



BIENVENIDOS AL CURSO DE CAPACITACIÓN ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR,
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El curso de capacitación continua dotará a los participantes con los conocimientos teóricos necesarios relacionados con la organización y gestión del mantenimiento con la finalidad de disminuir las necesidades correctivas en las instalaciones y de esta manera aportar al desarrollo industrial de la zona.

CONTENIDOS DEL CURSO

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

La función de
mantenimiento

El plan de mantenimiento
basado en RCM

Gestión del Mantenimiento

Mantenimiento total
productivo

Mantenimiento Correctivo

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Mantenimiento basado en RCM

Determinación de fallos, modos y medidas preventivas.

Planificación de mantenimiento

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Elaboración de Planes de MANTENIMIENTO INICIAL MUY RAPIDO

**Plan de Mantenimiento inicial,
hasta que esté elaborado el Plan de
Mantenimiento basado en el análisis
de equipos y de modos de fallo.**

**Plan de Mantenimiento basado en una
serie de instrucciones**

**sistemas, integrados por elementos que
cumplen una función determinada dentro
del equipo.**

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de seguridad

- Setas de paro de emergencia.
- Rejillas y protecciones fijas.
- Rejillas y protecciones móviles.
- Sensores de cierre de puertas y rejillas.
- Sistemas ópticos de detección de presencia.
- Interruptor general de corriente.
- Alarmas.
- Extractores y/o ventiladores.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de Lubricación

- Bombas y motores.
- Filtros.
- Depósitos.
- Intercambiadores, para la refrigeración de los lubricantes.
- Conducciones, como tuberías o latiguillos.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de Eléctrico

- Cuadros eléctricos.
- Transformadores.
- Conductores (cables, embarrados).
- Seccionadores.
- Magnetotérmicos.
- Interruptores diferenciales.
- Relés.
- Temporizadores.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de Mecánico

- Motores.
- Acoplamientos.
- Bombas.
- Reductores.
- Transmisiones.
- Ejes.
- Correas.
- Cadenas.
- Engranajes.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de neumático

- Actuadores neumáticos (Cilindros, motores, etc.).
- Válvulas.
- Unidades de mantenimiento (filtro, regulador, lubricador).

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Sistema de Hidráulico

- Actuadores hidráulicos (cilindros, motores, etc.).
- Válvulas.
- Bombas y motores.
- Filtros.
- Depósitos.
- Intercambiadores, para la refrigeración del líquido hidráulico.
- Conducciones, como tuberías o latiguillos.
- Líquido hidráulico.

SISTEMA DE SEGURIDAD

ANUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobar que al pulsar cada una de las setas de emergencia la máquina se bloquea	CORR COND SIST A.D.
Comprobar fijación de rejillas y protecciones	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de las rejillas y protecciones móviles	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de sensores ópticos de presencia	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de extractores y ventiladores	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de interruptor general	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de alarmas ópticas y acústicas	CORR COND SIST A.D.
Comprobar funcionamiento de sensores de cierre de puertas y rejillas	CORR COND SIST A.D.
Comprobar el disparo de cada una de las seguridades. Comprobar que al cumplirse las condiciones de disparo el equipo efectivamente se detiene	CORR COND SIST A.D.

SISTEMA MECÁNICO

DIARIO

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobación de ruidos anómalos en piezas móviles (indicando donde se detectan)	A.D. SIST COND CORR
Toma de datos de temperaturas en cojinetes y rodamientos	A.D. SIST COND CORR
Comprobación de ausencia de vibraciones extrañas en piezas móviles (indicar dónde, si se detectan)	A.D. SIST COND CORR
Comprobar ausencia de defectos en la producción	A.D. SIST COND CORR
Medición de temperaturas en cojinetes y rodamientos	A.D. SIST COND
Comprobación del ciclo de funcionamiento del equipo	A.D. SIST COND
Limpieza de la zona	A.D. SIST

SISTEMA MECÁNICO

MENSUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobación de la sujeción de motores	A.D. SIST COND CORR
Comprobar que el ventilador de los motores no roza y está en buen estado	A.D. SIST COND CORR
Control de funcionamiento y reposición de niveles en central de engrase	A.D. SIST COND CORR
Comprobar y reponer niveles en reductores (Cambiar el aceite si fuese necesario, observando si el aceite usado presenta olor o color extraños. Buscar partículas extrañas en el aceite sustituido)	A.D. SIST COND CORR
Engrase de rodamientos y cadenas	A.D. SIST COND CORR
Comprobar el estado de válvulas. bridas y absorbedores de dilataciones (Buscar posibles fugas o fallos de funcionamiento)	A.D. SIST COND CORR
Comprobar estado general y limpieza de la máquina	A.D. SIST COND

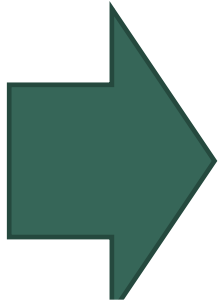
SISTEMA MECÁNICO

ANUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Revisiones de acuerdo con normativas legales	A.D. SIST COND CORR
Comprobar el estado de acoplamientos	A.D. SIST COND
Ajustes u reglajes en elementos móviles	A.D SIST
Alineamiento de acoplamientos de motores	A.D. SIST
Limpiezas interiores de motores	A.D. SIST
Reapriete general de todas las partes mecánicas	A.D. SIST
Sustitución de todos los elementos sometidos a desgaste, como cojinetes, rodamientos, correas y filtros	A.D.

SISTEMA NEUMÁTICO

DIARIA



SEMANAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobación visual del nivel de aceite en lubricadores	A.D. SIST COND CORR
Revisión visual de fugas de aire	A.D. SIST COND CORR
Purgar condensación de filtros	A.D. SIST COND

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobar que el lubricador no está obstruido	A.D. SIST COND CORR
Puesta a nivel del vaso de la unidad de mantenimiento	A.D. SIST COND CORR
Revisar y reparar las fugas de aire detectadas	A.D. SIST COND CORR
Comprobar que el manómetro del regulador de presión funciona perfectamente	A.D. SIST

SISTEMA NEUMÁTICO

MENSUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Revisiones de acuerdo con normativas legales	A.D. SIST COND CORR
Comprobar el estado general de fijaciones de cilindros neumáticos	A.D. SIST COND CORR
Reparación de fugas en cilindros. Cambios en juntas interiores, rascadora y obturadora si es necesario. Cambios de cilindros	A.D. SIST COND
Comprobar el estado general de tubos, conexiones y fijaciones	A.D. SIST COND
Comprobar el desgaste de guías, juntas rascadora y obturadora de los cilindros neumáticos	A.D
Limpiar o renovar silenciosos	A.D

SISTEMA HIDRAULICO

DIARIAS

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Verificar el nivel de aceite de grupos hidráulicos. Rellenar si es necesario	A.D. SIST COND CORR
Verificar el estado de los filtros (diferencial de presión)	A.D. SIST COND CORR
Comprobar temperatura del aceite	A.D. SIST COND CORR
Comprobar ausencia de fugas	A.D. SIST COND CORR
Comprobar funcionamiento del motor hidráulico	A.D. SIST COND
Comprobar presiones en diferentes puntos del circuito hidráulico	A.D. SIST COND

SISTEMA HIDRAULICO

MENSUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Reparar fugas detectadas en mantenimiento diario	A.D. SIST COND CORR
Purgar tanque hidráulico (retirar el agua del fondo del depósito abriendo la válvula situada en el punto inferior del depósito)	A.D. SIST COND
Comprobar temperatura de funcionamiento del motor	A.D. SIST COND
Comprobar revoluciones del motor	A.D. SIST COND
Comprobar consumo del motor de la bomba hidráulica	A.D. SIST COND
Limpieza y/o cambio de filtros, si procede	A.D. SIST COND
Toma muestra de aceite para analizar	A.D. SIST COND

SISTEMA HIDRAULICO

ANUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Cambio de filtros si procede	A.D SIST COND
Comprobación de válvulas de seguridad	A.D SIST COND
Comprobación del estado del acumulador	A.D SIST COND
Reapriete de tornillos de fijación motor-bomba	A.D SIST
Limpieza de refrigeradores por agua, con descalcificadores	A.D SIST
Limpieza del motor (aletas de refrigeración)	A.D SIST
Desmontaje de tapas y ventiladores de motores para limpieza e inspección	A.D SIST

SIST. ELECTRICO Y ELECTRONICO

MENSUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Inspeccionar el cuadro eléctrico, para comprobar que no hay elementos sueltos o en mal estado	A.D. SIST COND
Inspeccionar visualmente todos los sensores de la máquina, comprobando que funcionan	A.D. SIST COND
Inspeccionar visualmente cableado	A.D. SIST COND
Comprobar consumo de motores eléctricos	A.D. SIST COND
Comprobar el consumo general el equipo	A.D. SIST COND

SIST. ELECTRICO Y ELECTRONICO

NUAL

Descripción de la tarea	Modelo de mantenimiento al que corresponde
Comprobar que los sensores funcionan adecuadamente	A.D. SIST
Comprobar que los sensores están perfectamente colocados y sujetos	A.D. SIST
Comprobar arranque estrella-triángulo de los motores	A.D. SIST
Limpieza de cuadros eléctricos (aspirado)	A.D. SIST
Limpieza de contactos con un limpia-contactos	A.D. SIST
Cambio de filtros en cuadros	A.D. SIST
Reapriete de tornillos del cuadro.	A.D. SIST
Comprobar el buen funcionamiento de las seguridades eléctricas y electrónicas	A.D. SIST
Análisis termográfico de cuadros eléctricos	A.D.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Agrupamiento de tareas,
gamas y rutas de
mantenimientos

Tareas referidos
al mismo área

Tareas referidas al
mismo equipo

Tareas que deban ser
realizadas por profesionales

Tareas agrupadas por
frecuencias de realización

PLAN DE MANTENIMIENTO

ÁREA SERVICIOS		ÁREA A		ÁREA B	
Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
DS	Ruta diaria área servicios	DA	Ruta diaria área A	DB	Ruta diaria Área B
MS	Ruta mensual	MA	Ruta mensual área A	MB	Ruta mensual Área B
ACX	Gama Anual Compresor X	AA1	Gama Anual equipo A1	AB1	Gama Anual equipo B1
AKY	Gama Anual Caldera Y	AA2	Gama Anual equipo A2	AB2	Gama Anual equipo B2
AFZ	Gama Anual Eq Frío Z	AA3	Gama Anual equipo A3	AB3	Gama Anual equipo B3
ATT	Gama Anual Torre de Ref T	AA4	Gama Anual equipo A4	AB4	Gama Anual equipo B4
ARA	Gama anual Red de Aire				
ARV	Gama anual Red de Vapor				
ARR	Gama anual Red de Refriger.				

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

RUTAS DIARIAS

tareas que se realizan
fácilmente

M. Preventivo



Al día la planta

GMAO

Parte de
incidencias

GAMA DIARIA DE LA ZONA 1100 DE UNA PLANTA QUÍMICA

Anagrama

**GAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Frecuencia
Diaria

Código Gama
DBTG

INSPECCIÓN GENERAL DIARIA

Edición: 0

Esp: PREV

Fecha: 10/07/01

HOJA: 1 / 2

INSTALACIÓN A INSPECCIONAR O REVISAR: ÁREA 1100

OPERARIO:

FECHA:

HORA INICIO:

HORA FINAL:

T. NORMAL: 45 Minutos

HERRAMIENTAS

Equipo de Protección

Termómetro infrarrojos

Botas de seguridad
Guantes

RIESGOS DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Firma operario:

- 1.–Productos químicos. Trabajar con guantes. Leer y conocer fichas de seguridad.
- 2.–Temperaturas altas en algunas zonas. Precaución para no tocar partes calientes.
- 3.–Trabajos con disolventes. Riesgo de incendio y explosión. No fumar en las inmediaciones.
- 4.–Riesgos eléctricos. No tocar cables, ni manipular equipos bajo tensión. Solicitar aislamiento antes de intervenir.

MATERIALES		CÓDIGO MATERIALES	
Equipo	Descripción	Resultado	Rango normal
REACTOR 11TR01	Inspección visual de conexiones de los dos motores		
	Ausencia de ruidos y vibraciones extrañas en los 2 motores		Sin ruidos ni vibrac.
	Temperatura del motor del agitador (rodamiento lado agitador)		Inferior a 70°C
	Temperatura del motor del rascador		
	Control visual de fugas en el depósito		
	Inspección visual de conexiones en los controles de caudal (semáforo)		
	Inspección visual de conexiones en sonda de temperatura reactor		
	Inspección visual de conexiones en sonda de temper. Aceite térmico		
	Temperatura del reactor		160-170°C
	Temperatura del aceite térmico		
	Temperatura de salida del agua en el intercambiador		45-55°C
	Ausencia de fugas en filtros de barniz hacia depósito		
	Ausencia de fugas en filtros de barniz hacia expedición (nuevos)		
	Ausencia de fugas de aire comprimido		
	Purgar unidades de mantenimiento neumáticas		
	Inspección visual del rotámetro de nitrógeno		
	Inspección visual del polipasto		

REACTOR 11TR03	Inspección visual de conexiones del motor		
	Ausencia de ruidos y vibraciones extrañas en el motor		
	Temperatura del motor (rodamiento lado agitador)		Inferior a 70°C
	Control visual de fugas en el depósito		
	Inspección visual de conexiones en el mediador de caudal		
	Inspección visual de conexiones en sonda de temperatura		
	Temperatura del reactor		155-170°C
	Ausencia de fugas en filtro de barniz		
REACTOR 11TR04	Inspección visual de conexiones del motor		
	Ausencia de ruidos y vibraciones extrañas en el motor		
	Temperatura del motor (rodamiento lado agitador)		Inferior a 70°C
	Control visual de fugas en el depósito		
	Inspección visual de conexiones en el mediador de caudal		
	Inspección visual de conexiones en sonda de temperatura		
	Ausencia de fugas en filtro de barniz		
	Inspección visual del polipasto		

Observaciones

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

RUTAS SEMANALES Y MENSUALES

Montajes

Tareas más
complicadas

No diarios

Tomas de datos

Paradas de
equipos

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

GAMAS ANUALES

Periodicidad
menor

Revisión completa del
equipo

Planificación de
mantenimiento

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

INFORME TRAS A REALIZACION DE GAMAS Y RUTAS

Redacción de un
informe – anomalías



- Parámetros observados
- Ordenes de trabajo
- Incidencias

EJEMPLO DE GAMA MENSUAL DE LA ZONA 1100 DE UNA PLANTA QUÍMICA

Anagrama

**GAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

**Frecuencia
Mensual**

**Código Gama
MBTG**

INSPECCIÓN GENERAL MENSUAL

Edición: 0

Esp: PREV

Fecha: 06/07/01

HOJA: 1 / 2

INSTALACIÓN A INSPECCIONAR O REVISAR: ÁREA 1100

OPERARIO:

FECHA:

HORA INICIO:

HORA FINAL:

T. NORMAL: Minutos

HERRAMIENTAS

Equipo de Protección

Analizador de humos de caldera
Bonba de engrase
Pinza amperimétrica

Guantes
Gafas de seguridad
Botas de seguridad

RIESGOS DEL TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Firma operario:

- 1.-Productos químicos. Trabajar con guantes. Leer y conocer fichas de seguridad.
- 2.-Temperaturas altas en algunas zonas. Precaución para no tocar partes calientes.
- 3.-Trabajos con disolventes. Riesgo de incendio y explosión. No fumar en las inmediaciones.
- 4.-Riesgos eléctricos. No tocar cables, ni manipular equipos bajo tensión. Solicitar aislamiento antes de intervenir.

Anagrama

GAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Frecuencia
Anual

Código Gama
AC1BTG

INSPECCIÓN GENERAL ANUAL

Edición: 0

Esp: PREV

Fecha: 06/07/01

HOJA: 1 / 1

INSTALACIÓN A REVISAR: CALDERA / 11CA01

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

OPERARIO:

H. INICIO:

H. FINAL:

FECHA:

HERRAMIENTAS

Equipo de Protección

Analizador de humos de caldera
Analizador de vibraciones
Meger

Rascador para tubo de humos
Aspirador
Maleta de comprobación térmicos, tierras, etc.

Gafas de seguridad
Botas de seguridad
Protectores acústicos

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Puesta en marcha

Una vez redactado el plan hay que ponerlo en marcha. No es estrictamente necesario acabar de redactar el plan para poner en marcha cada una de las Gamas y Rutas que lo componen

Puesta en marcha

Una vez redactadas las rutas y gamas, y preferiblemente después de ponerlas en marcha y haber realizado diversas correcciones



CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

EJEMPLO

Objeto

Alcance

Documentos de referencia

responsabilidades

Requisitos de
seguridad

Desarrollo

Averias

Registros

Anexos

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

PLANIFICACION DEL MANTINIMIENTO

Una vez elaborado el Plan de Mantenimiento, es necesario planificar la realización de este plan. Planificar significa cuando y quien realizará cada una de las gamas y rutas que componen el Plan.

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

ORGANIZACIÓN DE PARADAS

Las paradas son grandes revisiones que se realizan a determinados equipos en una época muy determinada del año, coincidiendo en general con las vacaciones veraniegas o invernales.

CONTENIDOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

MEJORA CONTINUA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

A medida que se lleva a cabo el plan y se van realizando las distintas gamas de mantenimiento, se detectan mejoras que es posible introducir