

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 1 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS INSTALADOS

LABORATORIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 2 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Introducción

Las Instalaciones de Ingeniería Industrial se pueden encontrar en toda industria en general; un fallo en las mismas puede tener consecuencias graves para las propias instalaciones y/ o personas.

Las causas principales de los posibles accidentes en instalaciones de laboratorio de ingeniería industrial pueden ser múltiples y tener orígenes diversos: fallos debidos a las condiciones de trabajo a las que están sometidas y que pueden dar lugar a fenómenos de corrosión, desgaste de las partes rotativas, fatiga de los materiales, daños y deformaciones en las partes internas o ensuciamiento, etc.; desviaciones de las condiciones normales de operación; errores humanos en la identificación de materiales, componentes, etc.; injerencias de agentes externos al proceso y fallos de gestión u organización, entre otros. Antes de que estos aspectos afecten a la seguridad de toda la instalación y a las personas es necesario llevar a cabo una atención y mantenimiento de la misma.

Así pues, es de capital importancia que se lleve a cabo un programa de mantenimiento acorde a la peligrosidad de cada instalación en particular, teniendo en cuenta que en una planta industrial en la que haya instalaciones de laboratorio industrial los trabajos de mantenimiento pueden llevar aparejados un incremento de la propia peligrosidad de las mismas según la forma en que se efectúen.

Será pues necesario llevar un control cuidadoso de los trabajos de mantenimiento para reducir al máximo los problemas para las instalaciones y los riesgos para los trabajadores y para el personal que realiza tales tareas.

El objetivo de este manual de mantenimiento es dar a conocer algunos tipos de mantenimiento existentes, centrándonos en el preventivo y dando pautas sobre las formas de realizarlo, medición y distribución de los tiempos de mantenimiento, estrategias, administración, procedimientos, seguridad de los trabajos y aspectos a tener en cuenta en cuanto al diseño de las instalaciones para facilitar su mantenimiento. Previamente se dan de forma sintetizada los diferentes tipos de revisiones periódicas de instalaciones que complementan o incluyen las actividades de mantenimiento.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 3 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Toda la información generada como resultado de los distintos tipos de revisiones que puedan afectar a las condiciones de funcionamiento seguro de los equipos, además de ser analizadas por los responsables de las diferentes unidades funcionales, deberán ser conocidas por el servicio de prevención cuando exista y el servicio de mantenimiento, debiendo organizar y controlar los trabajos.

Para la realización de los distintos tipos de revisiones (mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo, etc) se deben establecer por parte de los directores de las unidades funcionales para cada máquina, instalación, equipo, área de trabajo, etc.

Este caso la maquinaria o equipo que se encuentra instalado en el tecnológico superior de xalapa en el área del laboratorio de Ingeniería Industrial con forme a lo anterior el equipo solo séle dará el mantenimiento preventivo y no correctivo ya que se entregaron sellados por el proveedor.

Beneficios del mantenimiento preventivo planificado para los equipos instalados en el laboratorio de Ingeniería Industrial.

Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un programa de MPP, por algún período de tiempo se cuentan:

- a) Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita paros y gastos imprevistos.
- b) Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.
- c) Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
- d) El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.
- e) Utilización planificada del recurso humano.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 4 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Procedimiento general de las rutinas de MPP (Mantenimiento preventivo planeado)

Debido a la importancia del MPP en la prolongación de la vida útil de los equipos, y en el mantenimiento de su funcionamiento adecuado, se han determinado diez pasos generales que debe poseer una rutina de mantenimiento.

Estos pasos generales son los que constituyen la base de las rutinas para cada equipo; su aplicabilidad es determinada por las características específicas de cada equipo.

Estos pasos son:

1. Inspección de condiciones ambientales
2. Limpieza integral externa
3. Inspección externa del equipo
4. Limpieza integral interna
5. Inspección interna
6. Lubricación y engrase
7. Reemplazo de partes intercambiables
8. Ajuste y calibración
9. Revisión de seguridad eléctrica
10. Pruebas funcionales completas

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 5 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

1. Inspección de las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo:

Observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son:

Humedad (sólo para equipos electrónicos), exposición a vibraciones mecánicas (sólo para equipos electrónicos), presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura (para equipos, mecánicos y eléctricos).

Cualquier anomalía o no cumplimiento de estas condiciones con lo establecido, debe ser notificado como observación en la rutina, o inmediatamente dependiendo de la situación, y siguiendo el procedimiento especificado por el Jefe del Departamento del laboratorio de ingeniería industrial.

Humedad: La humedad del ambiente en el que trabaja el equipo, no debe ser mayor a la que especifica el fabricante. Si no se cuenta con esta información, o con los medio adecuados de medición, se puede evaluar por sus efectos, por ejemplo oxidación de la carcasa, levantamiento de pintura de paredes o del equipo, etc.

NOTA: Este aspecto esta relacionado con la inspección visual del equipo.

Vibraciones mecánicas: Las vibraciones mecánicas pueden ser causa de falta de calibración mecánica o eléctrica de algunos equipos, sobre todo los que necesitan determinada precisión en los procedimientos que realizan.

Ejemplo de estos equipos son el taladro, torno CNC, torno manual de bancada con escote, fresadora CNC, fresadora manual universal, taladro de banco, termo formado y los de moldeo por inyección.

Polvo: Tanto los equipos mecánicos, como los eléctricos, se ven afectados en su funcionamiento y en la duración de su vida útil, por la presencia de polvo en su sistema. Revise que no haya una presencia excesiva de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo, en el equipo mismo, o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el mismo.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 6 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Seguridad de la instalación: Una instalación de un equipo insegura, ofrece un peligro potencial tanto al equipo mismo, como a las personas, ya sean estos operadores, alumnos o público en general.

Revise que la instalación del equipo para que ofrezca seguridad, ya sea que esté, instalado en la pared, o sobre una superficie móvil.

Verifique que estos estén en buenas condiciones, si el equipo posee puertas con apertura horizontal, revise la nivelación del mismo. Además verifique que la instalación eléctrica a la que éste está conectado, se encuentre polarizada, protegida con medios de desconexión apropiados, y lo establecido, se refiere a especificaciones del fabricante o cualquier otra recomendación que ha sido aceptada como norma para el laboratorio de ingeniería industrial, que no permita la producción de cortocircuitos o falsos contactos por movimientos mecánicos normales. Esto implicará el tomacorriente, y su tablero de protección y distribución más cercano.

Temperatura: La luz solar directa o la temperatura excesiva pueden dañar el equipo, o alterar su funcionamiento. Verifique cual es la temperatura permitida por el fabricante, si este dato no está disponible, corrobore que el equipo no esté en exposición directa al sol (a menos que se trate de un equipo de uso de intemperie), y que la temperatura no sea mayor a la del ambiente.

NOTA: Para cada equipo deberán evaluarse la aplicabilidad de las condiciones.

2. Limpieza integral externa:

Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda.

Esto podría incluir:

- Limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies líquido, ,limpiador de superficies, etc.
- Limpieza de residuos virutas que puedan afectar los movimientos no visibles del equipo.

Ejemplos específicos: En el torno los residuos de los procesos pueden afectar la carrocería del mismo.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 7 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

3. Inspección externa del equipo:

Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc., tales como mangueras, chasis, rodos, cordón eléctrico, conector de alimentación, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

Esta actividad podría conllevar de ser necesario, la puesta en funcionamiento de un equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados en el párrafo anterior.

Actividades involucradas:

a) Revisión del aspecto físico general del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier otro daño físico. Esto incluye viñetas y señalizaciones, falta de componentes o accesorios, etc.

b) Revisión de componentes mecánicos, para determinar falta de lubricación, desgaste de piezas, sobrecalentamiento, roturas, etc. Esto incluye los sistemas neumáticos mecánicos, eléctricos e hidráulicos, en los cuales también es necesario detectar fugas en el sistema.

c) Revisión de componentes eléctricos. Esto incluye: Cordón de alimentación: revisar que este se encuentre íntegro, sin dobleces ni roturas, o cualquier signo de deterioro de aislamiento, el toma deberá ser adecuado al tipo y potencia demandada por el equipo y debe hacer buen contacto con la toma de pared. Hacer mediciones con un multímetro si es necesario acerca de la conductividad del mismo, estado del portafusibles, etc.

Hacer mediciones de conductividad con un multímetro verificando una buena transmisión de conductividad.

4. Limpieza integral interna:

Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes internas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 8 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Esto podría incluir:

- Limpieza de superficie interna utilizando limpiador para superficies, líquido, espumas, y aditamentos especiales según lo especificado de cada maquina o por el proveedor, etc.
- Limpieza de tableros electrónicos, displays, contactos eléctricos, conectores, utilizando limpiador de contactos eléctricos, aspirador, brocha, etc.

Ejemplo específico:

- En el torno CNC.
- Moldeo por inyección
- Fresadora manual universal
- Termo formado.
- Torno de bancada

5. Inspección interna:

Examinar o reconocer atentamente las partes internas del equipo y sus componentes, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, sobrecalentamiento, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

Esta actividad podría conllevar de ser necesario, la puesta en funcionamiento de un equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados en el párrafo anterior.

Actividades involucradas:

Revisión general del aspecto físico de la parte interna del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier otro daño físico.

Revisión de componentes mecánicos, para determinar falta de lubricación, desgaste de piezas, sobrecalentamiento, roturas, etc. Esto incluye los sistemas neumáticos e hidráulicos, eléctricos y mecánicos en los cuales también es necesario detectar fugas en el sistema.

Revisión de componentes eléctricos, para determinar falta o deterioro del aislamiento, de los cables internos, conectores etc., que no hayan sido verificados en la revisión externa del equipo, revisando cuando sea necesario, el adecuado funcionamiento de estos con un multímetro.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 9 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

Revisión de componentes electrónicos, tanto tarjetas como circuitos integrados, inspeccionando de manera visual y táctil si es necesario, el posible sobrecalentamiento de estos. Cuando se trata de dispositivos de medición (amperímetros, voltímetros, manómetros, etc.) se debe visualizar su estado físico y comprobar su funcionamiento con otro sistema de medición que permita verificarlo con adecuada exactitud.

6. Lubricación y engrase:

Lubricar y/o engrasar ya sea en forma directa o a través de un depósito, motores, bisagras, valeros, y cualquier otro mecanismo que lo necesite. Puede ser realizado en el momento de la inspección, y deben utilizarse los lubricantes recomendados por el fabricante o sus equivalentes.

7. Reemplazo de ciertas partes:

La mayoría de los equipos tienen partes diseñadas para gastarse durante el funcionamiento del equipo, de modo que prevengan el desgaste en otras partes o sistemas del mismo. Ejemplo de estos son los empaques, los dispositivos protectores, los carbones, buriles, brocas, mordazas, schucks, refrigerantes, etc.

El reemplazo de estas partes es un paso esencial del mantenimiento preventivo, y puede ser realizado en el momento de la inspección.

8. Ajuste y calibración:

En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta una calibración o ajuste mecánico, eléctrico, o electrónico.

Para esto deberá tomarse en cuenta lo observado anteriormente en la inspección externa e interna del equipo, y de ser necesario poner en funcionamiento el equipo y realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a normas técnicas establecidas, especificaciones del fabricante, o cualquier otra referencia para detectar cualquier falta de ajuste y calibración

Luego de esto debe realizarse la calibración o ajuste que se estime necesaria, poner en funcionamiento el equipo y realizar la medición de los parámetros correspondientes, estas dos actividades serán necesarias hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste o falta de calibración.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 10 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

9. Pruebas funcionales completas:

Además de las pruebas de funcionamiento realizadas en otras partes de la rutina, es importante poner en funcionamiento el equipo en conjunto con el operador, en todos los modos de funcionamiento que éste posea, lo cual además de detectar posibles fallas en el equipo, promueve una mejor comunicación entre el técnico y el operador, con la consecuente determinación de fallas en el proceso de operación por parte del operador o del mismo técnico.

10. Revisión de seguridad eléctrica:

La realización de esta prueba, dependerá del grado de protección que se espera del equipo en cuestión, según las normas establecidas por cada equipo y las especificadas por sus fabricantes.

Instructivo de uso del formato de calendarización de mantenimiento a equipos

En este formato se pretende programar los mantenimientos de acuerdo a su uso y necesidades de la máquina, considerando también las actividades del laboratorio y días festivos. Por lo tanto su llenado es de la siguiente manera:

1. **PERIODO:** Anotar el periodo actual en base a la clase.
2. **MES.** Se anota el mes a efectuar el mantenimiento.
3. **ÁREA.** Especificar el área que recibirá el mantenimiento.
4. **RESPONSABLE.** Nombre de la persona responsable del área.
5. **CANTIDAD.** Especificar el número de equipos
6. **DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.** Indicar una breve descripción del bien a dar mantenimiento.
7. **FECHA.** Anotar el período en que se realizará el mantenimiento.

A continuación se presenta el formato.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA	
Fecha de Efectividad: Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. de Copia: No. de Páginas: 11 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		

PRERIODO (1):

MES (2)	ÁREA (3)	RESPONSABLE (4)	CANTIDAD (5)	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO (6)	FECHA (7)

El y los formatos de mantenimiento se debe llenar con mucho cuidado, dando de esta manera una explicación simple y detallada, pues así no se descuidan detalles que hacen al mantenimiento preventivo programado más efectivo. Para que de esta manera cualquiera pueda entenderlo y llevar la continuación del servicio preventivo de los equipos.

Con el programa ya establecido se pretende hacer el mantenimiento a los equipos en tiempo y forma. Para esto se deberá llenar otro mantenimiento que conste del mantenimiento realizado a la máquina.

A continuación se describe el llenado del formato F-AA-79 del mantenimiento de equipos en el laboratorio de industrial.

1. **No. SERVICIO.** Indicar el número de servicio
2. **TIPO DE MANTENIMIENTO.** Especificar el tipo de mantenimiento correctivo o preventivo.
3. **FECHA DE INICIO.** Especificar la fecha de inicio del servicio.
4. **FECHA DE FIN.** Especificar la fecha de inicio del servicio.
5. **NOMBRE DEL SOLICITANTE.** Escribir el nombre del solicitante del servicio.
6. **AREA.** Indicar el área para la que se realiza el servicio.
7. **CANTIDAD.** Anotar la cantidad de bienes.
8. **DESCRIPCIÓN DEL BIEN.** Describir el bien en cuestión.
9. **NO. DE INVENTARIO SERIE O MODELO.** Escribir el número de inventario del bien, los cuatro últimos dígitos del número de serie o el modelo del bien.

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA		
Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 12 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

10. **TRASLADO** Indicar si el bien será reparado fuera de la institución.
11. **DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO O FALLA.** Describir la falla o el servicio a realizar.
12. **DIAGNOSTICO FINAL DEL REPORTE.** Describir el diagnóstico final.
13. **OBSERVACIONES DE SALIDA.** Indicar las características físicas del bien al momento de salir.
14. **FIRMA RESPONSABLE.** El responsable de dar mantenimiento firmará el documento.
15. **FIRMA USUARIO.** EL solicitante del mantenimiento firmará de conformidad.
16. **OBSERVACIONES DE ENTRADA.** Indicar las características físicas del bien al momento de regresar.
17. **FIRMA USUARIO.** EL solicitante del mantenimiento firmará de conformidad.
18. **FIRMA RESPONSABLE.** EL solicitante del mantenimiento firmará de conformidad.
19. **NOMBRE.** Escribir el nombre del solicitante del servicio.
20. **No. SERVICIO.** Indicar el número de servicio, que será el mismo que en inciso número 1
21. **FECHA.** Anotar cuando se solicita el servicio.
22. **RECIBE.** Firma del personal de soporte o proveedor
23. **ENTREGA.** Firma del solicitante del mantenimiento.
24. **DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO. Describir la falla o servicio a realizar.**
25. **OBSERVACIONES.** Cualquier imprevisto que surgiera en la realización del mantenimiento.

A continuación se presenta el formato que se usa para el caso de mantenimiento preventivo o correctivo según sea el caso.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA



Fecha de Efectividad:	Agosto 2011	No. Revisión 02	
Requerimiento: 7.2.1	Código: D-AA-10	No. De Copia:	No. de Páginas: 13 de 13
MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			

No. De Servicio (1)

Tipo de Mantenimiento(2): Preventivo Correctivo

Fecha inicio(3): _____ Fecha fin(4): _____

Nombre de Solicitante(5): _____ Área(6): _____

DESCRIPCIÓN DEL BIEN	Cantidad(7)	Descripción del Bien(8)	No. De Inventario, Modelo o Serie (9)

Traslado (10) Si No

Descripción de la falla (11)

Descripción Final del Reporte (12)

NOTA: En caso de traslado fuera de la institución deberá llenar vale único de laboratorio F-AA-80
RV00/01/10

F-AA-79

OBSEVACIONES DE SALIDA: (13)	
ENTREGA DE REPOSABLE (14):	ENTREGA DE USUARIO(15)

OBSEVACIONES DE ENTRADA: (16)	
ENTREGA USUARIO (17):	ENTREGA RESPONSABLE(18)

RV00/01/10

F-AA-79