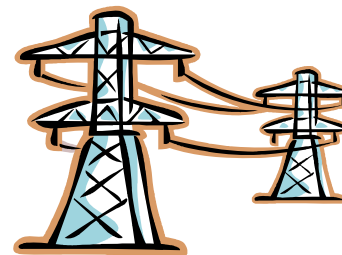




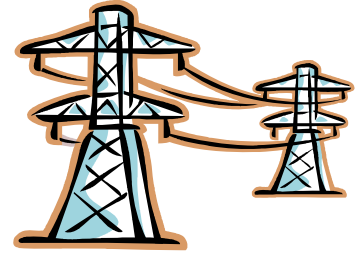
GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
E.P.S. INGENIERÍA DE GIJÓN
INGENIERÍA INDUSTRIAL
QUINTO CURSO
GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA

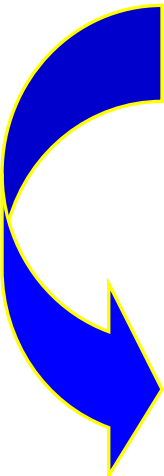


GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Ingresos de la generación de energía eléctrica provienen de:

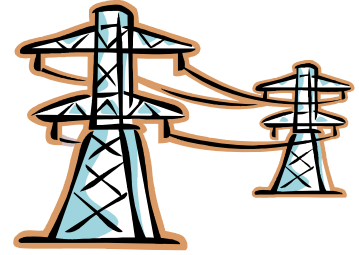
- **Venta de energía**
- **Garantía de potencia:** Se cobra independientemente de que el grupo esté en funcionamiento o parado



Para garantizar los mayores ingresos desde las plantas se debe asegurar la disponibilidad para generar la totalidad de la capacidad y con la mayor eficiencia posible

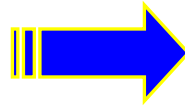


GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO

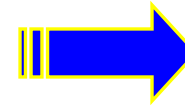


INGRESOS

Mercado
en competencia



Disminuye el
precio del kWh

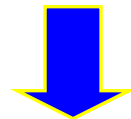


Disminuyen
los ingresos

**Los mayores ingresos por fiabilidad, disponibilidad y eficiencia
dependen de la acertada Operación y Mantenimiento**

GASTOS

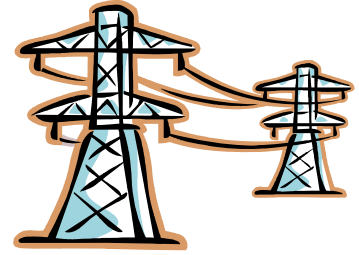
Del orden del 12% de los Costes de Explotación totales de una central
térmica convencional obedece a gastos de Operación y Mantenimiento



**La Gestión del Mantenimiento debe suponer la
primera fuente de ventaja competitiva.**



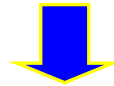
GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



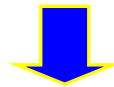
Necesidad del mantenimiento

¿Qué hace necesario el mantenimiento?

Todos los equipos y componentes están sometidos a fenómenos de desgaste, fatiga, envejecimiento de materiales,...



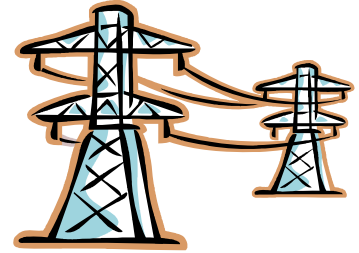
- Indisponibilidad total o parcial de los grupos
 - Riesgos para las personas
 - Riesgos para el medio ambiente



Determinadas acciones de mantenimiento se deben realizar por prescripción tanto de las Administraciones como de las compañías aseguradoras



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Los objetivos del mantenimiento

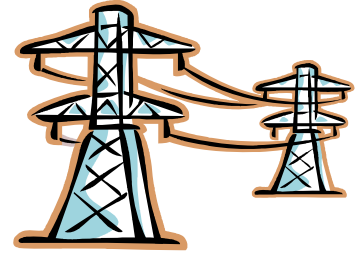
- Desde el punto de vista social y legal

Conseguir el óptimo grado de seguridad para las personas, los equipos y el medio ambiente

Bajo ninguna circunstancia las acciones de mantenimiento se verán limitadas cuando se persiguen estos objetivos



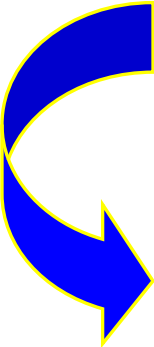
GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Los objetivos del mantenimiento

- Desde el punto de vista competitivo

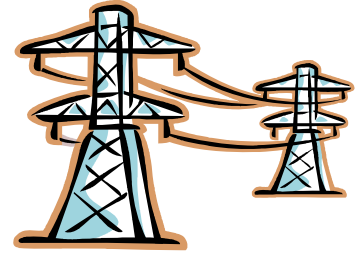
Mejorar la disponibilidad y la eficiencia

- 
1. Eliminar paradas no programadas
 2. Reducir la duración de las paradas programadas
 3. Aumentar el periodo entre revisiones generales
 4. Reducir los consumos específicos

Las acciones de mantenimiento se verán limitadas en tanto que el análisis coste - beneficio así lo justifique: el coste de realizar determinados trabajos no debe superar el beneficio que puede obtenerse gracias a ellos



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Definiciones sobre tipos de mantenimiento-1

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

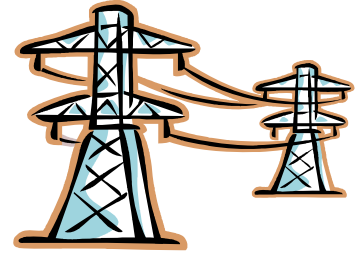
Conjunto de tareas de mantenimiento cuyo alcance y frecuencia están claramente establecidos dentro de los planes de mantenimiento de la planta: **Acciones de Mantenimiento Programado** (excepto en trabajos de modificaciones o mejoras)

MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO

Conjunto de tareas de mantenimiento que son emitidas y realizadas a voluntad del personal de explotación de la planta por razones puntuales y sin expectativa de repetición



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Definiciones sobre tipos mantenimiento-2



MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Tareas para evaluar la condición de una máquina o sistema funcional mediante comprobación de parámetros de funcionamiento y ensayos no destructivos, a fin de detectar fallos incipientes y decidir si conviene ejecutar tareas de mantenimiento preventivo.

Ejemplos: control de vibraciones, termografías, medición de descargas parciales, espesores de tubería, etc.



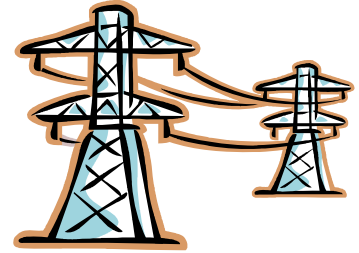
MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Conjunto de tareas que se ejecutan con anterioridad a que la máquina, a causa de un deterioro, deje de realizar su función dentro del proceso productivo.

Ejemplos: sustitución de tubos de caldera antes de su rotura.



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Definiciones sobre tipos de mantenimiento-3

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Tareas que se ejecutan a consecuencia de que la máquina ha dejado de ejercer su función.

Ejemplo: sustitución de tubos en caldera tras una fuga.

MANTENIMIENTO PRECEPTIVO O LEGAL

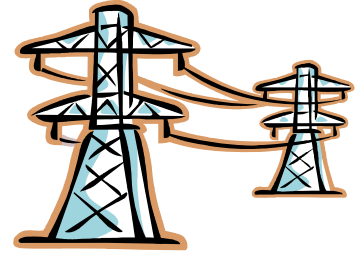
Tareas que se ejecutan por exigencias de la Administración, en función de programas de seguridad propios, por recomendación de la compañía aseguradora, etc.

MODIFICACIONES Y MEJORAS

Reformas o actualizaciones tecnológicas diversas.



GENERACIÓN TERMoeLÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO

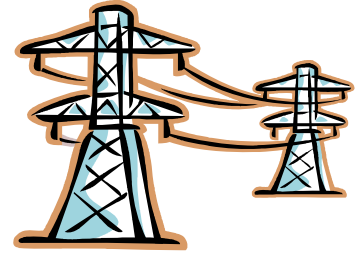


MANTENIMIENTO

1. Mantenimiento periódico: pral. actividad para optimizar la explotación y vida de una planta.
2. Diagnóstico técnico: informe sobre el estado de una CC.TT.
3. Extensión de vida: Función de un enfoque estratégico, tiene que estar evaluada, sometida a mantenimiento rutinario para que los componentes lleguen al final de su vida útil. Importante dotación económica.



GENERACIÓN TERMOMOLÉCULAR PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO EN SERVICIO

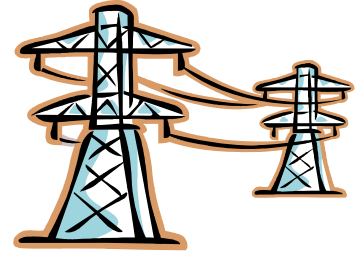
1. Equipo de combustibles fósiles:

1.1. Seguridad:

- Hogar y GV (explosión por fallo en la detección de la pérdida de ignición: acumulación de mezclas explosivas)
 - ✓ Control de la relación a/c
 - ✓ Inquemados en humos
 - ✓ Equipo de combustión
- Partes a presión (tensiones térmicas; recalentamiento de materiales)
 - ✓ Válvulas de seguridad (comprobación ptos de tarado)
 - ✓ Niveles de agua y caudales
 - ✓ Vigilancia y mantenimiento de las características del agua de ciclo y caldera.



GENERACIÓN TERMoeLÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO EN SERVICIO

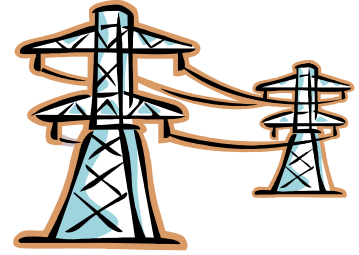
1. Equipo de combustibles fósiles:

1.2. Vigilancia de t^a :

- del metal
 - ✓ Mediante termopares
 - ✓ Archivos históricos (cálculo de fatigas y predicción de vida)
- de los gases
 - ✓ Archivos históricos (cálculo de fatigas y predicción de vida)
- de agua/vapor
 - ✓ Sobre todo en la puesta en servicio para controlar las temperaturas permisibles en la TV



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO EN SERVICIO

1. Equipo de combustibles fósiles:

1.3. Vigilancia de P:

➤ agua y vapor

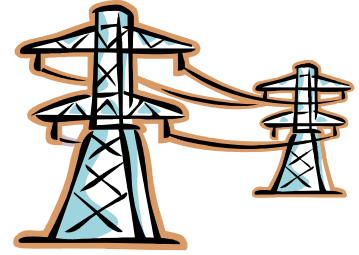
- ✓ De caídas de presión como medida de la necesidad de limpieza interna.

Hogar

- ✓ De caídas de presión como medida de la necesidad de limpieza externa (efectividad del sistema de soplado)



GENERACIÓN TERMoeLÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO EN SERVICIO

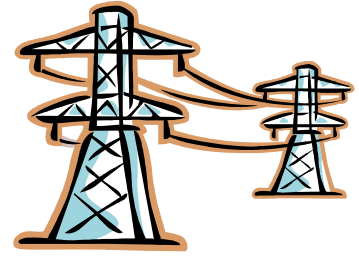
1. Equipo de combustibles fósiles:

1.4. Para la determinación de rendimiento:

- humos secos (t^a y caudal)
- inquemados ([C] en cenizas)



GENERACIÓN TERMOMOLÉCULAR PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO

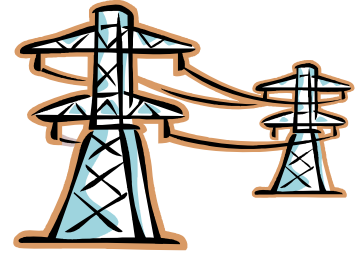


MANTENIMIENTO RUTINARIO FUERA DE SERVICIO

1. Inspección y limpieza interna: mediante termopares y caídas de presión
2. Inspección y limpieza de superficies exteriores:
 - Recalentamiento de tubos
 - Erosión y corrosión de tubos
 - Desalineación de tubos (alabeo, rotura de soportes)
 - Escorificación y ensuciamiento de tubos
 - Preparación de combustible y equipo de quemadores (desgastes, atoramientos, coquizaciones, etc)
 - Conductos, cortatiros, cajas de aire (fugas, fallos, distorsiones, sobrecargas)
 - Cerramientos del hogar (zonas en depresión o sobrepresión): infiltraciones de aire, etc.
 - Instrumentos y controles (calibración, revisión, sustitución de aparatos)
 - Refractario: sustitución si es necesario



GENERACIÓN TERMOMOLÉCULAR PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



MANTENIMIENTO RUTINARIO FUERA DE SERVICIO

1. Reparación de partes a presión:

- Soldadura
- Sustitución de secciones de tubos
- Tratamientos térmicos

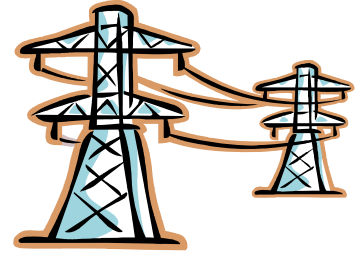
2. Reparación de partes a no presión:

- Mantenimiento de molinos: alineación, centrado, ...
- Mantenimiento de calentadores de aire: erosión, corrosión, accionamiento,
- Sopladores: en reposo, en operación, toberas.
- Máquinas rotativas: preservar cojinetes del polvo.

3. Cuidado de equipos parados: (según las instrucciones del fabricante)



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



DETERMINACIÓN DE DEFICIENCIAS: MÉTODOS

1. Ensayos no destructivos:

- Inspecciones visuales (IV)
- Partículas magnéticas (PM)
- Tintas penetrantes (TP)
- Ultrasonidos (EU)
- Corrientes parásitas (CP)
- Radiografía (R)
- Fluorescencia nuclear
- Acústica (Ac)
- Replicación metalográfica (RM)

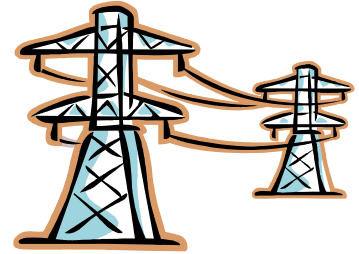
2. Mediciones de tensiones y temperaturas: extensómetros y termopares

3. Inspecciones y ensayos destructivos:

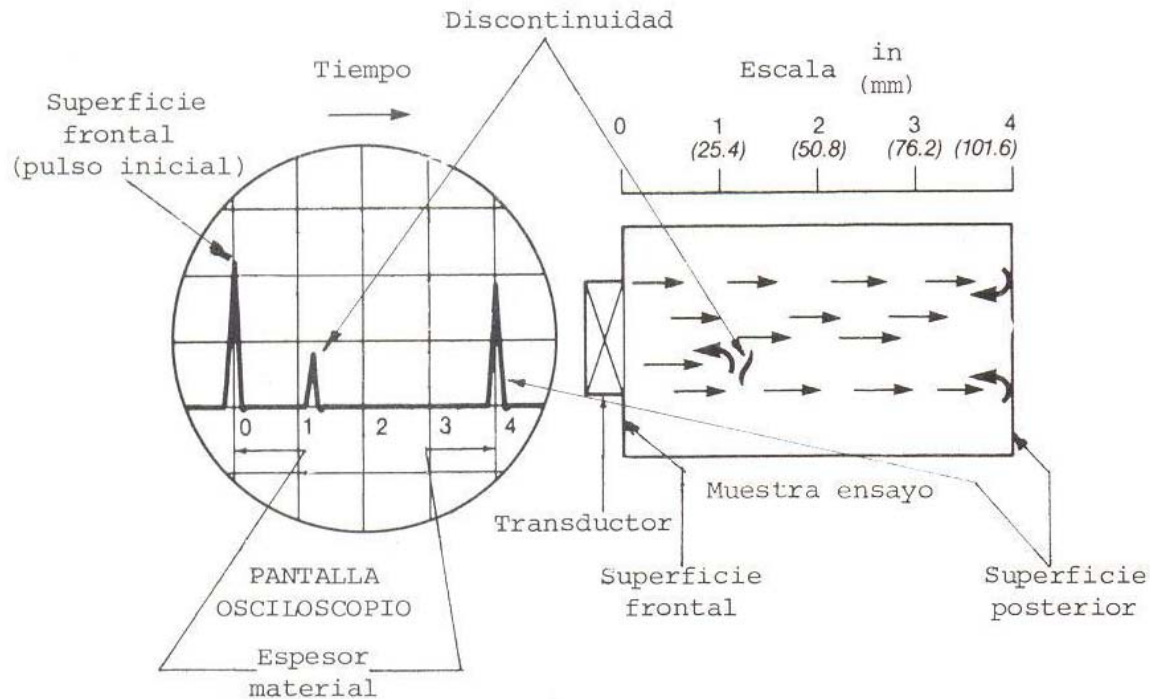
- Muestras en tubos
- Probetas de material



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



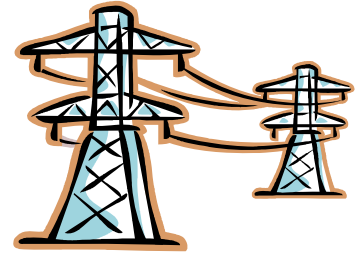
DETERMINACIÓN DE DEFICIENCIAS: MÉTODOS



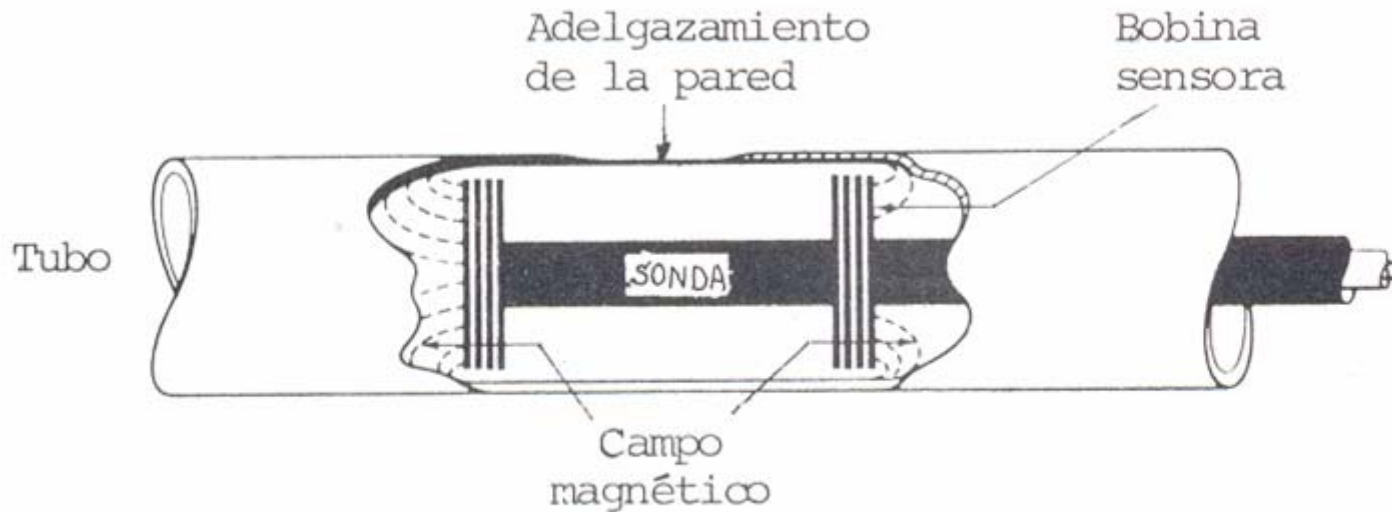
TÍPICA RESPUESTA DE SEÑAL ULTRASONICA



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



DETERMINACIÓN DE DEFICIENCIAS: MÉTODOS

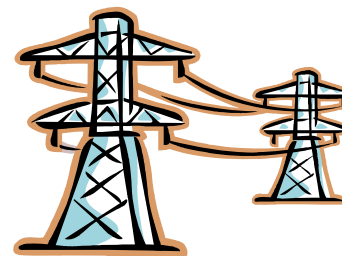


CABEZAL DE Sonda DE CORRIENTES PARASITAS



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA

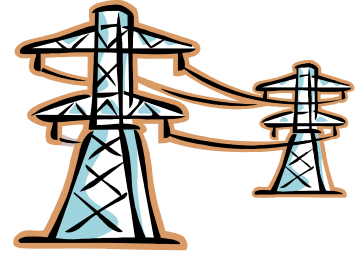
PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Componente	Deficiencia	Causas	Tipo de inspección
Calderín de caldera	• Pérdidas de metal lado interno • Fisuras	• Tensiones mecánicas y térmicas • Corrosión/oxidación	• IV • PM • EU • RM
Tubos de caldera refrigerados por vapor	• Fisuras, fugas • Disminución espesor pared • Deformación permanente por fatiga del metal	• Altas temperaturas de operación • Erosión/corrosión	• IV • EU
Tubos de caldera refrigerados por agua	• Aumento o disminución de espesor de pared	• Erosión exterior por cenizas /corrosión interior	• IV • EU
Calentadores tubulares	• Adelgazamiento de la pared tubular	• Corrosión	• Acústica
Cerramiento caldera (cámara muerta, envolvente de caldera, mampostería y refractario, conductos de aire-humos)	• Puntos calientes • Fugas aire, humos	• Fatiga mecánica y térmica • Recalentamiento • Erosiones/corrosiones	• IV detallada



GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



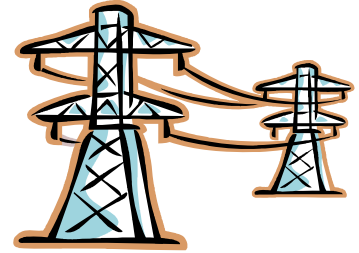
Necesidad del mantenimiento

FUGA EN TUBERÍA DE CALDERA

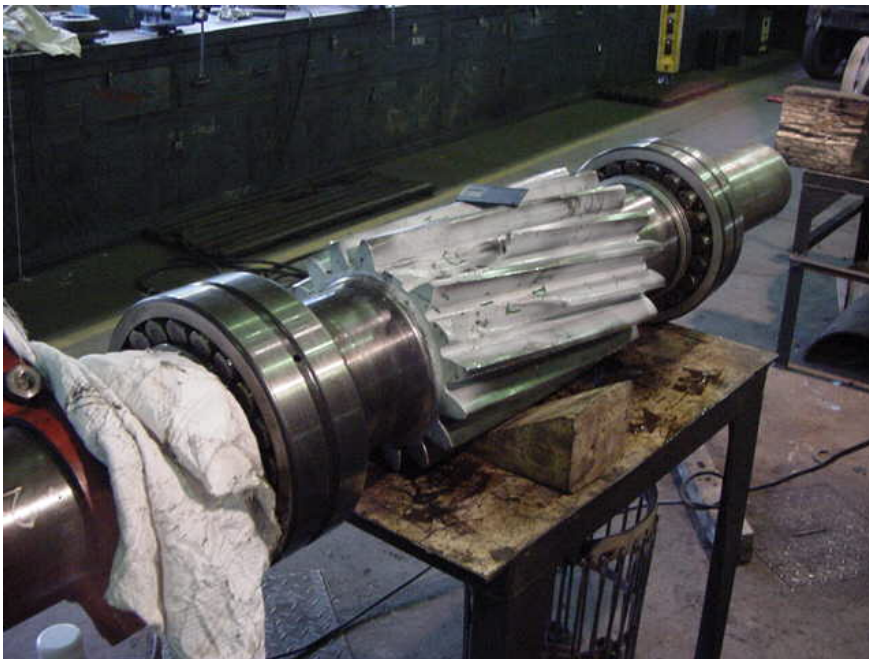




GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Necesidad del mantenimiento

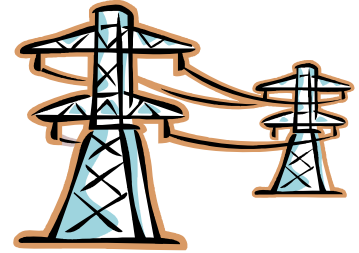


**ROTURA DIENTES EN
PIÑÓN DE ATAQUE A
MOLINO DE CARBÓN**





GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Necesidad del mantenimiento

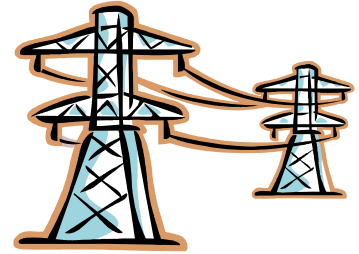


ROTURA DIENTES EN CORONA DE REDUCTORA MOLINO DE CARBÓN



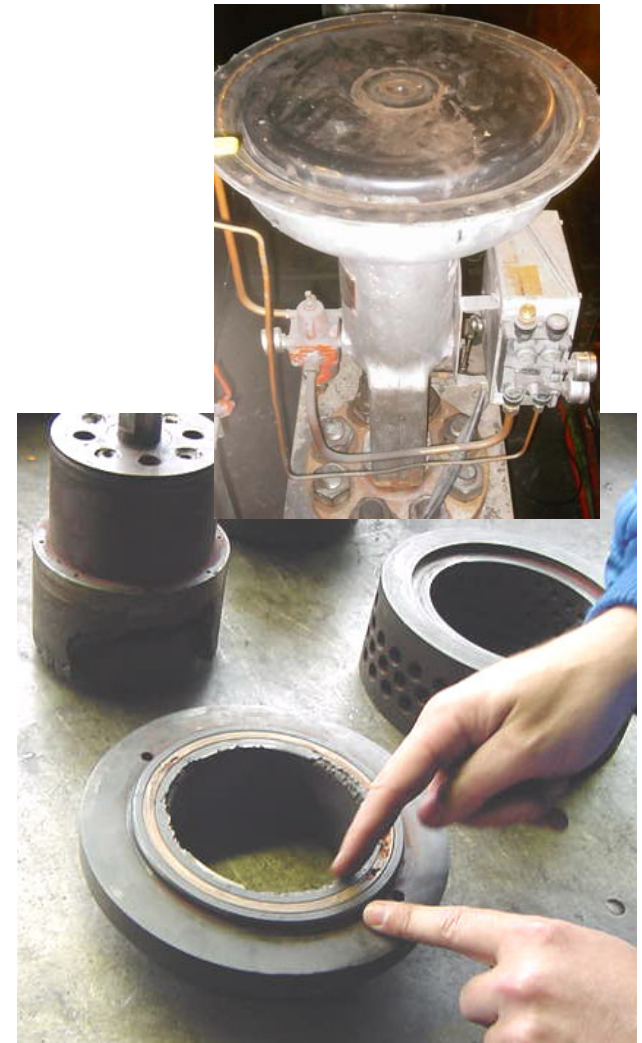


GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



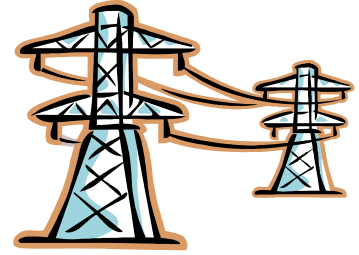
Necesidad del mantenimiento

ROTURA OBTURADOR VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE TURBOBOMBA





GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA PRÁCTICA DE MANTENIMIENTO



Necesidad del mantenimiento

**ROTURA DE BARRAS EN EL
ROTOR DE MOTOR DE BOMBA
DE AGUA DE ALIMENTACIÓN**

