **mantenimiento preventivo** podemos determinar el estado general del equipo o de la instalación, deduciendo en caso de detectarse fallos, si ha de producirse una intervención correctiva inmediata o próxima. Un mantenimiento preventivo no descarta el mantenimiento correctivo, pero si lo reduce notablemente.

Es conveniente elaborar una **ficha de operaciones** con la que se determina el estado de conservación de la maquinaria o instalación, y señalar los puntos a revisar.



Para saber más

En los siguientes enlaces puedes aprender mas sobre mantenimiento preventivo:

 [Ejemplo de ficha de operaciones de un plan de mantenimiento](#)

 [Mantenimiento preventivo](#)



Autoevaluación

¿Cómo definimos el mantenimiento preventivo?

- Como aquel tipo de mantenimiento que se dedica a prevenir los fallos en el funcionamiento.
- Como el conjunto de técnicas que aseguran la correcta utilización de edificios, instalaciones y el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva.
- Como aquel tipo de mantenimiento que se lleva a cabo en el momento que se produce un fallo.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

1.1.2. Mantenimiento correctivo.

El **mantenimiento correctivo** es el que se lleva a cabo en el momento que se produce un **fallo**. Este tipo de mantenimiento se caracteriza por producirse en momentos inesperados y requerir una solución costosa.

El **mantenimiento correctivo** se produce tras el **aviso de avería**. Cuando se produce un mantenimiento correctivo, la mayoría de las veces, es porque el mantenimiento preventivo ha fallado. El principal motivo del mantenimiento preventivo es evitar averías, por tanto, cada vez que se produce una acción correctiva, tras la reparación, debe abrirse una investigación para averiguar por qué no se detectó el fallo en la revisión periódica, y si el fallo ha sido por una causa normal o imprevista.

Los fallos pueden ser:

- ✔ **Parciales:** si afectan sólo a una parte del equipo o la instalación, pero la mayoría continúa funcionando con relativa normalidad.
- ✔ **Generales:** si interrumpen la cadena de producción. En este caso la actuación tiene que ser inmediata.

Durante la realización del mantenimiento correctivo debemos procurar **interrumpir los procesos en la menor medida posible**. Si esto no es viable, debemos calcular el tiempo de reparación y preparar todos los repuestos y herramientas antes de proceder a la reparación.

Si nos encontramos en una cadena de producción, una vez que hemos iniciado la reparación, no se debe interrumpir hasta que no se haya concluido, sin perder de vista que en cuanto se pueda restablecer el servicio, la cadena debe seguir funcionando, aunque la reparación continúe durante algún tiempo.

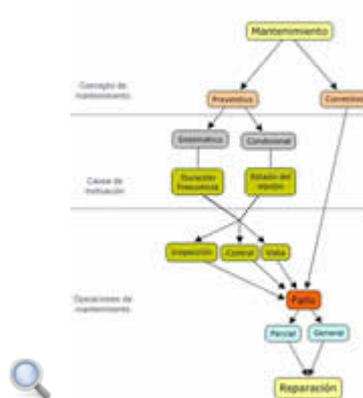


Después de cada actuación de mantenimiento, ha de calcularse lo que el paro ha afectado a la producción y los gastos que este fallo ha originado.

De estos análisis obtendremos algunas conclusiones que se traducirán en **propuestas de mejora**, como compra de repuestos, herramientas o reformas en el **plan de**

mantenimiento_

Un buen mantenimiento es aquel que no tiene parada la producción.



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre mantenimiento correctivo:

 [Mantenimiento correctivo](#)



Autoevaluación

¿Cómo definimos el mantenimiento correctivo?

- Como aquel tipo de mantenimiento que tiene por objeto reparar antes de que se produzcan las averías y consiste en sustituir los elementos que hayan cumplido sus horas de funcionamiento, evitando que lleguen al desgaste o la rotura.
- Como el conjunto de técnicas que aseguran la correcta utilización de edificios, instalaciones y el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva.
- Como aquel tipo de mantenimiento que se lleva a cabo en el momento que se produce un fallo.

Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

1.1.3. Ejemplo de un supuesto de mantenimiento eléctrico.

Trabajamos en una fábrica iluminada por 200 tubos fluorescentes de 40W situados a 3 metros de altura.

Para elaborar el plan de mantenimiento debemos tener en cuenta:

1. Recopilar información sobre la vida media de los tubos y las horas de funcionamiento mensuales en la fábrica. Con estos datos debemos calcular las **horas de funcionamiento mensuales para reponer los tubos sin rebasar la vida media** proporcionada por el fabricante.
2. **Componentes** que además del tubo, es necesario reponer
3. **Herramientas y útiles** necesarios para efectuar la reposición
4. **Tiempo** necesario para efectuar la sustitución
5. **Medidas de seguridad**
6. **Días y horas** más adecuadas para comenzar el recambio sin que afecte al normal funcionamiento de la fábrica. En muchas ocasiones para cambiar los tubos es necesario paralizar la actividad, por lo que la sustitución tiene que hacerse en horas de descanso, y todo el material recogido (andamios o escaleras) antes de que se reanude la actividad de nuevo.

Una vez realizado el mantenimiento, debemos analizar los tiempos previstos y compararlos con los reales. El número total de horas empleadas, se dividirá entre el número de personas que han participado en la sustitución y obtendremos el coste medio que supone los hombres y horas empleadas.



2. Responsabilidades, grado de competencia y nivel de actuación en mantenimiento.

El nivel más bajo será responsabilidad del operario de la máquina o usuario de la instalación, y el más alto en quien tenga la responsabilidad de tomar decisiones que sean exteriores a la empresa.

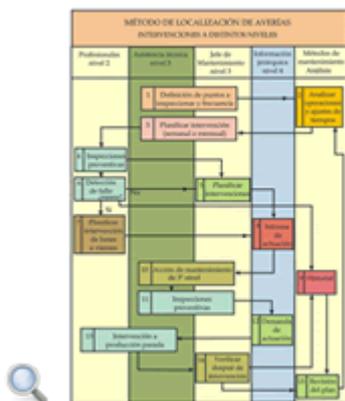
En el **primer nivel** o nivel más bajo, encontramos al **operario**, que tiene como responsabilidad mantener limpio su puesto de trabajo, comprobar sus herramientas y detectar y avisar si existe alguna anomalía.

En el **segundo nivel** encontramos al **personal de mantenimiento** que tiene como funciones ocuparse del mantenimiento preventivo y efectuar pequeñas reparaciones y recambios de piezas. Este nivel se podría dividir en dos: el nivel de asistencia técnica y el nivel de jefe de mantenimiento.

El personal de mantenimiento debe estar formado para dominar diferentes oficios, porque habitualmente realiza labores de mecánica, electricidad, fontanería, climatización o albañilería.

El siguiente nivel corresponde a las actuaciones de hasta varios días que se realizan en talleres propios de la empresa, o se envían a otra empresa por carecer de medios en la propia, y que consisten en reparaciones y revisiones de mayor envergadura bajo la responsabilidad directa del **jefe de taller de mantenimiento**.

El máximo nivel comprende la decisión de reparación o sustitución de conjuntos completos.



3. Documentación técnica.

Para que un mantenimiento sea eficaz, es necesario disponer de una buena organización, y conservar y utilizar la documentación técnica adecuada de instalaciones, máquinas y herramientas.

La creciente complejidad de los sistemas y líneas de producción, y la obligación de las empresas de asegurar la más alta productividad y calidad, exige la realización de **análisis y estudios rigurosos** para conseguir un buen mantenimiento con los menores costes.

Sobre las **instalaciones**, los responsables de mantenimiento deben disponer de los máximos datos, entre los que cabe destacar:

- ✓ Planos de situación.
- ✓ Croquis de trazado.
- ✓ Esquemas unifilares.
- ✓ Identificación de receptores.
- ✓ Memorias descriptivas.
- ✓ Partes de mantenimiento.
- ✓ Control de paradas por averías, etc.



Cuando se decide la compra de **maquinaria** o herramientas, debemos conservar los máximos datos que pueda dar el fabricante, y tener actualizados los siguientes libros:

- ✓ **Libro de características:** es la información necesaria para **conocer el equipo**, y contiene sus características físicas, forma de funcionamiento, necesidades específicas para el funcionamiento (climatización, continuidad de suministro de energía, etc.), condiciones técnicas y comerciales (garantía y repuestos), etc.
- ✓ **Libro de instrucciones de uso:** es la información necesaria para saber **cómo utilizar el equipo** y contiene las instrucciones de uso, los imperativos de seguridad, actuaciones rutinarias de puesta en marcha y rearme, programación de parámetros, instrucciones ante anomalías en el funcionamiento, etc.
- ✓ **Libro de mantenimiento mecánico:** es la información necesaria para mantener

en buen estado el equipo, es decir, **saber realizar su** mantenimiento mecánico preventivo y correctivo, y contiene planos de conjunto y despiece, listado de piezas de recambio, programas de mantenimiento, etc.

- ✓ **Historial de mantenimiento:** es la acumulación de todas las **incidencias que afectan a la conservación del equipo**, como pueden ser reparaciones (anotando fechas, causa de averías, duración de la reparación, etc), horas de funcionamiento, paradas por inactividad, modificaciones que se vayan produciendo en el montaje, actuaciones por mantenimiento preventivo, etc.

Toda la documentación técnica deberá estar **actualizada, organizada y accesible** al personal. El libro de mantenimiento tendrá las hojas suficientes para ir agregando los datos que se deriven de cada incidencia, y cada anotación deberá ir acompañada de fecha y nombre de la persona que hizo la anotación.

Cuando las reparaciones sean realizadas por personal ajeno a la empresa, se especificará que empresa hizo la reparación, el tiempo empleado y todo lo concerniente a la incidencia y sus repercusiones que sean de interés.

Periódicamente, se confeccionarán **estadísticas** de cálculo de costes y rendimientos con los datos recogidos en las incidencias, para prevenir futuras actuaciones y poder aumentar el rendimiento.



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre documentación técnica:

 [Programa GMAO \(Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador\)](#)

 [Ejemplo de hoja de Parte de Averías](#)

 [Ejemplo de hoja de Orden de Trabajo de una empresa de seguros especializada en reparaciones domiciliarias](#)



Autoevaluación

El libro que recoge todas las incidencias que afectan a la conservación del equipo, como pueden ser reparaciones (anotando fechas, causa de averías, duración de la reparación, etc), horas de funcionamiento, paradas por inactividad, modificaciones que se vayan produciendo en el

montaje, actuaciones por mantenimiento preventivo, etc., se denomina:

- Historial de mantenimiento
- Libro de instrucciones
- Libro de características
- Memorias descriptivas

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

4. Previsión de fallos en una instalación eléctrica.

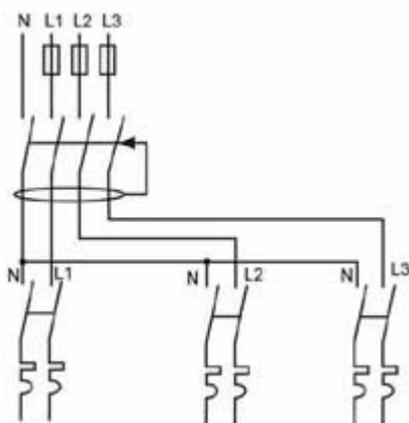
Una de las preocupaciones principales que ha de tener el instalador electricista es **prevenir los fallos** para que no lleguen a producirse averías.

Para ello es importante realizar las instalaciones correctamente desde su origen, siguiendo rigurosamente las prescripciones marcadas por el REBT, y también es importante hacer una correcta previsión para que, en el caso en el que la avería haya sido inevitable, **un fallo en una parte de la instalación no afecte a toda la instalación por igual**.

Una de las formas de hacerlo, puede ser **subdividir** la instalación en **varias líneas diferentes**, de forma que las averías que puedan producirse en algún punto, afecten solamente a ciertas partes de la instalación. La subdivisión tiene varias ventajas:

- ✓ Evitar interrupciones innecesarias en todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- ✓ Facilitar el mantenimiento, los ensayos y las verificaciones.

Otra forma de evitar que los fallos afecten a toda la instalación, puede ser utilizar **sistemas de protección selectivos**, es decir, coordinados de forma que el sistema protección más próximo al fallo debe actuar antes que el más lejano.



Según el artículo 16 del REBT: "En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice, se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que pudieran producirse en algún punto de ella afecten a una mínima parte de la instalación. Esta subdivisión deberá permitir también la localización de las averías y facilitar el control del aislamiento de la parte de la instalación afectada."

Como vemos otro concepto que se maneja en este artículo es el **equilibrado entre**

cargas. Si una línea está desequilibrada, significa que cada una de sus fases tiene un consumo en amperios diferente (lo que implicaría secciones diferentes para los conductores de cada fase). Si se diseñan las líneas pensando que van a soportar cargas equilibradas, facilitamos el cálculo, el montaje, el comportamiento del consumo general y regularizamos las secciones y protecciones.

Para diseñar una línea de forma que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga, se procurará disponer los receptores de manera que los consumos queden repartidos entre sus fases y sean lo más próximo posible entre ellos.

4.1. Búsqueda y análisis de averías.

Buscar averías es una tarea difícil, porque en numerosas ocasiones, la maquinaria o instalación no manifiesta nada anormal visible. Habitualmente debemos seguir un cuestionario bien estudiado de forma que no quede ningún punto sin revisar.

La búsqueda de averías es competencia del equipo de mantenimiento. Previamente a la búsqueda de la avería, el equipo de mantenimiento debe incluir en el plan de mantenimiento toda la información, y elaborar una ficha de consulta en la que se incluyan todos los puntos esenciales a comprobar.

Si el objetivo del mantenimiento preventivo es evitar las averías, y a pesar de llevarse a cabo un mantenimiento preventivo planificado, aparecen, es evidente que provienen de una razón que escapa del control establecido. Por tanto, es importante que cada vez que se produzca una intervención correctiva, se analicen las causas y se proceda a revisar si el mantenimiento preventivo es el adecuado.



Una vez detectados los fallos que pueden ser origen de la avería, se planteará si la intervención para subsanar los errores es posible en horario de trabajo o si requiere paralización de la producción.

Tras cualquier intervención (sea de prevención o de actuación) se anotará en el libro de historial de mantenimiento.

Centrándonos en las instalaciones eléctricas, principalmente existen tres causas que producen la parada de una instalación eléctrica:

- ✓ La falta de corriente
- ✓ Un fallo mecánico
- ✓ Un fallo en el circuito eléctrico

En primer lugar debemos cerciorarnos de que en efecto existe una avería. Después analizaremos cuál es el origen y por último procederemos a la reparación. En algunas ocasiones la parte averiada es un componente fácilmente reemplazable, pero en otras ocasiones se requiere la intervención de un especialista.



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre averías:

 [Ejemplo de análisis: causas de averías que se dan en los contactores](#)

 [Ejemplo de hoja de Historial de Averías](#)

4.1.1. Tipos de averías más comunes en una instalación eléctrica. Avería por falta de corriente.

Un tanto por ciento muy elevado de las veces, la causa de la avería es la **ausencia de corriente**, que puede ser debida a la ausencia de tensión en la red, fusibles fundidos por sobrecarga, fusibles fundidos por cortocircuito, cable de alimentación cortado, borne suelto o un fallo de aislamiento en la instalación interior y diferencial que salta

1. Ausencia de tensión en la red:

Antes de proceder a la comprobación de una máquina que no funciona, debemos asegurarnos de que le llega corriente. Para ello primero comprobamos si hay pilotos apagados y **comprobamos la tensión a la entrada con un voltímetro**.

La mayoría de los motores tiene una protección por guardamotor. Si hay ausencia de corriente, los guardamotores se desconectan y cuando se restaura la tensión, debemos volver a pulsar el pulsador de marcha para que vuelva a funcionar la máquina.

Si la máquina está protegida por interruptores magnetotérmicos y falla la corriente, la máquina parará, pero al restaurarse la corriente el motor se pondrá en marcha por sí solo. Esta marcha inmediata puede suponer un peligro para la máquina, por lo que algunas incluyen dispositivos que impiden que la máquina pueda volver a funcionar por sí sola.

En algunas ocasiones la ausencia de corriente no se debe a una avería, sino que ha sucedido porque **por alguna razón puntual han saltado las protecciones**. Incluso hay algunas ocasiones en que **la máquina ha sido desenchufada accidentalmente** y nadie se ha percatado de algo tan simple como esto.

2. Fusibles fundidos por sobrecarga:

Existen dos lugares en los que generalmente hay fusibles en una instalación eléctrica:

- ✓ En una línea de suministro en la cabecera de la red, antes de los interruptores automáticos.
- ✓ Dentro de la máquina, en las inmediaciones a la entrada del cable de alimentación.

En cualquiera de los dos casos, la reparación consiste en **colocar un fusible del mismo amperaje del fundido, nunca se debe de aumentar su calibre**. Una sobredimensión de los fusibles supone una desprotección de la línea o maquinaria,

que llevaría a su destrucción.

Cuando una línea de suministro funde sus fusibles con demasiada frecuencia, la solución puede ser **aumentar la sección de la línea**, o hacer una **contratación de suministro de mayor potencia**. Otras soluciones pueden ser **hacer más derivaciones** y revisar la adecuación de las protecciones magnetotérmicas.

3. Fusibles fundidos por cortocircuito:

Cuando se funde un fusible, generalmente no sabemos si ha sido por una sobrecarga o por un cortocircuito. Si se produce por cortocircuito, cuando se coloque el fusible de repuesto éste volverá a fundirse de inmediato, mientras que si ha sido por sobrecarga y la sobrecarga persiste, el fusible de repuesto tardará algún tiempo en volver a fundirse.

En caso de que se haya fundido por cortocircuito debe procederse como se describe en un apartado posterior "Localización y reparación de averías en circuitos eléctricos", **abriendo los interruptores y volviéndolos a cerrar uno a uno hasta localizar el sector en cortocircuito**. Una vez localizado el sector con fallo, se puede restablecer el servicio en las otras líneas y reparar la parte dañada.

4. Cable de alimentación cortado:

Este tipo de averías sólo se suele producir en cables flexibles de alimentación a pequeños receptores. El corte de los cables suele producirse en los extremos, y casi nunca en el centro.

5. Borne suelto:

Suele ocurrir que los bornes se aflojan una vez transcurrido un tiempo de uso, sobre todo cuando hay más de un conductor en el mismo borne. Se detecta esta avería por la falta de una fase en el receptor, pero también podemos detectarlo fácilmente por el color que toma el material aislante del borne e incluso la punta de los cables. Este defecto incluso puede producir el **incendio del cuadro**.

Apretar el borne casi nunca es la solución, ya que durante la falta de contacto se puede producir un chisporroteo que consume el cable y deteriora los aislantes. Cuando se trata de un borne de conexión **la solución es cambiar el borne**, pero cuando se trata de un magnetotérmico no se disponen de conjuntos de repuestos de este tipo y hay que cambiar el interruptor completo.

6. Fallo de aislamiento en la instalación interior y el diferencial salta:

Cuando salta un diferencial, lo habitual es que podamos volver a reestablecer el servicio sin dificultad, pero si esto no sucede, es que existe una avería en algún receptor en concreto. El procedimiento para localizar el circuito con fallo es el mismo que para localizar un cortocircuito: **desconectar todos los receptores, conectar el diferencial y enchufar de nuevo, uno a uno, cada receptor, hasta localizar el averiado**.

Hay veces que el diferencial salta con un receptor, y otras con otro receptor distinto;

en estos casos debemos buscar la avería en la línea, en humedades que penetran por las cajas de empalme y síntomas que solo aparecen cuando llueve, en bases de enchufe grasientas, etc.

Algunas veces los diferenciales normales saltan de forma intempestiva cuando utilizamos varios receptores que emplean fuentes internas de rectificación de la corriente (como ordenadores, televisores, etc.). La solución en estos casos puede ser colocar diferenciales especiales "**superinmunizados**" que soporten los picos de corriente que se producen en este tipo de receptores, o repartir entre varias fases estos receptores.

Lo que nunca debemos hacer es anular el diferencial, puentearlo o quitarlo.



Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes averías más comunes no es debida a la falta de corriente?

- Cable de alimentación cortado.
- Ausencia de tensión en la red.
- Borne suelto.
- Mal asentamiento de la maquinaria.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

4.1.2. Tipos de averías más frecuentes en instalaciones eléctricas. Avería por fallo mecánico.

No suele ser una de las causas frecuentes por la que deja de funcionar la maquinaria. Estadísticamente sólo suele ocurrir un 5% de las veces.

Entre las principales causas de fallo mecánico se encuentran:

- ✓ **Tortillería floja.** Para evitarlo se deben colocar arandelas de presión para que no vuelvan a aflojarse.
- ✓ **Mal asentamiento de la máquina.** Este fallo hace que la máquina vibre o incluso se mueva de su lugar. Cada vez que se mueve una máquina, se suele volver a colocar en su lugar arrastrándola, con lo que se producen desajustes en sus patas (que suelen estar formadas por tornillos con zapatas). La reparación es sencilla, deben ajustarse las patas y comprobar que todas están asentadas en el suelo.
- ✓ **Fallos de cojinetes:** cuando en los rodamientos hay falta de engrase, las bolas del cojinete se gastan (decimos que las bolas están cuadradas). El resultado es un ruido continuo muy fuerte. La reparación consiste en sustituir el rodamiento. Hoy en día se utilizan cojinetes estancos que no necesitan engrase periódico.
- ✓ **Correas rotas:** Si se oye el ruido del motor funcionando pero la máquina no se mueve es que la correa de transmisión está partida. Si la correa no está rota del todo, oiremos golpes de una parte de la correa golpeando contra otras partes.

Toda correa debe ser sustituida por otra del mismo tamaño y grosor.



4.1.3. Tipos de averías más frecuentes en instalaciones eléctricas. Avería por fallo eléctrico.

Cuando trabajamos con circuitos electrónicos, la **reparación** se realiza cambiando el conjunto afectado por otro nuevo, sin localizar el componente averiado. Cuando trabajamos con circuitos eléctricos no puede ser así.

Cuando se produce un fallo en un circuito eléctrico, los síntomas suelen ser:

1. **Desconexión del magnetotérmico o fundido de los fusibles:** Es indicio de un **consumo excesivo de corriente**. El motivo puede ser falta de una fase, quemado de una fase, o cortocircuito.
2. **Desconexión del diferencial:** Es indicio de una **derivación a tierra**. Puede deberse a varias causas como el roce de una pieza con un conductor que acaba por desgastar el aislante y producir la derivación.
3. **Desconexión de ambos: magnetotérmico y diferencial.** Cuando se produce un consumo excesivo y al mismo tiempo una derivación a tierra, la causa suele ser un **motor quemado**, al menos en dos fases y pocas veces las tres fases al mismo tiempo.
4. **No hay síntomas, simplemente el circuito deja de funcionar:** Cuando hemos comprobado que llega corriente a la máquina y que todos los fusibles están intactos, la causa hay que buscarla en los distintos **sensores de seguridad** que tiene la máquina, como puede ser el de cierres de puertas, el sensor de control de temperatura, etc.

Las comprobaciones del interior de la máquina deben hacerse con el motor parado, y si no encontramos la causa tras una exhaustiva revisión, se puede verificar el funcionamiento quitando las protecciones que impiden ver el interior y observando a una distancia prudencial.

Otra causa posible es que **algún conductor esté suelto**, y para localizarlo debemos **mover los cables con precaución**, no vaya a ser que haya bornes quemados y se produzcan chispas o que la máquina se ponga inesperadamente en funcionamiento al restablecer el contacto y tengamos problemas con alguna parte mecánica.



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre averías frecuentes:

 [Equipos de protección personal para la prevención del accidente eléctrico](#)

5. Localización y reparación de averías en circuitos eléctricos.

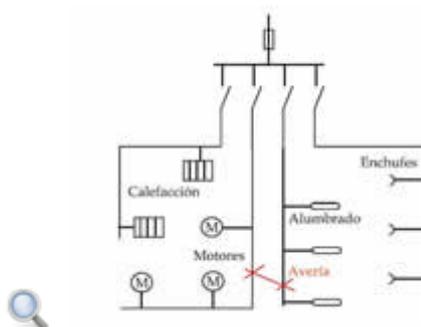
Para reparar una avería en un circuito eléctrico, primero debemos **localizarla**.

En la localización de averías en circuitos eléctricos es preciso emplear criterios racionales: toda línea parte de un punto y debemos buscar el fallo analizando los tramos siguiendo **un esquema jerárquico o en forma de árbol**.



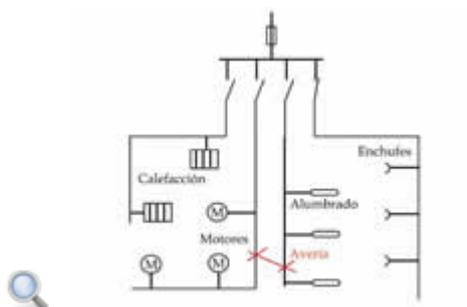
Vamos a utilizar un ejemplo para explicar este sistema.

Tenemos el siguiente esquema unifilar, en el que se ha señalado un fallo que ha producido la apertura de los dos interruptores centrales.

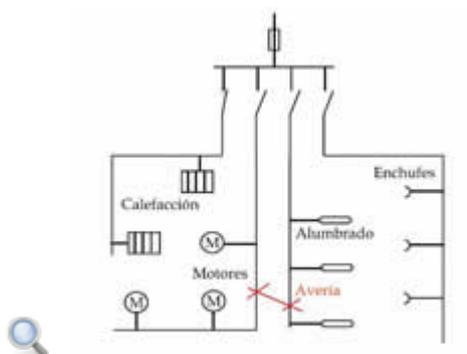


Los pasos para reparar el fallo son:

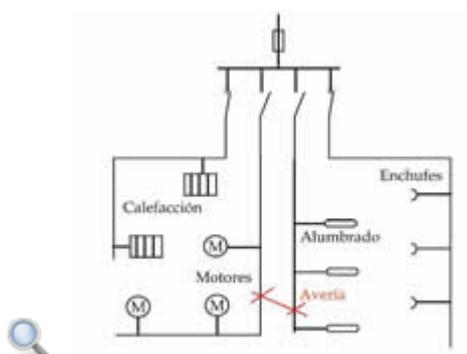
1. En caso de que se haya fundido algún fusible, **abrir todos los interruptores y reponer los fusibles**.
2. **Cerrar los interruptores uno tras otro** y comprobar si vuelven a fundirse los fusibles o vuelven a saltar los interruptores.
3. Si se sigue produciendo un fallo, cerraremos los interruptores uno a uno, y sólo se dejará **uno cerrado cada vez**, antes de cerrar el siguiente se abre el anterior



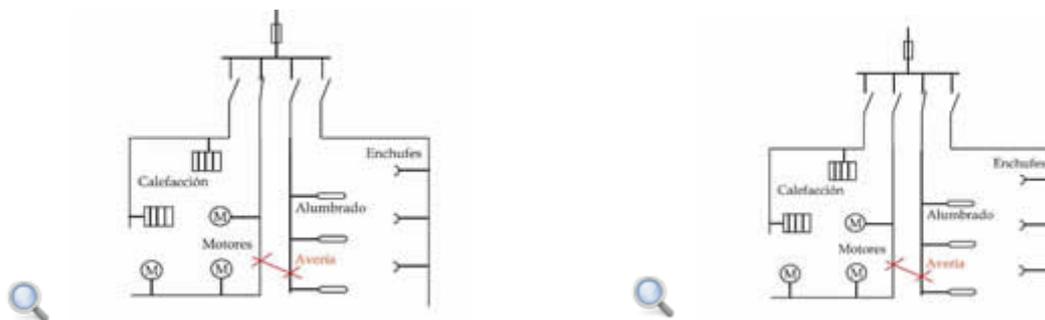
Para asegurarnos, debemos comprobar los consumos al cerrar cada interruptor y si es normal, se abre de nuevo, y se repite con otro cualquiera.



Se busca uno a uno, qué circuito consume más de lo normal. Para ello podemos tomar como referencia la intensidad nominal del interruptor en caso de no tener constancia de cual es el consumo en condiciones normales. A veces, un desequilibrio grande entre las fases, no tiene que ser debido a cortocircuito, sino a mala distribución de las cargas.



4. Puede darse un caso poco frecuente de que cerrando el interruptor segundo, no se detecta fallo, se abre este interruptor y se cierra el tercero, y tampoco se detecta fallo, es decir uno a uno, ningún circuito da fallo, por lo que lo normal es pensar que está todo en condiciones, entonces se cierran todos los interruptores y vuelve a dar corto, que se localiza solamente cuando están cerrados al mismo tiempo los interruptores dos y tres.



Localizado el circuito (que en este caso son dos), ahora se trata de **concretar el tramo**. En este raro caso, el fallo está en el aislamiento de una fase de un circuito que coincide con el fallo de aislamiento de la fase de otro circuito. Podemos detectar este fallo, porque **al cerrar uno de los dos interruptores afectados**, podemos comprobar con un buscapolos que **a la salida del otro interruptor que está abierto hay corriente**.

Una posibilidad es ir a la mitad del recorrido de la línea, y en la caja de empalme o derivación más próxima, separar el principio del final. En el principio de la línea se vuelve a cerrar el interruptor, y si continúa dando fallo, la avería está en el primer tramo, si no más al final.

Se vuelve a conectar la caja y se repite hasta localizar el tramo.

Una vez localizada la avería y antes de proceder a la reparación conviene deducir las causas del fallo, a fin de que no se repita en un futuro próximo. En nuestro ejemplo para que se dé este tipo de avería, tiene que estar, las dos líneas dentro de un mismo tubo, que estén los conductores sometidos a movimiento, o que hayan entrado roedores en la canalización y hayan deteriorado los cables.

Del estudio de esta avería, podemos deducir que para prevenirla en un futuro se deberían separar las líneas y cerrar las entradas para evitar el paso de roedores. Si no es posible la separación de los circuitos (por falta de espacio, por elevado coste, etc.), podemos colocar interruptores diferenciales en las cabeceras de cada línea.





Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver un método de seguimiento y localización de averías:

 [Seguimiento y localización de averías con el Eurotest 61557 de Koban.](#)

5.1. Mantenimiento de una instalación interior según el REBT.

El REBT hace referencias al mantenimiento de las instalaciones interiores o receptoras y a las inspecciones a realizar en varios de sus artículos e Instrucciones Complementarias.

El **artículo 19 del REBT** hace referencia a la información que se debe entregar a los usuarios de cualquier instalación eléctrica para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

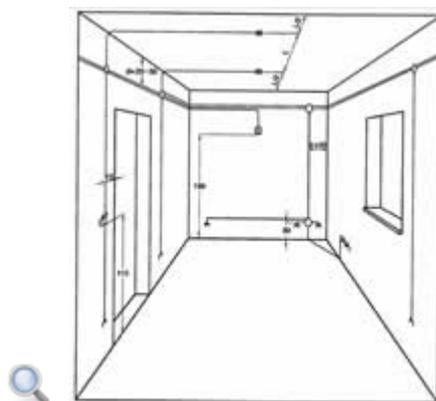
El **artículo 20 del REBT** hace referencia al mantenimiento de las instalaciones y el **artículo 21** a las inspecciones que realizarán los Organismos de Control Autorizados.

Artículo 19: Información a los usuarios

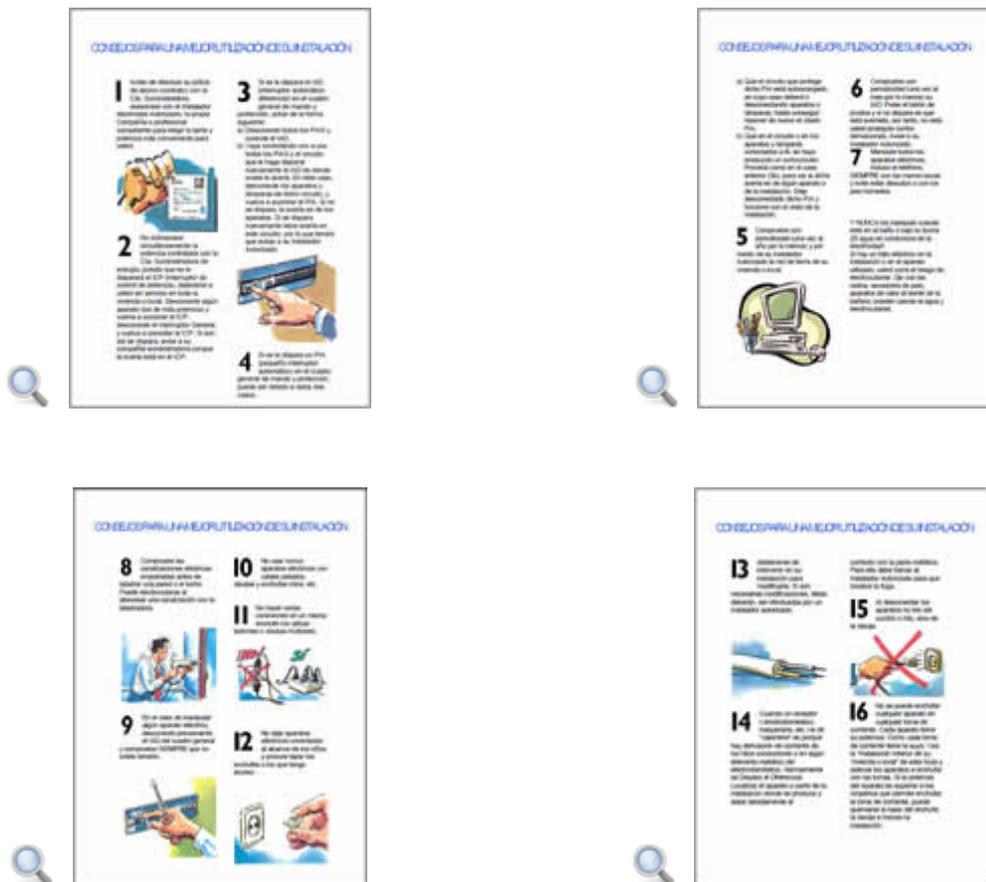
Como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán:

- ✓ Instrucciones generales de uso y mantenimiento.
- ✓ Documentos propios de la instalación.
- ✓ Esquema unifilar de la instalación.
- ✓ Croquis o plano(s) de trazado de las canalizaciones, de las redes de tierra y ubicación de los materiales instalados (dispositivos de protección, interruptores, bases de toma de corriente, puntos de luz, aparatos de alumbrado de emergencia, etc.).

La siguiente figura (incluida en la Guía-BT-RD 842/02), es un ejemplo de un croquis de trazado de una instalación eléctrica empotrada.



Uno de los anexos a entregar al titular de la instalación (dentro de las Instrucciones generales de uso y mantenimiento para los casos de instalaciones domésticas) podrá consistir en las recomendaciones siguientes:



Artículo 20. Mantenimiento de las instalaciones

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

Artículo 21. Inspecciones

La **ITC-BT-05** determina:

- ✓ Las instalaciones y las modificaciones, reparaciones o ampliaciones de instalaciones que deberán ser objeto de inspección inicial, antes de su puesta en servicio.
- ✓ Las instalaciones que deberán ser objeto de inspección periódica
- ✓ Los criterios para la valoración de las inspecciones, así como las medidas a adoptar como resultado de las mismas
- ✓ Los plazos de las inspecciones periódicas



Para saber más

En el siguiente enlace puedes aprender mas sobre mantenimiento:

 [Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Aspectos Generales. Real Decreto 842/2002](#)



Autoevaluación

Las instrucciones entregadas al usuario de la instalación contendrán, como mínimo:

- Los valores medidas de la resistencia de puesta a tierra.
- Un esquema unifilar de la instalación.
- El valor nominal del interruptor de control de potencia.
- Todas las respuestas anteriores son correctas.

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

El usuario de la instalación eléctrica, podrá intervenir en las mismas para modificarlas:

- Sólo para aumentar, como máximo, en dos unidades el número de tomas de corriente.
- Sólo en los circuitos de alumbrado.
- Sin límite alguno.
- Nunca. Las modificaciones deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

5.1.1. Inspecciones de las instalaciones eléctricas en baja tensión según el REBT.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 20 del Reglamento, sin perjuicio de las atribuciones que, en cualquier caso, ostenta la Administración Pública, los agentes que lleven a cabo las inspecciones de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión deberán tener la condición de **Organismos de Control**, según lo establecido en el Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, acreditados para este campo reglamentario.

Según determina la **ITC-BT-05** hay dos tipos de inspecciones que siempre deberán ser realizadas por un  **Organismo de Control Autorizado (OAC)**:

- ✓ **Inspecciones Iniciales:** Antes de la puesta en servicio de las instalaciones.
- ✓ **Periódicas.**

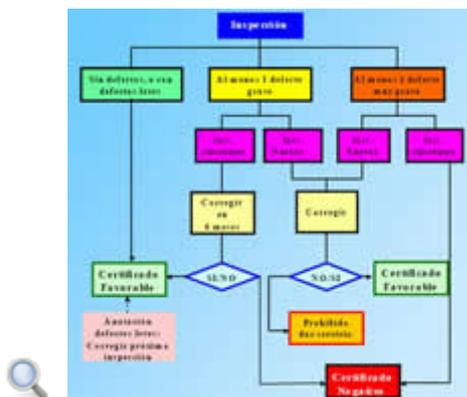
Es evidente, que si estamos tratando del mantenimiento de una instalación eléctrica, el tipo de inspección que nos interesa es la Inspección Periódica.

Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, es decir:

- ✓ Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW;
- ✓ Locales de Pública Concurrencia;
- ✓ Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas;
- ✓ Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW;
- ✓ Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW;
- ✓ Quirófanos y salas de intervención;
- ✓ Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.

Cada 10 años, las comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100 kW.

Como resultado de la inspección, el Organismo de Control Autorizado (OAC) emitirá un **Certificado de Inspección**, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación, que podrá ser "**Favorable**", "**Condicionada**" o "**Negativa**":



Defectos	Categorías	Consecuencias y tipos de instalaciones a ellas
Mayor
Menor
...



Para saber más

En los siguientes enlaces puedes aprender mas sobre inspacciones:

 [ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones](#)

 [Guía-BT-05](#)



Autoevaluación

¿Cada cuánto tiempo se han de realizar las inspecciones periódicas en las instalaciones que así lo requieren?

- Cada 5 años.
- Cuando exista avería.
- Cada 5 años las que necesitaron de inspección inicial y cada 10 años los edificios de viviendas.
- Cada 10 años.

Incorrecto

Incorrecto

Opción correcta

Incorrecto

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

5.1.2. Mantenimiento de una Puesta a Tierra.

En el punto 12 de la ITC-BT-18 se hace referencia a la revisión de las tomas de tierra dada la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, cualquier instalación de toma de tierra.

En las actuaciones de mantenimiento de una puesta a tierra deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

1. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o reposición serán realizadas por personal especializado.
2. Al usuario le corresponde, ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el **humedecimiento periódico** de la red bajo supervisión de personal cualificado.



Por el profesional técnico cualificado

Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar en los principales elementos o componentes de la instalación de toma de tierra.

✔ Líneas principales de tierra:

Cada **dos años se comprobará mediante** inspección **visual** el estado frente a la corrosión de todas las conexiones, de la línea principal y derivadas de tierra, así como la continuidad de las líneas. Se repararán los defectos encontrados.

Cada **cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior** que entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior a 250.000 Ohm. Se repararán los defectos encontrados.

✔ Arqueta y puntos de conexión:

Cada año, en la época en que el terreno esté más seco y después de cada

descarga eléctrica, si el edificio tiene instalación de pararrayos, se comprobará su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra, como:

Instalación de pararrayos.

Instalación de antena colectiva de TV y FM.

Enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos.

Instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, aparatos elevadores y, en general, todo elemento metálico importante.

Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

Se repararán los defectos encontrados.

✔ **Electrodos:**

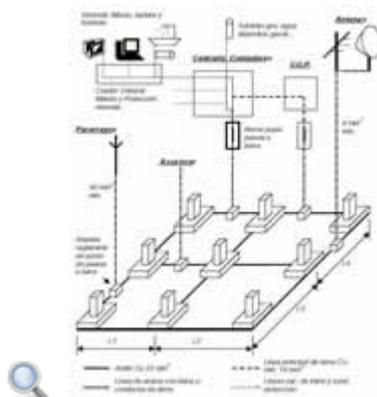
Cada dos años se comprobará que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a los 20 Ohm.

En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

El punto de puesta a tierra y su arqueta deben estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Ante una sequedad extraordinaria del terreno, siempre que la medición de la resistencia de tierra lo demande, debería realizarse un humedecimiento periódico de la red de tomas de tierra bajo la supervisión de personal cualificado.

✔ **Red equipotencial:**

Cada 5 años en aseos, y cuando obras realizadas en éstos hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores, se comprobará la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, así como el conductor de protección, reparándose los defectos encontrados.





Para saber más

En los siguientes enlaces puedes aprender mas sobre mantenimiento:

 [ITC-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra](#)

 [ITC-BT-18](#)



Autoevaluación

Las puestas a tierra, como norma general, se deberán revisar al menos

- Una vez al año.
- Una vez cada dos años.
- Una vez cada cinco años.
- No necesitan revisión.

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

6. Planes de seguridad en la ejecución de instalaciones y sistemas.

Debemos diferenciar los conceptos de riesgo y peligro:

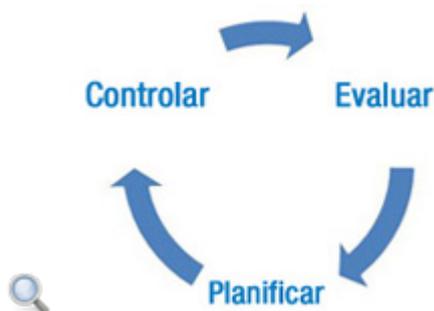
El **Riesgo** es la posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

El **Peligro** es la situación en la que existe la posibilidad, amenaza u ocasión de que ocurra una desgracia o un contratiempo.

En la ejecución de las instalaciones existen **peligros** que son propios de la actividad y que pueden resultar mortales para los trabajadores. Por éste motivo, se deben realizar los planes de seguridad en la ejecución de las instalación.

La finalidad de los **planes de seguridad** es adoptar medidas preventivas adecuadas a la actividad a desarrollar con el fin de eliminar, o en su defecto minimizar el riesgo.

Los **planes de seguridad** son fruto de la evaluación, la planificación y el registro de las actividades.



Hay que **evaluar los riesgos** de una actividad y registrarlos para las acciones que se van a repetir en próximos trabajos.

En función de los **riesgos** que vaya a presentar un trabajo habrá que adoptar una serie de medidas: equipo de trabajo, sistema de trabajo, etc. Para eliminar o minimizar el riesgo.

Una vez terminado el trabajo habrá que registrar la validez de las medidas adoptadas y las posibles correcciones a realizar.



Autoevaluación

¿Es verdadero o falso?

Riesgo no es lo mismo que peligro.

Verdadero Falso

Verdadero

6.1. Normativa de prevención y seguridad laboral. OHSAS 18000.

Tal y como hemos comentado, la normativa básica sobre prevención de riesgos laborales data de 1995 es la **Ley 31/1995, Ley de prevención de riesgos laborales**. Dicha Ley transpone la **Directivas Europeas**:

- ✓ DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco).

Incorporando las siguientes directivas:

- ✓ DIRECTIVA 94/33/CE del Consejo, de 22 de junio de 1994, relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo.
- ✓ DIRECTIVA 92/85/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1992, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia (décima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- ✓ DIRECTIVA 91/383/CEE del Consejo, de 25 de junio de 1991, por la que se completan las medidas tendentes a promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de los trabajadores con una relación laboral de duración determinada o de empresas de trabajo temporal.

Posteriormente la Ley ha sido modificada por los diferentes textos legislativos.

En todas estas leyes se recoge la normativa internacional como la serie de normas OHSAS 18000, sobre salud y seguridad en el trabajo. Estas series comprenden las siguientes normas:

- ✓ OHSAS 18001 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional - Requisitos.
- ✓ OHSAS 18002 Guía para la implementación de sistemas de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001).
- ✓ OHASA 18003 criterios de auditoría de la OHSAS 18001.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a diferentes documentos ISO.





Autoevaluación

La ley de prevención de riesgos laborales recoge la normativa internacional:

- ISO 9000.
- ISO 14000.
- OHSAS 18000.

No es correcta, la ISO 9000 trata de la gestión de la calidad.

Incorrecta, la ISO 14000 trata de la gestión ambiental.

Si, la serie de normas OHSAS 18000 trata de la seguridad laboral.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

6.2. Riesgos y factores de riesgo.

En cualquier trabajo existe un riesgo para la salud del trabajador. Los trabajadores de las empresas de sistemas telefónicos tienen los riesgos propios de su sector a los que hay que añadir los riesgos de estar trabajando en una obra en construcción.



Los riesgos laborales que puede encontrar un trabajador de instalaciones de telecomunicaciones se pueden clasificar de la siguiente forma:

✓ **Daños mecánicos:**

- ◆ Caídas al mismo nivel debido a la suciedad o deformaciones del suelo.
- ◆ Caídas a distinto nivel como escaleras, andamios, puestos de trabajo elevado, aberturas en el suelo, etc.
- ◆ Atrapamiento de pies o manos en debido al acceso a zonas en mal estado en las que haya que instalar los elementos de captación.
- ◆ Golpes y corte por objetos diversos que se estén desplazando por la zona de trabajo o por la herramienta de mano.
- ◆ Accidentes de tránsito para ir o volver de la obra.
- ◆ Caída de objetos como partes del techo, herramientas, etc.
- ◆ Proyección de fragmentos de material, ya pueden ser restos de cable o materiales de construcción.
- ◆ Sobreesfuerzos por manejo de cargas.
- ◆ Condiciones externas adversas, tanto frío como calor.

✓ **Daños eléctricos:**

- ◆ Riesgo de contacto eléctricos directos e indirectos.
- ◆ Trabajos en proximidad en partes con tensión accesibles.

✓ **Otros:**

- ◆ Irritaciones o intoxicaciones de partes del cuerpo por contacto con sustancias químicas.
- ◆ Exposición a radiaciones no ionizantes.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a temas de seguridad en el trabajo.

 [Seguridad en el trabajo en centrales telefónicas.](#)



Autoevaluación

Los riesgos laborales para los trabajadores de empresas de instalaciones de telecomunicaciones son:

- Riesgos varios.
- Riesgos eléctricos exclusivamente.
- Riesgos mecánicos, eléctricos y otros.

No es correcta, debe ser más concreto.

Incorrecta, hay más tipos de riesgos.

Si, Efectivamente estos los tres tipos de riesgos.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

6.3. Medidas de prevención.

En el apartado anterior estudiábamos los riesgos que podía tener un trabajador del sector de las telecomunicaciones. Una vez analizados todos los riesgos de una tarea se deben proponer las medidas de prevención que eliminen o minimicen los riesgos.

Acciones preventivas a tomar para cada tipo de riesgo

Riesgo	Acciones preventivas
Caídas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpieza de suelos. ✓ Reparación de las deformaciones. ✓ Utilizar el calzado correcto.
Caídas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asegurar la escalera. ✓ Apertura correcta de la escalera. ✓ Montaje correcto de los andamios, rodapiés y barandillas. ✓ Utilización de arneses.
Desprendimiento de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización del casco. ✓ Delimitación de la zona de trabajo.
Cortes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de guantes protectores. ✓ Utilización de maquinaria con elementos de seguridad.
Atrapamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prohibir el acceso a lugares en malas condiciones. ✓ En el caso de trabajos en obras, informar sobre señalización preventiva, vías de tránsito.
Golpes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Máxima precaución en los desplazamientos de los trabajadores.

Riesgo	Acciones preventivas
Accidentes de tránsito.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiar la ruta a seguir. ✓ Respetar las señales de tráfico. ✓ Realizar el mantenimiento del vehículo.
Proyección de fragmentos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de los EPI adecuados.
Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilita las normas para el manejo de cargas. ✓ Fajas de protección.
Exposición a condiciones climatológicas adversas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de ropa adecuada.
Contactos directos e indirectos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de trabajadores con la titulación adecuada. ✓ Normas de trabajo internas. ✓ Señalización de las áreas peligrosas. ✓ Utilización de los EPI adecuados.
Exposición a radiaciones no ionizantes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtener información de las características de las antenas. ✓ Evaluar la posibilidad de exposiciones a frecuencias y microondas.
Irritaciones o intoxicaciones de partes del cuerpo por contacto con sustancias químicas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener los productos dentro de sus envases. ✓ Usar equipos de protección adecuados. ✓ Seguir las indicaciones del fabricante.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso documentación de la normativa vigente sobre los riesgos laborales.

 [Prevención Riesgos Laborales.](#)

6.4. Estudios básicos de seguridad y prevención.

Una vez conocidos los riesgos y las posibles medidas preventivas hay que hacer un estudio básico de seguridad y prevención de los riesgos laborales.



Para la realización de los estudios se puede utilizar un departamento interno de empresa, el cual podemos llamar: **Departamento de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales**. Pero también se puede utilizar una empresa externa especializada en este tipo de estudios.

Si se decide realizar los estudios en el seno de la empresa, el **insst (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo)** que sustituye al **INSHT (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo)** tiene una serie de guía que nos pueden orientar en la realización de dichos estudios.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a las guías técnicas del **Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst)**:

 [Guía técnicas de seguridad.](#)



Autoevaluación

Los estudios básicos de seguridad y prevención los tiene que realizar:

- La misma empresa.
- Una empresa especializada.
- La misma empresa o una empresa especializada.

No es correcta, solo si tiene personal especializado en este tema.

Incorrecta, también la puede realizar la misma empresa.

Si, efectivamente la empresa si tiene personal especializada o una empresa externa.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta



Autoevaluación

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) es el órgano científico técnico especializado de la Administración General del Estado que tiene como **misión** el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas. Para ello establecerá la cooperación necesaria con los órganos de las Comunidades Autónomas con competencias en esta materia.

Verdadero Falso

Verdadero

6.5. Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas.

En muchas situaciones, para la Prevención de los Riesgos Laborales, solo hace falta la correcta utilización de Los Equipos de Protección Individual. Estos equipos los debe entregar la empresa a los trabajadores para su utilización.



El Real Decreto 773/1997 define los  **Equipos de Protección Individual:**

Dentro de los Equipos de Protección Individual, están los que protegen las diferentes partes del cuerpo como:

- ✓ Cabeza.
- ✓ Ojos.
- ✓ Oídos.
- ✓ Vías respiratorias.
- ✓ Manos.
- ✓ Pies.
- ✓ Piernas, piel, tronco/abdomen o cuerpo total.

Pero además también existen otros equipos de protección como puede ser todas las señales que nos indican los peligros de una zona o la necesidad de utilizar los equipos anteriormente indicados, o las cintas que delimitan un espacio donde existen unos riesgos especiales.

En otros casos, cuando se produce un accidente, como puede ser un escape de gas o un incendio, debe haber unas alarmas que indique que hay que reaccionar de una forma previamente establecida.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso documentación sobre los EPI adecuados a cada tipo de riesgo y el RD 773.

 [Equipo de Protección Individual \(EPI\).](#)

 [Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.](#)



Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes partes del cuerpo es preciso proteger en el caso de instalaciones de telecomunicaciones?

- Los oídos.
- Las vías respiratorias.
- La cabeza.

No es correcta, en estos trabajos el nivel de ruido no es excesivo.

Incorrecta, en estos trabajos no hay excesivo polvo y no es contaminante.

Si, efectivamente en un obra siempre puede haber desprendimiento de objetos.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

6.6. Planes de emergencia.

El **plan de emergencia** deriva del [artículo 20 de la Ley 31/1995](#), de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. En este artículo de Medidas Urgentes se especifica que el empresario responsable “deberá analizar las situaciones de emergencia que puedan presentarse en su entorno laboral y adoptar las medidas necesarias en respecto a la lucha contra incendios, evacuación de los trabajadores y en materia de primeros auxilios”. Para ello, los trabajadores deberán contar con la formación necesaria y disponer del material adecuado para actuar de manera organizada y eficaz ante estas situaciones.

Asimismo, el empresario tendrá que **comprobar periódicamente** el correcto funcionamiento del plan de emergencia.

En cualquier plan de emergencias es conveniente concretar los siguientes aspectos:

- ✓ Identificar y analizar las amenazas y los tipos de situaciones graves que pueden afectar a la empresa.
- ✓ Analizar la probabilidad de que una amenaza específica provoque una situación de emergencia.
- ✓ Determinar los recursos con los que debe contar la empresa para evitar y atender una emergencia.
- ✓ Designar a las personas encargadas de actuar y organizar planes periódicos de formación de los trabajadores.
- ✓ Establecer grupos de apoyo para la coordinación de la evacuación, salvamento y rescate de personas.



En toda situación de emergencias se debe prever con un **plan de evacuación** que debe establecer el procedimiento a seguir para que las personas protejan su vida ante una emergencia mediante su evacuación.

Cuando se trabaja en una obra o un edificio, ya sea de oficinas o de cualquier otro tipo, deberán tener un **plan de emergencia** elaborado por el director de la obra o por una empresa especializada.

Los **planes de emergencia** se elaboran siguiendo una metodología que consta de cuatro fases:

1. Evaluación del riesgo.
2. Medidas de protección.
3. Plan de emergencia.
4. Implantación.

El **plan de emergencia de una obra** debe ser entregado a todas las empresas que trabajan en ella para que estas lo divulguen entre sus trabajadores. El plan de emergencia debe definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse.

En función de su gravedad, las situaciones se clasificarán, según las dificultades existentes para su control y sus posibles consecuencias, en: conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.

Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento la alerta, la alarma, la intervención y el apoyo. En este sentido los equipos de emergencia constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

Se establecerán los recorridos de evacuación y las condiciones en deben realizarse. Se establecerá la forma de divulgación, puesta en funcionamiento y mantenimiento del plan. Se determinará la responsabilidad de la implantación del Plan de Autoprotección.

En toda obra habrá un **libro de incidencias** que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud o de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso documentación sobre planes de emergencia.



[Planes de emergencia.](#)

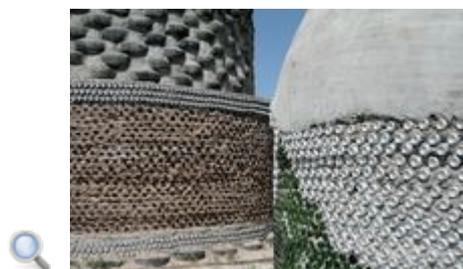
7. Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Antes de empezar una obra habrá realizar un **estudio de los materiales utilizados** para clasificarlos según sean:

- ✓ Reciclables.
- ✓ Peligrosos.
- ✓ Tóxicos.
- ✓ Contaminantes.
- ✓ Etc.

Se deberá prever un sistema para su almacenamiento en la obra y posterior traslado a los puntos adecuados para su gestión.

El **sistema de eliminación de residuos** establece dos categorías los denominados residuos sólidos urbanos **RSU**, de procedencia doméstica principalmente, en los que se incluye los orgánicos, los embalajes, vidrio y papel y los residuos industriales en general.



Los residuos industriales se pueden clasificar en:

- ✓ **Inertes:** Escombros, arenas, no representan peligro alguno, y tienen una reutilización como material de relleno en obras públicas ó almacenaje en vertederos, controlando el impacto visual de los mismos.
- ✓ **Sólidos asimilables a RSU:** Tienen igual tratamiento que los residuos sólidos urbanos (RSU), en depósitos de vertederos controlados y plantas incineradoras.
- ✓ **Residuos peligrosos:** Se denominan así a los residuos, derivados de procesos industriales, como sustancias tóxicas, inflamables, de difícil degradación en la naturaleza, y peligrosos para el medio ambiente.

Las directrices Europea determina claramente estos residuos peligrosos si contienen ciertas sustancias como:

- ✓ Compuestos de cobre solubles.
- ✓ Fenol, éteres, solventes orgánicos, hidrocarburos policíclicos aromáticos cancerígenos.
- ✓ Isocianatos, cianuros orgánicos e inorgánicos.
- ✓ Biocidas y compuestos Fito-farmacéuticos.
- ✓ Compuestos farmacéuticos.
- ✓ Polvo y fibras de asbesto.
- ✓ Peróxidos, cloratos y percloratos.
- ✓ Carbonilos de metales, etc. etc.

Las **distintas disposiciones legales**, aparecidas en España desde 1997, obligan a la perfecta eliminación de los residuos industriales, y los depósitos en vertederos controlados.

- ✓ Ley 11/1997, de 24 de abril, de **Envases y Residuos de Envases**.
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de **residuos y suelos contaminados**.
- ✓ Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la **eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**.
- ✓ **Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020**.
- ✓ Mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, y a propuesta del la Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se ha aprobado el [Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos \(PEMAR\) 2016-2022](#).



Autoevaluación

Relaciona los diferentes residuos, producidos en una ciudad (RSU), y su mejor eliminación.

Ejercicio de relacionar

Residuos (RSU)	Relación	Eliminación
Escombros de obras.	<input type="checkbox"/>	1. Reciclaje para reutilización.
Vidrio.	<input type="checkbox"/>	2. Incineradora específica.
Podas de árboles.	<input type="checkbox"/>	3. Abonos para plantas y jardines.
Orgánico.	<input type="checkbox"/>	4. Vertedero controlado.

Enviar

Escombros de obra se eliminan en vertedero controlado, El Vidrio se recicla para su reutilización, Las Podas de árboles, como abonos para plantas y jardines, los residuos orgánicos se eliminan en incineradoras específicas.

8. Plan de gestión ambiental.

El Plan de gestión ambiental determina las actuaciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia.

El Plan de gestión ambiental tendrá por objetivo disponer de una herramienta de gestión, que establezca los mecanismos necesarios para asegurar que las obras del proyecto, involucre la variable ambiental y, de esta manera, alcanzar el objetivo trazado. Para ello se realizarán los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Planificar y/o diseñar estrategias para evitar, controlar, corregir, mitigar o compensar los potenciales impactos ambientales negativos que podrían resultar, directa o indirectamente, durante la ejecución de las obras del proyecto.
- ✓ Considerar la prevención y preservación del medio ambiente previo a la construcción del proyecto.
- ✓ Incentivar e integrar a los trabajadores a desarrollar actividades para reducir la generación de residuos y velar por una adecuada disposición final.
- ✓ Monitorear de manera permanente los residuos generados por las diferentes actividades de la organización, incluidos todos en el  Plan de Manejo Ambiental de la obra.
- ✓ Favorecer el reciclaje y reutilización de los residuos generados producto de los trabajos realizados en el área del proyecto.



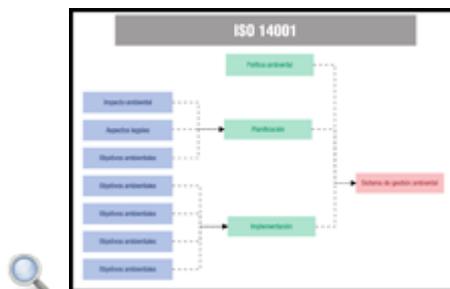
Debes conocer

El **Plan de Manejo o Gestión Ambiental (PMA o PGA)** está dirigido a las áreas de Construcción del proyecto, de acuerdo a las responsabilidades, deberes y obligaciones establecidas para cada uno de los integrantes de las empresas.

8.1. Normas de gestión ambiental. ISO 14001.

Las **normas de gestión ambiental** están recogidas en la familia ISO 14000 y está compuesta por las siguientes normas:

- ✓ ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso.
- ✓ ISO 14004 Sistemas de gestión ambiental - Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo
- ✓ ISO 19011 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental



Los **requisitos de un sistema de gestión ambiental** son los siguientes:

- ✓ **Política ambiental.** Definida por la empresa.
- ✓ **Planificación:**
 - Identificar y determinar los aspectos e impactos ambientales.
 - Identificar los aspectos legales y determinar cómo se aplican.
 - Establecer objetivos ambientales.
- ✓ **Implementación:**
 - Recursos.
 - Formación.
 - Comunicación.
 - Documentación.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a un artículo sobre la familia ISO 14000.

 [Gestión ambiental.](#)



Autoevaluación

Las normas de gestión ambiental pertenecen a la familia:

- Las normas OHSAS 18000.
- Las normas ISO 9000.
- Las normas ISO 14000.

No, las normas OHSAS 18000 tratan de la seguridad laboral.

Incorrecto, las normas ISO 9000 tratan de la gestión de la calidad.

Sí, efectivamente la serie de normas tratan de la gestión ambiental.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

8.2. Estudios de impacto ambiental.

El **estudio de impacto ambiental** es el documento técnico que identifica los impactos, la posibilidad de corregirlos, los efectos que producirán, etc. Es un estudio multidisciplinar que debe ser lo más objetivo posible, sin interpretaciones ni valoraciones, sino recogiendo datos.

Su objetivo final es proporcionar una herramienta útil a todo el proceso de evaluación para que se pueda llegar a decisiones correctas basadas en criterios científicos.



Para su realización hay que contar con la normativa Autonómica y la del estado. La norma básica es la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**.



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a la normativa estatal, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

 [Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental](#). Normativa Estatal.

Las Comunidades Autónomas elaborarán los planes autonómicos de gestión de residuos, previa consulta a las Entidades Locales en su caso, de conformidad con esta Ley. En el siguiente enlace puedes consultarlo:

 [Normativa autonómica de evaluación ambiental](#).

Ejemplo de normativa autonómica, podemos acceder al siguiente portal de la Xunta de Galicia con la legislación autonómica:

 [Sirga](#)



Autoevaluación

El estudio de impacto ambiental:

- Identifica los impactos de la obra en el ambiente.
- Lo realiza un biólogo.
- Es un estudio multidisciplinar.

No, el estudio es más completo.

Incorrecto, intervienen más especialistas.

Si, efectivamente intervienen diferentes especialistas.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

8.3. Residuos.

Tal y como define el art.3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:

«**Residuo**»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar



«**Residuos industriales**», conocido también como **RI**: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

«**Residuo peligroso**»: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

«**Biorresiduo**»: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos

La clasificación de los residuos se pueden determinar como residuos peligrosos y no peligrosos, de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000.

Los **residuos** también se pueden clasificar de la siguiente forma:

- ✓ Residuos Sólidos Urbanos.
- ✓ Residuos agrarios.
- ✓ Residuos radiactivos.
- ✓ Residuos Industriales.

En una empresa de telecomunicaciones, los **residuos Industriales** se clasifican en:

- ✓ **Inertes**. Escombros y materiales similares.
- ✓ **Similares a residuos sólidos urbanos**. Forman parte de este grupo los restos de comedores, basura de oficinas, pueden ser gestionados junto con los Residuos Sólidos Urbanos.
- ✓ **Residuos peligrosos**. Sustancias que debido a su composición química y a sus características son peligrosas para la salud y/o para el medio ambiente.

En una empresa de telecomunicaciones se generarán residuos inertes y similares a residuos sólidos urbanos.

A partir de la promulgación de la Directiva marco de residuos, se han puesto en

marcha en Europa políticas de gestión de residuos basadas en planteamientos más ecológicos. En la actualidad, la Unión Europea está desarrollando una política decidida de uso eficiente de los recursos naturales y de revalorización de los recursos materiales, enmarcada en su estrategia Europa 2020.

Tal y como establece el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, la **prevención en materia de residuos** es clave para la protección ambiental. Evitar la generación de residuos, disminuir su grado de peligrosidad o minimizar los impactos de los residuos generados tomando decisiones en la concepción y fabricación de los productos, es la forma más eficiente de evitar los daños al medio ambiente ocasionados por la generación y la gestión de los residuos.

El mejor residuo es el que no se genera.

Con el vigente Plan de gestión de residuos 2016-2020, se trata de **sustituir una economía lineal** basada en producir, consumir y tirar, **por una economía circular** en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas. En este planteamiento, el reciclaje o la valorización material de los residuos, juegan un papel primordial.



Para saber más

En los siguientes enlaces tendrás acceso a la normativa y de gestión de residuos y planes y programas:

 [Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.](#)

 [Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.](#)

 [Gestión de residuos.](#)

 [Economía circular. Residuos y reciclaje.](#)



Autoevaluación

Los residuos de las empresas de telecomunicaciones son del tipo:

- Residuos sólidos urbanos.
- Residuos radiactivos.
- Residuos Industriales.

No, son diferentes.

Incorrecto, en estas empresas no hay elementos radiactivos.

Si, efectivamente pueden tratarse de residuos industriales.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

8.4. Gestión de la contaminación. Tratamiento (Reciclado y transporte).

Según contempla el art. 3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:



- ✓ **«Gestión de residuos»** es la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- ✓ **«Reciclado»:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- ✓ **«Reutilización»:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- ✓ **«Tratamiento»:** las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- ✓ **«Valorización»:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.

En el art. 4 de la Ley 22/2011, de residuos aparecen nuevos conceptos como **subproducto** que es una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto.

La recogida y transporte de este tipo de residuos, se debe realizar de la siguiente forma:

- ✓ **Residuos inertes.** Escombros y materiales similares. La retirada se suele realizar con contenedores de 7 m cúbicos. El coste de la gestión recae sobre el constructor. El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición contempla la creación de una red de centros de transferencia para el vaciado de los contenedores. En estos centros se podría llevar a cabo una primera clasificación de estos residuos con el fin de trasladarlos en vehículos de mayor tonelaje a plantas de reciclaje o a vertederos controlados.
- ✓ **Similares a  Residuos Sólidos Urbanos (RSU).** En oficinas y talleres es imprescindible disponer de cuarto de basuras donde efectuar todas las operaciones previas de clasificación de los residuos.
- ✓ **Residuos peligrosos.** La gestión de residuos peligrosos, ya sea realizada por

una Entidad Gestora Externa o por el propio productor, debe ser autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio vayan a ubicarse las instalaciones correspondientes (art. 39. Título IV. de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.).

El **productor de residuos** debe solicitar la aceptación de sus residuos por parte del gestor y este debe responder en el plazo de 1 mes a esta solicitud de admisión.

Los productores de residuos tienen obligaciones en cuanto a declarar la cantidad y el tipo de residuos que producen (art. 18 RD 833/1988) así como respecto el envasado de los residuos tóxicos y peligrosos y el etiquetado de esos envases (art. 13 y 14 del RD 833/1988).

Debido a sus potenciales efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente, los residuos sólidos considerados como tóxicos y peligrosos requieren ser transportados en condiciones especiales y con un riguroso control. Estas condiciones son específicas para cada tipo de residuo transportado.

Los sistemas de tratamiento de los residuos son:

- ✓ **Vertederos**, deben estar bien diseñados y gestionados para evitar un impacto ambiental adverso como la basura arrastrada por el viento, la atracción de insectos, y la generación de  lixiviados que pueden contaminar aguas subterráneas.
- ✓ **Incineración**. La incineración es popular en países como Japón donde la tierra es un recurso escaso. Es reconocido como un método práctico de eliminar ciertos materiales de desecho peligrosos (como los desechos biológicos de los hospitales), aunque se debe evitar la emisión de residuos contaminantes gaseosos.
- ✓  **Compostaje**. El mayor problema de este método, consiste en estar seguro de que los residuos orgánicos sean limpios, es decir, que no contengan ninguna sustancia (como metales pesados) que pueda afectar a la salud si pasa a la cadena alimentaria a través de la agricultura.
- ✓ **Tratamiento y  digestión anaeróbica**.
- ✓  **Pirólisis y gasificación**. Formas de tratamiento térmico en las que los residuos se calientan a altas temperaturas con una cantidad de oxígeno limitada.
- ✓ **Tecnología Residuo Cero**. Consiste en la construcción, puesta en marcha y auditoría de una planta procesadora para la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos -RSU-(como materiales para la construcción, pavimentación, obras de infraestructura, etc.)

La **jerarquía en la gestión de residuos**, que ordena las opciones de gestión en **cinco niveles** (prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otras formas de valorización (incluida la energética) y eliminación).



Para saber más

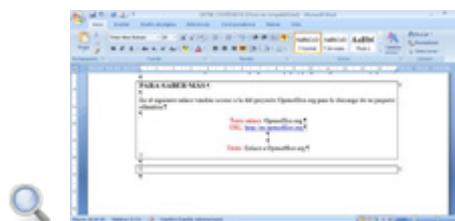
En el siguiente enlace tendrás acceso a normativa relacionada y el RD 883:

 [Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.](#)

 [Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.](#)

9. Aplicaciones informáticas de elaboración de la información.

Las empresas, para la elaboración de la documentación, utilizan aplicaciones informáticas. En algunos casos las aplicaciones son genéricas, sirven para cualquier cometido, y en otros son específicas.

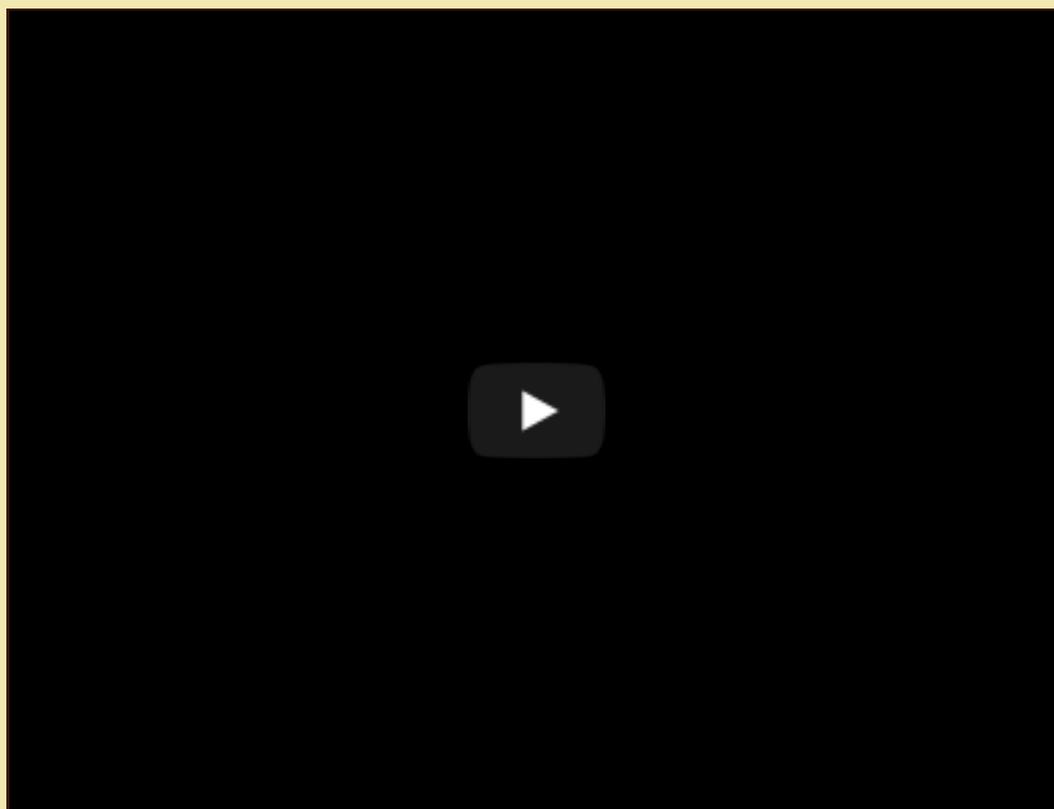


Con las aplicaciones genéricas se pueden producir documentos como: Informes, Presupuestos, Pedidos, gestión de clientes. Para el caso de las aplicaciones específicas se puede citar la siguiente documentación: Gestión del mantenimiento, elaboración de planos,  diagramas de GANT y de  Pert, etc.



Recomendación

En el siguiente enlace tienes un vídeo sobre un software de gestión de residuos, Teixo, existiendo otros como IECSWaste que es un software de gestión de residuos que se basa en la experiencia y en las disposiciones normativas y legales, Ecogestor, Waster, Datadec Expert Residuos, Seinto, etc.



[Resumen texto alternativo](#)



Para saber más

En el siguiente enlace tendrás acceso a la del proyecto Openoffice.org para la descarga de su paquete ofimática para poder hacer diagramas Gant, Pert, etc.

 [Openoffice.org.](#)

 [Otros programas específicos para crear diagramas gant y cronogramas](#)

Anexo. Licencia de Recursos.

Ningún recurso de fuentes externas que requiera citar explícitamente sus datos de licencia ha sido usado en esta unidad, por lo que este anexo queda vacío. Todos los recursos utilizados, de fuentes internas, se acogen al Aviso Legal de la plataforma.