



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO (Nivel 1)



Índice de Contenidos

INTRODUCCIÓN A LA COMPETENCIA DEFINIDA COMO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	2
1. ¿CUÁLES SON LOS TÉRMINOS QUE HAY QUE CONOCER?	4
2. ÚTILES PARA EL MANTENIMIENTO.....	24
3. CONCEPTO Y TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	26
3.1. Concepto:.....	26
3.2. Mantenimiento Preventivo.....	26
3.3. Mantenimiento correctivo.....	27
3.4. Mantenimiento Predictivo.....	29
4. MANTENIMIENTO MECÁNICO Y GENERAL DE LAS INSTALACIONES	31
5. MAPA CONCEPTUAL.....	37
6. BIBLIOGRAFÍA	38



INTRODUCCIÓN A LA COMPETENCIA DEFINIDA COMO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Definición de la competencia: Conjunto de conocimientos, técnicas y métodos para desarrollar predicción, prevención y corrección del estado de los sistemas eléctricos y mecánicos de la Entidad, así como del mantenimiento general de las instalaciones portuarias, asegurando la mejora continua de la disponibilidad y condiciones de dichos sistemas e instalaciones para la operativa portuaria.

Conocimientos y Capacidades definidas para esta competencia:

Conocer el vocabulario asociado al ámbito de la conservación y el mantenimiento (gama, frecuencia, fiabilidad, cuadros e instalaciones eléctricas, etc.). Tener un conocimiento elemental de los materiales y útiles para el mantenimiento eléctrico, mecánico y general de las instalaciones. Tener conocimiento de los diferentes niveles del mantenimiento.



Objetivos de aprendizaje. ¿Qué conocimientos y capacidades vas a alcanzar una vez estudiado el contenido del manual?

- Conocerás la terminología básica empleada en la conservación y mantenimiento.
- Obtendrás conocimiento sobre los materiales y útiles para el mantenimiento.
- Identificarás los elementos habituales en las instalaciones.
- Diferenciarás entre distintos materiales y maquinaria empleada para el mantenimiento.
- Conocerás los niveles del mantenimiento.

Resumen de los contenidos del manual

En este manual vas a encontrar los conocimientos básicos relacionados con la conservación y el mantenimiento portuarios.

En la primera parte definiremos los principales términos asociados con el ámbito del mantenimiento. Podrás aprender qué es una gama, una frecuencia, la fiabilidad...

En segundo lugar veremos algunos útiles y herramientas de uso común en el ámbito del mantenimiento.

En el tercer punto, hablaremos de los diferentes tipos de mantenimiento que podemos encontrar, indicando sus características y ventajas y desventajas.

En último lugar, nos referiremos al mantenimiento mecánico y general de las instalaciones.



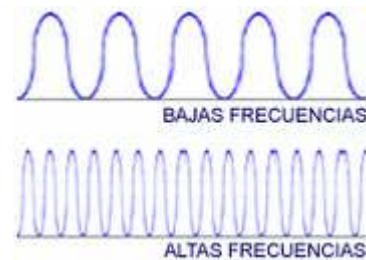
1. ¿CUÁLES SON LOS TÉRMINOS QUE HAY QUE CONOCER?

☀ **Gama:**

Serie de elementos que pertenecen a una misma clase o categoría.

☀ **Frecuencia:**

Es una medida para indicar el número de repeticiones de cualquier fenómeno o suceso periódico en una unidad de tiempo.



Para calcular la frecuencia de un evento, se contabilizan un número de ocurrencias de este teniendo en cuenta un intervalo temporal, luego estas repeticiones se dividen por el tiempo transcurrido.

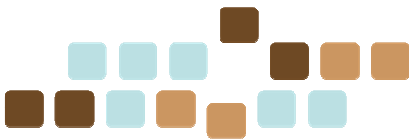
Según el Sistema Internacional, el resultado se mide en hercios (Hz), en honor a Heinrich Rudolf Hertz. Un hercio es aquel suceso o fenómeno repetido una vez por segundo, 2 Hz son dos sucesos por segundo y así sucesivamente. Esta unidad se llamo originariamente como ciclo por segundo (cps) y aún se sigue también utilizando. Otras unidades para indicar la frecuencia son revoluciones por minuto (rpm) y radianes por segundo (rad/s). Las pulsaciones del corazón o el tempo musical se mide como golpes por minuto (bpm, del inglés beats per minute).

$$1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{s}}$$

Un método alternativo para calcular la frecuencia es medir el tiempo entre dos repeticiones (periodo) y luego calcular la frecuencia (f) recíproca de esta manera:

$$f = \frac{1}{T}$$

donde T es el periodo.



☀ **Fiabilidad:**

El término fiabilidad es descrito como "probabilidad de buen funcionamiento de algo".

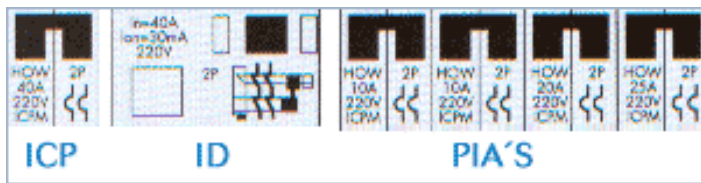
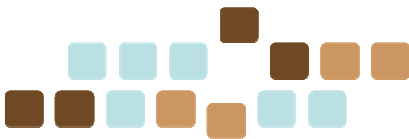
Referido al comportamiento de un sistema o dispositivo, se define como la probabilidad de que el dispositivo desarrolle una determinada función, bajo ciertas condiciones y durante un período de tiempo determinado. De la misma forma se define la fiabilidad de un dispositivo, aparato o persona, como casos particulares de "sistemas" en el ámbito de la ingeniería.

☀ **Cuadros E Instalaciones Eléctricas:**

Las instalaciones eléctricas están formadas por generadores eléctricos, transformadores, líneas de transmisión y líneas de distribución para llevar energía eléctrica a las cargas de los usuarios de la electricidad. Se usan diferentes tensiones para limitar la caída de tensión. Usualmente las más altas tensiones se usan en distancias más largas y mayores potencias. Este es el caso típico de las líneas de transmisión. Para utilizar la energía eléctrica las tensiones se reducen a medida que se acerca a las instalaciones del usuario. Para ello se usan los transformadores eléctricos.



El cuadro eléctrico es fundamental para minimizar los riesgos por sobrecargas o cortocircuitos en la instalación. Normalmente está compuesto por tres elementos:



(A) Interrupor de Control de Potencia (ICP):

Evita daos en tu instalaci3n el3ctrica en caso de sobrecargas, y controla que la potencia utilizada se ajusta a la contratada, la que soporta tu instalaci3n.

(B) Interrupor Diferencial (ID):

Sirve para desconectar la instalaci3n el3ctrica de forma r3pida cuando hay una fuga a tierra. As3, si alguna persona toca un aparato averiado se desconecta, evitando calambres.

(C) Pequeos Interruptores Autom3ticos (PIA'S):

Protegen de los incidentes producidos por los cortocircuitos o sobrecargas en cada uno de los circuitos interiores: Iluminaci3n, climatizaci3n, electrodom3sticos...

Ca3das de tensi3n

Para la resoluci3n de circuitos el3ctricos se adoptan las siguientes polaridades:



Modo de indicar la polaridad en una rama

- Se establece un sentido para la corriente en una rama
- El sentido de la tensi3n en los dipolos activos se indicará al plantear el circuito



- En los dipolos pasivos, por donde entra la corriente se pondrá el signo + y por donde sale el signo - .
- El sentido de la tensión en los dipolos pasivos se pondrá con base a la polaridad que estableció la corriente en cada uno de ellos.

Dipolos

Se definen como el conjunto de elementos eléctricos que tienen dos bornes exteriores.

Relés:

El relé (del inglés "relay") es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Ya que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, una forma de amplificador eléctrico.

Los contactos de un relé pueden ser Normalmente Abiertos (NO, por sus siglas en inglés), Normalmente Cerrados (NC) o de conmutación.

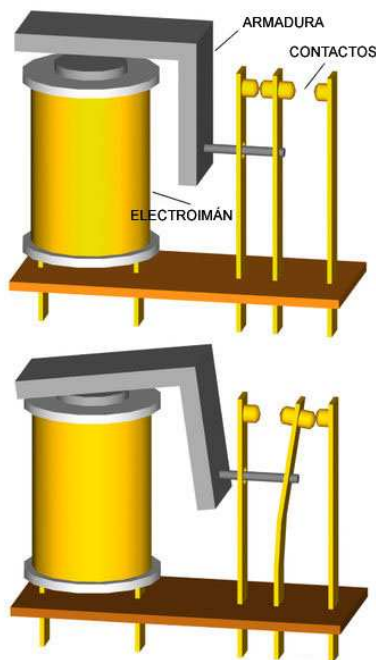
- Los contactos Normalmente Abiertos conectan el circuito cuando el relé es activado; el circuito se desconecta cuando el relé está inactivo. Este tipo de contactos son ideales para aplicaciones en las que se requiere conmutar fuentes de poder de alta intensidad para dispositivos remotos.
- Los contactos Normalmente Cerrados desconectan el circuito cuando el relé es activado; el circuito se conecta cuando el relé está inactivo.



Estos contactos se utilizan para aplicaciones en las que se requiere que el circuito permanezca cerrado hasta que el relé sea activado.

- Los contactos de conmutación controlan dos circuitos: un contacto Normalmente Abierto y uno Normalmente Cerrado con una terminal común.

En la *figura de la derecha* se puede ver el aspecto de un relé enchufable para pequeñas potencias.



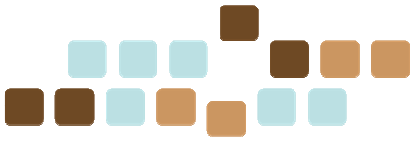
En la *Figura de la izquierda* se representa, de forma esquemática, la disposición de los elementos de un relé de un único contacto de trabajo.

Se denominan contactos de trabajo aquellos que se cierran cuando la bobina del relé es alimentada y contactos de reposo a los cerrados en ausencia de alimentación de la misma.

Existen multitud de tipos distintos de relés, dependiendo del número de contactos, intensidad admisible por los mismos, tipo de corriente de accionamiento, tiempo de activación y desactivación, etc.

Ventajas del uso de relés

- La gran ventaja de los relés es la completa separación eléctrica entre la corriente de accionamiento (la que circula por la bobina del electroimán) y los circuitos controlados por los contactos, lo que hace



que se puedan manejar altos voltajes o elevadas potencias con pequeñas tensiones de control.

- Posibilidad de control de un dispositivo a distancia mediante el uso de pequeñas señales de control.
- Con una sola señal de control, se pueden controlar varios relés a la vez y por tanto distintos elementos.

☀ **Empalmes:**

El empalme es la unión entre dos conductores realizada para garantizar la continuidad del fluido eléctrico. Realizar un empalme seguro significa recurrir a dispositivos capaces de evitar recalentamientos.



Principal característica.- Para empalmar dos conductores es importante utilizar los dispositivos adecuados. Éstos son aquellos que aprietan entre sí los hilos o cables por medio de un tornillo o los que alojan en un cuerpo metálico los extremos desnudos de los conductores sujetos por atornillado o soldadura.

Qué necesita.- En primer lugar, para lograr un empalme correcto es indispensable disponer de elementos como bornes, clemas o regletas. La regleta de conexión se utiliza a menudo. Puede ser de plástico, caucho o porcelana. Se presenta como pequeños cubos con dos conductos de conexión, totalmente aislados, que permiten hacer los empalmes sin peligro de contacto entre sí. Puede utilizar un cúter para pelar el cable y



dejar los hilos a la vista. Una vez introducidos los hilos, utiliza un destornillador para aflojar los tornillos de ambos extremos de los conductores de la regleta, y vuelve a utilizarlo para apretarlos.

Dónde deben estar.- Todos los empalmes de conductores deben realizarse dentro de una caja de empalmes. Se trata de una caja de material aislante, en cuyo interior, y por medio de las reglamentarias regletas, dedales, etc., se realizan las conexiones de los conductores del circuito principal con los que servirán para instalar una derivación. A la caja de empalmes llegan los tubos por cuyo interior circulan los conductores. Suelen ser redondas, cuadradas o rectangulares, y llevan unos agujeros ciegos, que pueden abrirse a diferentes diámetros, en los que se insertan los tubos conductores.

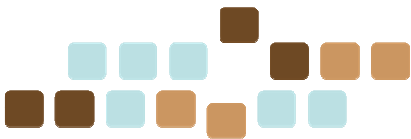
Bomba:

En ingeniería mecánica una bomba es un dispositivo usado para mover líquidos, gases o sustancias en estado semisólido, como es el caso del hormigón durante su puesta en obra o la arena extraída del lecho de un río en los procesos de dragado.

Una bomba mueve líquidos o gases de una presión más baja a una presión más alta y es responsable de esta diferencia de presión. Las bombas funcionan usando fuerzas mecánicas, fuerza física, o por la fuerza de la compresión.

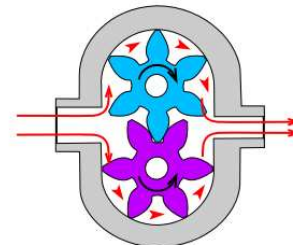
Los tipos de bombas industriales más importantes que podemos encontrar son:

- Bomba hidráulica: En hidráulica, una bomba es un sistema mecánico o electro-mecánico que puede formar parte de un

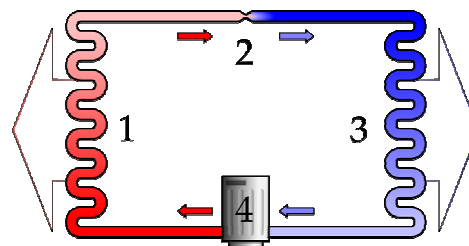


sistema hidráulico o hídrico, el cual aprovecha la energía del movimiento realizando acciones de regulación y control para elevar o mover el agua.

Las bombas pueden usarse para contrarrestar la fuerza de gravedad o bien cuando las cañerías son muy largas, horizontales o con un poco de declive. Existen principalmente dos tipos: estáticas y dinámicas.



- Bomba térmica: Es un dispositivo mecánico que tiene por función mover el calor de un punto a otro. Existen varios efectos físicos utilizados para crear bombas térmicas. Los más comunes son la compresión de gas, el cambio de fase gas/líquido y el efecto termo-peltier.



Los frigoríficos son los dispositivos domésticos más comunes que hacen uso de la bomba térmica. Se pueden encontrar frigoríficos que hacen uso de los tres tipos de bomba térmica. Hay también sistemas de calefacción que se sirven de las bombas térmicas. Las bombas térmicas de compresión de gas que utilizan el ciclo Stirling se usan habitualmente para licuar el aire para producir nitrógeno, oxígeno, argón, etc. líquidos con propósitos industriales.

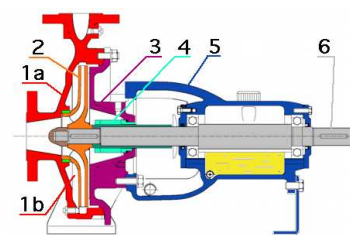
Una bomba de calor de cambio de fase emplea un líquido con un bajo punto de ebullición, unas veces freón (CFC), otras amoníaco líquido, u ocasionalmente los menos corrosivos propano o butano. Este líquido requiere energía (denominada calor₁)



latente) para evaporarse, y extrae esa energía de su alrededor en forma de calor (de la misma manera que el sudor refresca el cuerpo). Cuando el vapor se condensa de nuevo, libera energía, de nuevo en forma de calor. En primer lugar, la presión del líquido se baja mediante una válvula de expansión en el lado que se va a enfriar, forzándolo a que se evapore y a que extraiga calor de su alrededor. El gas es entonces bombeado al otro lado (el compresor) donde se comprime a líquido, haciendo que suelte su calor. El resultado que se produce es que al final de la bomba, donde se deposita el calor, se obtiene el calor que ha sido bombeado de un lado hacia otro más la cantidad de calor correspondiente a la energía eléctrica que se ha utilizado para que la máquina se mueva (100 julios por segundo).

La cantidad de calor que podemos bombear depende de la diferencia de temperatura entre el lugar desde el que bombeamos (exterior) y aquel donde lo depositamos (interior). Cuanto más frío haga fuera, menos calor podemos bombear. Si el bombeo se basa en el principio de cambio de fase, cuando haga un tiempo muy frío la máquina parará de trabajar cuando la parte exterior, el condensador, se enfríe. En estas condiciones, un simple calentador eléctrico funciona mejor, a menos que la bomba de calor de cambio de fase sea reemplazada por algo más adecuado, como un dispositivo de compresión de gas.

- Bomba centrífuga: Es un tipo de bomba hidráulica que transforma la energía mecánica de un impulsor rotatorio en energía cinética y potencial requeridas. Aunque la fuerza centrífuga producida depende tanto de la velocidad en la periferia del





impulsor como de la densidad del líquido, la energía que se aplica por unidad de masa del líquido es independiente de la densidad del líquido. Por tanto, en una bomba dada que funcione a cierta velocidad y que maneje un volumen definido de líquido, la energía que se aplica y transfiere al líquido, (en pie-lb/lb de líquido) es la misma para cualquier líquido sin que importe su densidad. Por tanto, la carga o energía de la bomba en pie-lb/lb se debe expresar en pies.

Las bombas centrífugas tienen un uso muy extenso en la industria ya que son adecuadas casi para cualquier servicio. Son comunes las que tienen capacidades entre 5000 y 6000 galones por minuto. Las cargas pueden ser hasta de 500 a 600 pies con motores eléctricos de velocidad estándar. Estas bombas se suelen montar horizontales, pero también pueden estar verticales.

Constituyen no menos del 80 % de la producción mundial de bombas, porque es la más adecuada para manejar más cantidad de líquido que la bomba de desplazamiento positivo.

No hay válvulas en las bombas de tipo centrífugo; el flujo es uniforme y libre de pulsaciones de baja frecuencia.



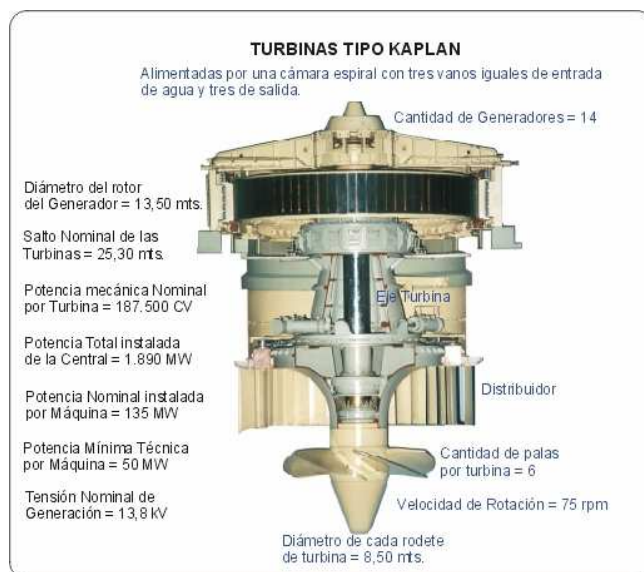
☀ Turbina:

Una turbina es una máquina de fluido que permite transformar la energía del fluido que la atraviesa en movimiento rotativo de un eje. El fluido puede ser líquido (o comportarse como tal) como en las turbinas hidráulicas de las centrales hidroeléctricas, o gaseoso como en las turbinas de los aerogeneradores, las turbinas de vapor y las turbinas de gas.

Las turbinas constan de una o dos ruedas con paletas, denominadas rotor y estator, siendo la primera la que, impulsada por el fluido, arrastra el eje en el que se obtiene el movimiento de rotación.

El término turbina suele aplicarse también, por ser el componente principal, al conjunto de turbina conectada a un generador para la obtención de energía eléctrica.

Las turbinas se emplean masivamente en la ingeniería industrial y eléctrica como parte de los ciclos termodinámicos de transformación de calor en movimiento, así como en la Ingeniería Aeronáutica, en donde se utilizan como motores de aeronaves.



Tipos de turbinas:



Una **turbina hidráulica** es un elemento que aprovecha la energía cinética y potencial del agua para producir un movimiento de rotación que, transferido mediante un eje, mueve directamente una máquina o bien un generador que

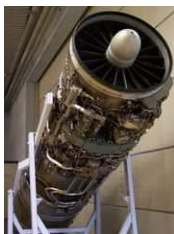
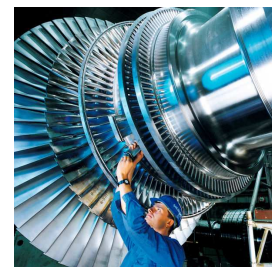


transforma la energía mecánica en eléctrica.

En cuanto a su modo de funcionamiento, se pueden clasificar en dos grupos: las Turbinas de acción y las Turbinas de reacción.

Las turbinas de acción aprovechan únicamente la velocidad del flujo de agua, mientras que las de reacción aprovechan además la pérdida de presión que se produce en su interior.

Una **turbina de vapor** es una turbomáquina que transforma la energía de un flujo de vapor de agua en energía mecánica. Este vapor se genera en una caldera, de la que sale en unas condiciones de elevada temperatura y presión. En la turbina se transforma la energía interna del vapor en energía mecánica que, típicamente, es aprovechada por un generador para producir electricidad.



Una **turbina de gas** es una máquina térmica que desarrolla trabajo al expandir un gas. Se puede considerar un motor de combustión interna. Está compuesta por un compresor, una o varias cámaras de combustión y la turbina de gas propiamente dicha.

☀ **Compresor:**



Un compresor de gas es un dispositivo mecánico accionado por un motor eléctrico que comprime o incrementa la presión de un fluido en su estado gaseoso reduciendo su volumen. Es la máquina inversa a la



turbina, es decir, aquella que incrementa la energía del fluido que la atraviesa a expensas de la energía mecánica de rotación de un eje se denomina compresor.

Existen variados tipos de compresores así como aplicaciones, entre ellas se destaca el la compresión de aire para ser utilizado en máquinas-herramientas, grúas, frenos de vehículos, martillos neumáticos, etc.

También destaca la compresión de fluidos que son utilizados como refrigerantes en el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

Así como las bombas los compresores incrementan la presión del fluido y generan la circulación de éste en las cañerías de un determinado sistema. La elevación de presión y temperatura se logra mediante la compresión del gas (sólo gas) a un volumen menor, lo cual cambia también sus estados termodinámicos.

Tipos de compresores

- Reciprocantes: utilizan pistones (sistema bloque-cilindro-émbolo como los motores de combustión interna). Abren y cierran válvulas que con el movimiento del pistón aspira/comprime el gas gracias a un motor eléctrico incorporado. Es el compresor más utilizado en potencias pequeñas. Pueden ser del tipo herméticos monofásicos, comunes en refrigeradores domésticos. O de mayores capacidades (monofásicos y trifásicos) de varios cilindros que permiten mantenimiento/reparación. Su uso ha disminuido en el último tiempo y ha cedido lugar al compresor de tornillo que tiene mejores prestaciones.
- Los turbocompresores son compresores movidos por una turbina accionada por los gases de escape del motor. El turbocompresor se denomina «centrífugo» si consta de un solo elemento rotativo, que aumenta la presión del aire merced a la fuerza centrífuga, y «axial»**16**

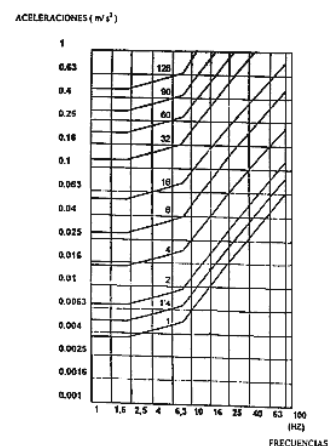


si consta de varias series de paletas, alternativamente fijas y móviles, que aumentan progresivamente la presión del aire. El turbocompresor se utiliza para la sobrealimentación de los motores de explosión de mediana y gran potencia y, en aeronáutica, en los motores a reacción.

Vibración:

Se denomina vibración a la deformación periódica de un sistema mecánico. La vibración se distingue de la oscilación en que en la segunda se intercambian energías cinética y potencial gravitatoria entre las diferentes posiciones del sistema, mientras que en la primera interviene la energía potencial elástica del sistema; además, dado que el sistema se deforma, los desplazamientos de los puntos del mismo son comparativamente de menor magnitud que las oscilaciones en torno a un punto de equilibrio.

CURVAS BASES DE NIVELES DE INMISIÓN DE VIBRACIONES



Fugas:

Las fugas de sustancias peligrosas constituyen uno de los accidentes más frecuente en las instalaciones químicas de proceso, y que suelen generar daños graves tanto a los propios equipos como a las personas expuestas. A su vez otra repercusión importante previsible es la interrupción del proceso productivo incluyendo en algunos casos el vaciado de la instalación.



Las fugas suelen generarse principalmente en las conducciones. Dentro de éstas los puntos más vulnerables son las uniones entre diferentes tramos y las conexiones a los equipos. Las causas de tales fugas son múltiples pero en su mayoría se deben a fallos de proyecto. Es de resaltar que, en los equipos, las bombas de impulsión de fluidos son generadoras de muchos accidentes de esta forma.

Las fugas pueden ser de varios tipos en función de las características y estado del fluido en cuestión. Las fugas en fase líquida son extremadamente peligrosas en el caso de gases licuados, debido a la gran cantidad de masa que se va a producir en un breve plazo de tiempo.

Las fugas de líquidos corrosivos provocan proyecciones que pueden incidir sobre las personas situadas en áreas próximas. Las fugas de sustancias inflamables generarán atmósferas peligrosas capaces de arder dentro del rango de inflamabilidad al encontrar cualquier foco de ignición en el entorno.

Las fugas de sustancias tóxicas volátiles se difundirán en el medio ambiente pudiendo afectara personas no necesariamente próximas a la instalación. Por otra parte las fugas en la fase líquida si no existen medios de control podrán contaminar a través de la red general de desagües al suelo y cauces fluviales.

Todas estas situaciones de graves consecuencias están consideradas como causa de accidente mayor y en tal sentido la reglamentación comunitaria y en particular la española ha desarrollado disposiciones para prevenirlas.

Siempre que se hagan reparaciones y cambios de tanques se debe verificar que no haya fugas en la instalación ni en las conexiones.



Toda instalación debe contar con regulador de presión y válvula de paso, para cierre rápido en caso de fuga o temblor.

☀ **Contadores:**

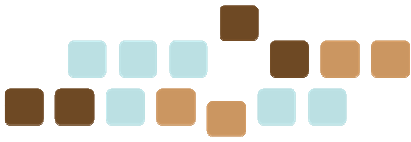
Un contador (counter en inglés) es un circuito secuencial construido a partir de biestables y puertas lógicas capaz de realizar el cómputo de los impulsos que recibe en la entrada destinada a tal efecto, almacenar datos o actuar como divisor de frecuencia. Habitualmente, el cómputo se realiza en un código binario, que con frecuencia será el binario natural o el BCD natural (contador de décadas).

Existen diversos tipos de contadores:

- Contadores de rizado.
- Contadores paralelos.
- Contadores de rizado mod-6.
- Contador Johnson. Activa una sola salida entre varias. En respuesta al pulso de conteo, la salida siguiente pasa a ser la activa. No se emplea un contador binario seguido de un decodificador debido a que, al conmutar entre dos estados, podría producir pulsos espurios en otras salidas.

☀ **Griferías:**

Una llave de paso, válvula, canilla, caño, grifo o pluma es un dispositivo, generalmente de metal, alguna aleación o más recientemente de polímeros, usado con la finalidad de dar paso o cortar **19**



el flujo de agua u otro líquido por una tubería. Normalmente las dos primeras denominaciones se utilizan en el ámbito de la ingeniería, siendo las restantes de uso coloquial.

Las tuberías son elementos de diferentes materiales que cumplen la función de permitir el transporte el agua u otros fluidos en forma eficiente.

☀ **Soldadura:**

Se le llama soldadura a la unión de dos materiales (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de un proceso de fusión en el cual las piezas son soldadas derritiendo ambas y agregando metal o plástico derretido para conseguir una "pileta" que al enfriarse forma una unión fuerte.

La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas de metal generalmente proviene de un arco eléctrico, pero la soldadura puede ser lograda mediante rayos láser, rayos de electrones, procesos de fricción o ultrasonido.

La energía para soldaduras de fusión o termoplásticos generalmente proviene del contacto directo con una herramienta o un gas caliente.



Normalmente se suelda en ambientes industriales pero también se puede hacerlo afuera, debajo del agua o en el espacio. Es un proceso que debe realizarse siguiendo normas de seguridad por los riesgos de quemadura,



intoxicación con gases tóxicos y otros riesgos derivados de la luz ultravioleta.

La abertura de electrodos es la distancia que entre los electrodos en una soldadura recalcada o a tope se mide con las piezas en contacto, pero antes de comenzar o inmediatamente después de completar el ciclo de soldadura.

☀ **Cizalla:**

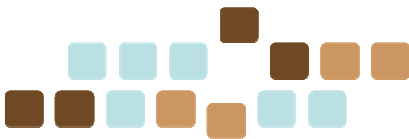
La cizalla es una herramienta similar a las tijeras pero de mayor fuerza y tamaño, destinada a cortar materiales más duros y resistentes.



Existen varios tipos distintos de cizalla, entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Esquiladora, utilizada para cortar prendas textiles. Se diferencian de las tijeras normales en que el corte que aplica es en zigzag en lugar de recto.
- Podadora, utilizada en jardinería para podar árboles y arbustos.
- Cizalla de metal, empleada para cortar hojalata o metales finos. Las hay de tres tipos en función del corte: recto, curvado hacia la izquierda o curvado hacia la derecha.
- Jaws of life (Mandíbulas de vida), una herramienta hidráulica usada en labores de rescate.





☀ **Torno:**

El torno mecánico es una máquina-herramienta para mecanizar piezas por revolución, arrancando material en forma de viruta mediante una herramienta de corte. Esta será apropiada al material a mecanizar y puede estar hecha de acero al carbono, acero rápido, acero rápido al cobalto, widia, cerámica, diamante, etc., aunque siempre será más dura y resistente que el material mecanizado.

El torno puede realizar operaciones de cilindrado, mandrinado, roscado, refrentado, ranurado, taladrado, escariado, moleteado, cilindrado en línea, etc., mediante diferentes tipos de herramientas y útiles intercambiables con formas variadas según la operación de conformado que realizar. Con los accesorios apropiados, que por otra parte son sencillos, también se pueden efectuar operaciones de fresado, rectificado y otra serie de operaciones de mecanizado.

El torno tiene cuatro componentes principales:

- Bancada: Sirve de soporte para las otras unidades del torno. En su parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil o contrapunto y el carro principal.
- Cabezal fijo: Contiene los engranajes o poleas que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el motor, el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.





- Cabezal móvil: El contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo. La función primaria es servir de apoyo al borde externo de la pieza de trabajo.
- Carros portaherramientas: Consta del carro principal, que produce los movimientos de avance y profundidad de pasada, el carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal, y el carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y el portaherramientas. Su base está apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección

Radial:

Herramienta para cortar madera u otros objetos duros, que generalmente consiste en una hoja de acero circular sujeta a una empuñadura.





2. ÚTILES PARA EL MANTENIMIENTO

Una herramienta es un dispositivo que provee una ventaja mecánica al realizar una determinada tarea. La mayoría de las herramientas emplean una máquina simple, o una combinación de ellas. Las herramientas pueden ser manuales o mecánicas. Las manuales se usan con la fuerza del hombre mientras que las mecánicas se usan con una fuente de energía externa, por ej. la energía eléctrica.

Por extensión, el término se aplica a otras invenciones o dispositivos que tienen la capacidad de aumentar la capacidad para ejecutar cierta tarea o cometido. A continuación vamos a ver algunas herramientas de mantenimiento:

- 🔧 Alicates o Pinzas: Es una herramienta cuyos extremos se aproximan para sujetar algo. Funciona con el mecanismo de palancas simples, que pueden ser accionadas manualmente o con mecanismos hidráulicos, neumáticos o eléctricos. Existen pinzas para diferentes usos: corte, sujeción, prensa o de presión.



- 🔧 Llaves: Se denomina llaves a las herramientas utilizadas para manipular tuercas u otros objetos, tales como tubos, caracterizándose por facilitar su giro o ajuste. Las hay de muy diversos tipos y adecuadas para ser accionadas manualmente o mediante un motor u otra fuente de potencia externa.





✚ Martillo: El martillo es una herramienta utilizada para golpear un



objetivo, causando su desplazamiento o deformación. Su uso más común es para clavar, calzar partes o romper objetos. Los martillos son a menudo

diseñados para un propósito especial, por lo que sus diseños son muy variados. La forma básica del martillo consiste de un mango (comúnmente de madera) con una cabeza pesada (comúnmente de metal) en su extremo.

✚ Destornillador: Un destornillador es un instrumento usado para enroscar y desenroscar tornillos. Existen varios tipos de destornilladores, principalmente se clasifican por su tipo de cabeza. También pueden clasificarse por su función o por la actividad en que se utilizan. En cuanto a la cabeza del destornillador los más comunes son de estrella (también llamados philips), planos, hexagonal, las llaves Allen... El cabezal puede ser intercambiable (usando el mismo mango para todos los cabezales) o no (en este caso se cambia de destornillador en función de la forma del tornillo). En cuanto a su función existen los destornilladores de precisión, los cuales son menores a 10 cm de largo y tienen en el extremo contrario a la cabeza un plano giratorio para de esta forma dar precisión al eje de giro de la herramienta, éstos son empleados en actividades tales como la relojería u otras que requieren trabajar con tornillos pequeños...

✚ Espátula: Una espátula es una herramienta que Tiene una hoja de metal ancha, fina y flexible y se utiliza para limpiar, alisar o rascar.





3. CONCEPTO Y TIPOS DE MANTENIMIENTO

3.1. Concepto:

Las Operaciones de reparación y mantenimiento y acondicionamiento, son las acciones destinadas a arreglar dispositivos mecánicos o eléctricos que se necesitan reparar, así como las acciones y rutinas necesarias para mantener el dispositivo en buen estado de funcionamiento y así prevenir posibles fallas.

A continuación vamos a ver los distintos tipos de mantenimiento.

3.2. Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

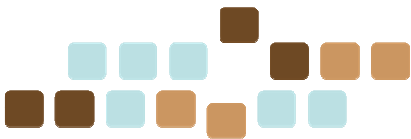
Características:

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizaran las acciones necesarias, engrasan, cambian correas, desmontaje, limpieza, etc.

Ventajas:

Si se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.

El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.



Reducción del correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.

Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

Desventajas:

Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

3.3. Mantenimiento correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

- **Mantenimiento paliativo o de campo (de arreglo)**

Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó el fallo.



- **Mantenimiento curativo (de reparación)**

Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido el fallo.

Conclusiones

La principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en rebajar el correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la empresa.

El correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que ese fallo no se repita.

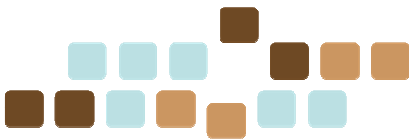
Es importante tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, que en algunas máquinas o instalaciones el correctivo será el sistema más rentable.

Ventajas

Si el equipo esta preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.

No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.

Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económica.



Desventajas

Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada.

Se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación, por lo tanto será muy difícil romper con esta inercia.

3.4. Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir el fallo antes de que este se produzca. Se trata de conseguir adelantarse al fallo o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

Ventajas

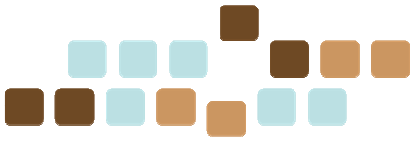
La intervención en el equipo o cambio de un elemento.

Nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

Desventajas

La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.

Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos



que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.



4. MANTENIMIENTO MECÁNICO Y GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Es importante que el diseño de las instalaciones y equipos que deben someterse a mantenimiento sea tal que las tareas se realicen fácilmente y que el nivel de cualificación requerido para efectuar el diagnóstico, reparación y programa de mantenimiento no sea muy elevado, en relación a la experiencia y formación del personal de mantenimiento y usuarios.

Deben realizarse estudios de fiabilidad sobre máquinas y equipos clave aprovechando la experiencia de los fabricantes y de los profesionales del mantenimiento.

Otro aspecto importante es el estudio de la mantenibilidad facilitando la accesibilidad para las intervenciones y la obtención de información del estado de los elementos, debiendo también preverse un sistema de registro y análisis de defectos.

Es importante cuidar el diseño ergonómico de las instalaciones y de los medios productivos teniendo en cuenta la intervención de los operarios de producción para pequeñas operaciones de mantenimiento de primer nivel.

Otros aspectos importantes son la facilidad de acceso y manutención, la utilización de herramientas y equipos normalizados así como la eliminación de la necesidad de efectuar ajustes precisos o calibrados. La maquinaria dispondrá de iluminación localizada fija en aquellos puntos que requieran intervenciones de mantenimiento. Se evitará tener que trabajar en posiciones forzadas o incómodas.

La intercambiabilidad es otro aspecto importante del diseño para facilitar el mantenimiento fácil de las instalaciones.

Los conjuntos y componentes sustituibles deben estar diseñados para que no sean necesarios ajustes o calibrados después de la sustitución. Las



tolerancias de los enlaces entre dos componentes de un sistema deben ser tales que se asegure que los elementos de sustitución sean intercambiables.

Soldadura:

En función del tipo de corriente del circuito de soldeo el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el portaelectrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

Elementos auxiliares:

Los principales son los electrodos, la pinza portaelectrodos, la pinza de masa y los útiles.

El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubiertos en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.

La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.



La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc. el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvigenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

Torno:

En un torno industrial fundamentalmente lo que se debe evaluar a la hora de su mantenimiento:

- Desgastes en las guías de la bancada.
- Verificar el juego en el husillo principal.
- Verificar los huelgos o ruidos extraños en la caja de velocidades del husillo y en la caja de avances. Aquí la transmisión de movimiento es fundamentalmente por engranajes.
- Verificar los conductos de lubricación hacia todos los lugares y garantizar que la lubricación llegue.
- La verificación de la bancada cuando el desgaste no es perceptible es de la siguiente manera:

1.-Colocar un eje patrón correctamente centrado en el plato de



garras y apoyarlo en el otro extremo en el contrapunto. Luego colocar un reloj comparador en el carro longitudinal con el palpador en la parte superior del eje.

2.- Desplazar el carro longitudinal y verificar el movimiento de la aguja del comparador. Esos desplazamientos del palpador darán una indicación del desgaste en la bancada.

Grúas:

Obligaciones diarias de mantenimiento

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

Obligaciones semanales de mantenimiento

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.



- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

Calderería:

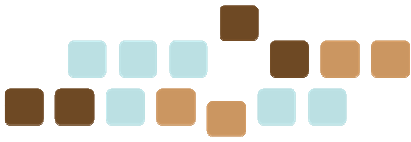
Un buen mantenimiento de las instalaciones de calefacción asegura su adecuado nivel de funcionamiento, seguridad y rendimiento. Las tareas de revisión deberán ser periódicas y actuarán en ellas técnicos especializados y debidamente autorizados.

Estos instaladores realizarán la labor de medir los consumos de combustible y de agua, supervisar la temperatura de los gases de combustión y ambiente, comprobar los índices de los gases expulsados y la opacidad de los humos, verificar el tiro de la chimenea y limpiar la caldera y su circuito de humos.

Hay tareas que inciden sobre el particular que no son tan técnicas, pero no por ello menos importantes, ya que si queremos mejorar el rendimiento de la instalación tendremos que vigilar una serie de factores como son: la regulación y el control de la caldera y los quemadores y la independencia del sistema de calefacción y del agua caliente sanitaria.

El aparato que transforma la energía que genera la combustión de materia en agua caliente es la caldera, y para su perfecta conservación tendremos que observar que esté libre de causas externas que puedan bajar o anular su rendimiento como son su ventilación, el hollín que genera la combustión las incrustaciones de cal, la chimenea, condensaciones y el quemador.

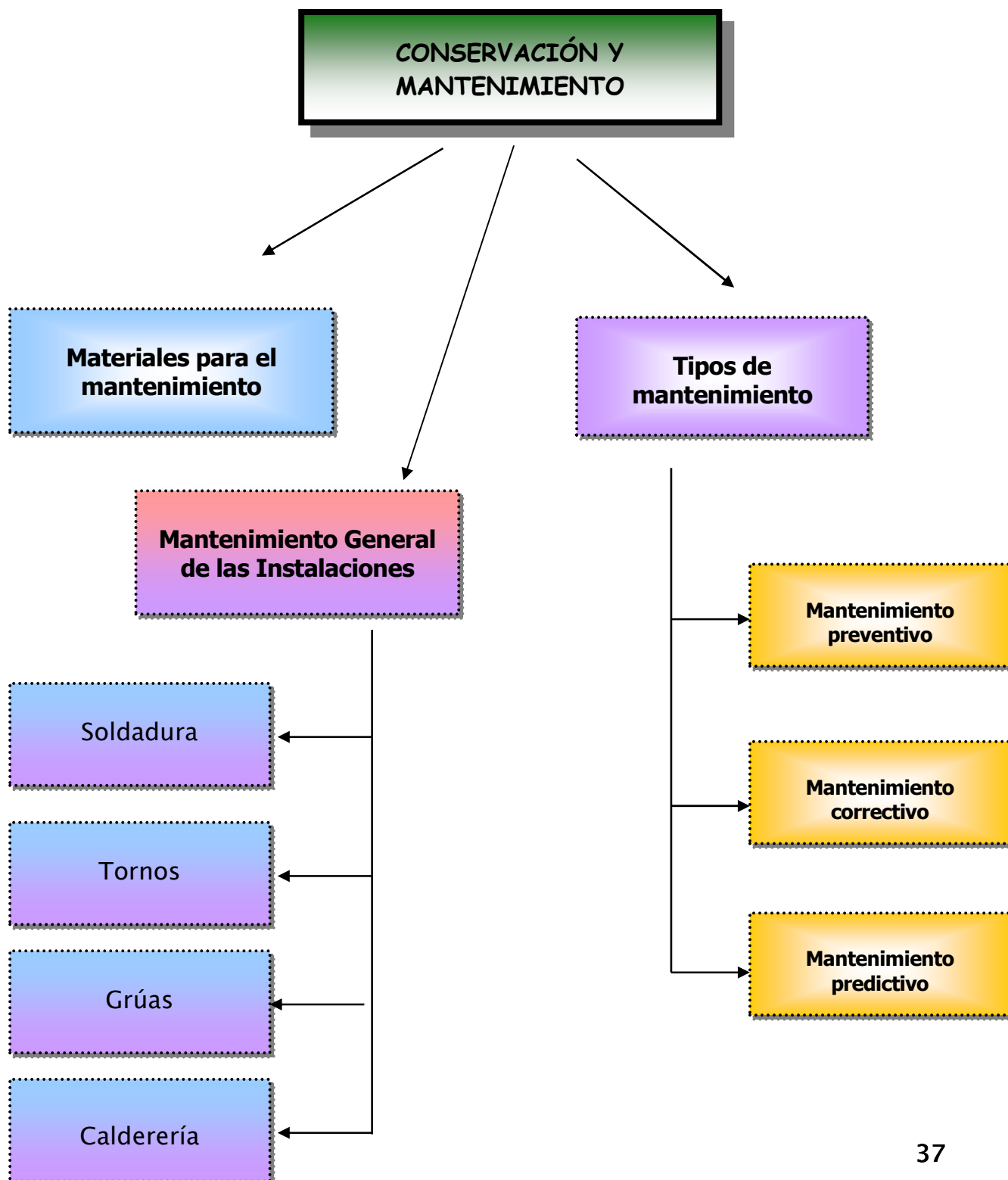
Con el fin de no despilfarrar energía, cuando se elige una caldera de calefacción hay que tener en cuenta las temperaturas más extremas del exterior. Además, las instalaciones de calefacción deberán tener:



- Un regulador automático de temperatura que sea capaz de controlar y regular el calor.
- Quemadores de dos etapas para evitar que la caldera funcione con un exceso de potencia.



5. MAPA CONCEPTUAL





6. BIBLIOGRAFÍA

- DENTON, O. Keith: "Seguridad Industrial". Mc Graw-Hill. México, 1988.
- GRIMALDI, John y SIMONDS Rolin: "La Seguridad Industrial y su administración". Editorial Alfaomega. México, 1991.



Puertos del Estado

