



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN**



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**

**MANUAL DE PRÁCTICAS DE: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**SEMESTRE: SÉPTIMO**



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL MANUAL DE PRÁCTICAS, POR ACADEMIA RESPECTIVA.**

Agosto 2017

**NOMBRE DE QUIENES PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN:**

<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>
Dr. Carlos Ernesto Borja Soto	
Dr. César Mendoza Gómora	

**Vo. Bo. DEL PRESIDENTE Y SECRETARIO DE LA ACADEMIA.**

Dr. Carlos Ernesto Borja Soto	
Mtro. Julio César Lozano Rodríguez	

**Vo. Bo. COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO.**

<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>
M. en C. Yira Muñoz Sánchez	

**FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN.**

Diciembre 2019



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**DIRECTORIO**

**MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA  
RECTOR**

**DR. AGUSTIN SOSA CASTELAN  
SECRETARIO GENERAL**

**DR. JORGE ZUNO SILVA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN**

**LIC. ARTURO FLORES ÁLVAREZ  
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS ACADÉMICOS**

**MTRO. TOMÁS ROBERTO HERRERA GONZÁLEZ  
SECRETARIO ACADÉMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN**

**M. EN C. YIRA MUÑOZ SÁNCHEZ  
COORDINADORA DEL P.E.: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

## ÍNDICE

<b>ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS</b> .....	1
1.- Introducción .....	1
2.- Competencias .....	1
3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros .....	5
<b>NORMAS DE SEGURIDAD, REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES</b> .....	5
1.- Reglamento de Laboratorios .....	5
2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros .....	13
3.- Lineamientos de Seguridad para Trabajar en los Laboratorios, Clínicas, Talleres y Actividades Extramuros .....	18
<b>NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA</b> .....	24
<b>CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR</b> .....	24
Práctica 1 MANTENIMIENTO A MÁQUINARIA DEL TALLER DE MANUFACTURA .....	26
Práctica 2 MANTENIMIENTO A EQUIPO MECÁNICO .....	31
Práctica 3 MANTENIMIENTO A EQUIPOS HIDRÁULICOS .....	35
Práctica 4 MANTENIMIENTO A BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO .....	39
Práctica 5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CENTROS DE CARGA .....	43



# PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA

## MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

---

### ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS

#### 1.- Introducción

Los equipos mecánicos son dispositivos que pueden transmitir potencia a máquinas y mecanismos que tienen una finalidad en específico. Cuando estos dispositivos son utilizados en forma continua se genera un desgaste entre sus partes de contacto lo cual provoca sonidos extraños y molestos para los operarios, y como consecuencia afecta directamente en la producción, ya que disminuye el rendimiento de la máquina. Si no se corrige a tiempo esta anomalía se produce la falla de algún elemento y provoca retraso en la producción y pérdidas económicas.

La mayoría de los equipos utilizados en la industria para transmitir potencia a máquinas eléctricas y mecánicas, son dispositivos neumáticos e hidráulicos, lo que hace muy importante la preparación de los futuros ingenieros, enfocándose en conocimientos bien cimentados de los aspectos críticos a controlar en el desarrollo profesional, donde se les exige un mayor conocimiento técnico para ser más eficientes y puedan tener alternativas para dar una solución adecuada. Además deben optimizar recursos, cuidar el aspecto de seguridad y medio ambiente.

Por tal motivo, este documento es parte fundamental para los ingenieros mecánicos, pues con él, complementan y reafirman sus conocimientos teóricos. Las prácticas contenidas en este manual complementan su preparación, ya que éstas se desarrollan con equipos y maquinaria, que en un futuro van a utilizar en su desarrollo de su profesional.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

## **2.- Competencias**

### **Comunicación / Nivel 1 / indicadores**

- 1) Identifican y comprenden la importancia y trascendencia de la comunicación a través del pensamiento y el lenguaje.
- 3) Expresan de forma oral y escrita ideas y pensamientos de manera coherente y lógica.
- 5) Leen y comprenden textos básicos en español y en un segundo idioma.
- 7) Elaboran y exponen esquemas relevantes como mapas conceptuales, mentales y resúmenes en español y un segundo idioma.

### **Formación / Nivel 1 / indicadores**

- 5) Realizan las actividades siguiendo instrucciones.
- 7) Describen las etapas del proceso de investigación (concepción de la idea, planteamiento del problema, marco teórico, formulación de hipótesis, método de investigación, planeación, recolección y análisis de datos).
- 10) Reconocen los campos profesionales donde se insertarán.

### **Pensamiento Crítico / Nivel 1 / indicadores**

- 1) Se familiarizan con los problemas sociales y de su profesión.
- 3) Identifican y formulan problemas del entorno, con claridad y precisión
- 4) Representan la realidad en la variedad de sus nexos y relaciones fundamentales.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**Creatividad / Nivel 1 / indicadores**

- 3) Afrontan el problema desde varias perspectivas.
- 5) Distinguen entre la creatividad y el simple deseo de romper paradigmas.
- 6) Plantean interrogantes, inquietudes o cuestiones que antes no consideraban.  
Identifican nuevas alternativas de solución.

**Liderazgo colaborativo / Nivel 1 / indicadores.**

- 1) Planifican y desarrollan el plan de trabajo
- 2) Definen el problema: las alternativas, las características, el criterio y el resultado óptimo.
- 3) Definen un propósito en común con el equipo de trabajo: objetivo y metas claramente identificadas.

**Ciudadanía / Nivel 1 / indicadores**

- 1) Se basan en normas y criterios de comportamiento, e identifican la diversidad de principios éticos, resultado del contexto en que se desenvuelven los sujetos y los colectivos con los que interactúan.
- 2) Presentan bajo responsabilidad y autonomía.
- 4) Afrontan situaciones sencillas y resuelven problemas cotidianos donde se presentan conflictos de intereses en contextos estructurados.

**Uso de la tecnología / Nivel 1 / indicadores**

- 1) Identifican las diversas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) con aplicaciones en el campo profesional y social.
- 2) Utilizan las TIC's como herramientas de apoyo en el desarrollo de los contenidos básicos (sistemas operativos básicos y software de aplicación, entre otros).



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**Competencias Específicas**

**Diseño de elementos mecánicos / Nivel 1 / indicadores**

- 5) Identifican los diferentes tipos de energía

**Mantenimiento de sistemas mecánicos / Nivel 1 / indicadores**

- 2) Identifican los diferentes tipos de falla y sus alternativas de solución.
- 3) Identifican los diferentes tipos de máquinas y su funcionamiento.

**Integración de sistemas mecánicos / Nivel 1 / indicadores**

- 2) Identifican los diferentes tipos de instrumentación y funcionamiento.
- 3) Identifican los diferentes tipos de máquinas a utilizar de acuerdo con los procesos.
- 4) Identifican circuitos eléctricos y electrónicos.
- 5) Identifican instrumentos de medición y control.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros**

NÚM. DE PRÁCTICA	UNIDAD PROGRAMÁTICA	SESIONES	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	AMBITO DE DESARROLLO	PROGRAMACIÓN DE LA PRÁCTICA (SEMANA)
1	1, 2	2	Mantenimiento a maquinaria del taller de manufactura	Taller de manufactura	Semana 2 Semana 3
2	2, 3 y 4	1	Mantenimiento a equipo mecánico	Taller de manufactura	Semana 4
3	4, 5 y 6	2	Mantenimiento a equipos Hidráulicos	Taller de manufactura	Semana 5 Semana 6
4	5,6	2	Mantenimiento a equipos Neumáticos	Taller de manufactura	Semana 7 Semana 8
5	1, 2 y 3	1	Mantenimiento preventivo a centros de carga	Taller de manufactura	Semana 9
6	1,2		Mantenimiento correctivo mediante soldadura por arco eléctrico.	Taller de manufactura	Semana 10

**NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.**

**1.- Reglamento de Laboratorios.**

Reglamento de Laboratorios. Aprobado por el H. Consejo Universitario, según acta número 196 de la sesión efectuada el día 30 de Noviembre de 1998

**CAPÍTULO 1. Disposiciones generales**

Artículo 1. La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en uso de las facultades que le confieren su Ley Orgánica y el Estatuto General, expide el presente reglamento, que tiene por objeto normar el funcionamiento y uso de sus laboratorios.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 2. Los Laboratorios, tienen como objetivos:

- I. Apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, de acuerdo con los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos que así lo requieran.
- II. Apoyar y promover el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación de las diversas unidades académicas de la Universidad, fomentando el trabajo multi e interdisciplinario.
- III. Coadyuvar con los diferentes sectores externos a la Universidad, proporcionando los servicios, de acuerdo a los convenios contraídos.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

### **CAPÍTULO III**

#### **De los usuarios**

Artículo 18. Se consideran como usuario de los laboratorios:

- I. Los alumnos de la Universidad que, conforme a los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos, requieran de este apoyo.
- II. El personal académico de la Universidad que requiera apoyo de los laboratorios.
- III. Los estudiantes o pasantes que se encuentren realizando tesis o prácticas profesionales, prestatarios de servicio social o colaborando en actividades académicas.
- IV. Los profesores visitantes que requieran de la utilización o Servicios de los laboratorios de acuerdo a convenios establecidos.
- V. Las personas que, por causa académica justificada, autorice el Director de la Unidad Académica.

Artículo 19. Los usuarios alumnos de la Universidad deberán acreditar esta calidad, así como el derecho a cursar la asignatura con la que se relaciona la práctica y/o proyecto a realizar, de acuerdo a los programas educativos vigentes.

Artículo 20. Tratándose de prácticas de asignatura de los planes y programas de estudio vigentes en que deba asistir el grupo, éste quedará a cargo del profesor titular del mismo, quien lo controlará y asesorará. En caso de que el profesor no asista, la práctica no podrá realizarse.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 21. Los usuarios académicos de la Universidad deberán acreditar esta calidad ante el responsable de Laboratorios, así como tener aprobados los proyectos de investigación.

Artículo 22. Los usuarios estudiantes a que se refiere la fracción III del artículo 18 de este reglamento podrán hacer uso del laboratorio, clínica o taller de que se trate, con la acreditación respectiva y cuando cuenten con la asesoría del director de tesis o del investigador responsable del proyecto en el que participan, previo registro ante el Jefe de Laboratorios, del protocolo de investigación aprobado y con el visto bueno del Director de la Unidad Académica.

Artículo 23. Los profesores visitantes nacionales o extranjeros deberán acreditar su pertenencia a la institución que representan, así como los programas y convenios con los que se relaciona la actividad por realizar y tener aprobados los proyectos de investigación.

#### **CAPÍTULO IV**

##### **De la operación y uso**

Artículo 24. Los laboratorios permanecerán abiertos en el horario definido por cada Unidad Académica. Cualquier uso fuera del horario de operación, deberá ser autorizado por el director de la Unidad Académica.

Artículo 25. Durante el tiempo de operación de los laboratorios, solamente tendrán acceso para su uso, en los horarios previamente establecidos:

- I. El personal adscrito a los mismos.
- II. Los usuarios a quienes se refiere el artículo 18 de este reglamento.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 26. De los activos de cada laboratorio se levantará un inventario detallado y actualizado con la intervención del Jefe de Laboratorios y el responsable del Laboratorio y el Departamento de Activos Fijos, dependiente de la Dirección de Recursos Materiales enviando copia al director de la Unidad Académica que corresponda.

Artículo 27. Tras la adquisición o pérdida de algún equipo o mobiliario de laboratorio, el Jefe de Laboratorio tiene la obligación de notificar inmediatamente su alta o baja dentro del inventario. En caso de pérdida, se procederá a levantar un acta informativa y se seguirá el procedimiento legal que corresponda.

Artículo 28. Cada laboratorio deberá contar con un archivo general, manuales de prácticas y de operación, una bitácora actualizada de servicios prestados, prácticas o proyectos realizados, otra bitácora por cada equipo que así lo requiera, y una copia del inventario interno actualizado, que serán resguardados por el Responsable del Laboratorio.

Artículo 29. Las llaves de las puertas de acceso al laboratorio y de las demás áreas físicas del mismo, estarán en poder del Responsable, y se contará con un duplicado en la dirección de la Unidad Académica.

Artículo 30. Las mesas de trabajo de cualquier laboratorio, clínica y taller, serán usadas mientras dure la práctica, por lo que no se podrá dejar material en ellas por mayor tiempo del autorizado. En el caso de tratarse de procesos continuos que no se puedan interrumpir, se comunicará al Responsable.

Artículo 31. Los espacios físicos destinados a cubículos u oficinas dentro de los laboratorios, así como el mobiliario, equipo y materiales para el mismo fin, sólo podrán ser utilizados por el personal adscrito al laboratorio.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 32. Durante su estancia en los laboratorios, toda persona se abstendrá de fumar, de consumir alimentos, del uso de teléfono celular y radiolocalizador. La no observancia a esta disposición causará la suspensión del derecho al uso de los laboratorios.

Artículo 33. Los equipos, herramientas, reactivos y materiales del laboratorio, que se empleen durante una práctica o prestación de servicios, quedarán bajo la responsabilidad directa del usuario que los solicitó. El solo hecho de hacer el vale correspondiente no da derecho al usuario a sustraerlo de la Unidad, ni a conservarlo en uso exclusivo más del tiempo autorizado; salvo autorización especial y por escrito del director de la Unidad Académica.

Artículo 34. Todo material y equipo solicitados deberán ser devueltos al Responsable del Laboratorio, quien tiene la obligación de revisar que estén completos y en buen estado. En caso contrario, registrará este hecho en la bitácora del laboratorio, o del equipo específico, notificando inmediatamente al Jefe de Laboratorios, quien hará un convenio con el o los alumnos para fincar la responsabilidad y acordar la modalidad de la reparación de la pérdida o daño, lo cual será informado a la dirección de la Unidad Académica.

Artículo 35. Toda pérdida o daño al equipo o del material causados por el usuario serán repuestos o reparados por él mismo, en especie o pagos, a través de depósito bancario o directo en la Coordinación de Administración y Finanzas, en un lapso no mayor de quince días hábiles, contados a partir de la fecha del incidente. De no cumplir lo anterior, se le suspenderá el permiso para utilizar los laboratorios, clínicas o talleres y se sujetará a lo dispuesto por la legislación universitaria.

Artículo 36. La persona que haga mal uso del equipo, materiales o instalaciones, o que presente un comportamiento indisciplinado, será amonestada o se le suspenderá temporal o definitivamente el permiso de uso de los laboratorios, clínica o taller, según la gravedad o frecuencia con que dicha acción se realice, y de acuerdo a lo establecido en el reglamento interno de la Unidad Académica correspondiente.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 37. Es obligación del Responsable del Laboratorio, supervisar el cumplimiento de las reglas de seguridad, contar con carteles, cuadros u otros señalamientos. Será su responsabilidad revisar y actualizarlos periódicamente.

Artículo 38. Todo usuario alumno que no utilice o que haga mal uso de los materiales de protección diseñados para trabajar en el área o que ponga en peligro a otros usuarios a través de su comportamiento inadecuado, se hará acreedor a las siguientes sanciones:

- I. Será amonestado verbalmente. De no corregir de inmediato su actitud, le será suspendida la autorización para seguir trabajando ese día.
- II. En caso de reincidir, será suspendido por el resto del semestre.

Artículo 39. El director de la Unidad Académica aplicará las sanciones referidas en el artículo 38, según la gravedad de la falta.

Artículo 40. Respecto a los usuarios académicos de la Universidad y a los profesores visitantes que infrinjan las normas de seguridad y disposiciones de este reglamento, la Dirección de la Unidad Académica comunicará a la Secretaría General las faltas cometidas para que, en su caso, se apliquen las sanciones que procedan.

Artículo 41. Ningún equipo, accesorio, material, reactivo o mobiliario podrá ser sustraído de los laboratorios, sin la autorización de la dirección de la Unidad Académica, debiendo el Jefe de laboratorios, vigilar y registrar, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Dirección de Recursos Materiales cualquier mudanza autorizada, fuera o dentro de la unidad académica.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Artículo 42. El director de cada Unidad Académica remitirá a la Dirección de Laboratorios, al término del semestre, las necesidades de reactivos y materiales para el desarrollo de las actividades de éstos, con el fin de que al inicio del semestre subsecuente se tenga el total de los requerimientos en tiempo y forma.

Artículo 43. El manejo de reactivos y materiales dentro de los laboratorios deberá sujetarse a las normas nacionales e internacionales que en materia de seguridad e higiene estén establecidas.

Artículo 44. Toda información técnica perteneciente a los equipos y accesorios de un Laboratorio es parte integral del mismo, y deberá estar disponible para su consulta en el lugar al que pertenecen.

Artículo 45. Cada equipo mayor deberá contar con una bitácora de operación propia, la cual será un libro de pasta dura, con hojas foliadas y resistentes, y se ubicará permanentemente junto al equipo correspondiente; cada vez que sea utilizado un equipo, el usuario deberá registrar en ella:

- I. Nombre y firma;
- II. Fecha;
- III. Proyecto, práctica o servicio al que corresponde el uso;
- IV. Hora de inicio del uso del equipo;
- V. Hora de terminación del uso del equipo;
- VI. Número de muestras y material usados;
- VII. Unidad académica o dependencia externa de adscripción; y
- VIII. Observaciones generales.



## PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

---

Artículo 46. Todo trabajo de mantenimiento, revisión o reparación de equipo quedará registrado en su bitácora por el responsable que realice tal operación, anotándose:

- I. Empresa, nombre y firma del técnico o revisor;
- II. Fecha;
- III. Observaciones iniciales;
- IV. Acción o acciones ejecutadas; y
- V. Observaciones finales y recomendaciones.

### 2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros

#### Manual de Higiene, Seguridad y Ecología

#### Capítulo 1. TODOS LOS ACCIDENTES SON PREVISIBLES (Conceptos generales y definiciones)

Esta premisa se basa en que todos los accidentes que, por definición, son producidos o causados con la intervención de seres humanos, que de alguna manera no prevén o provocan condiciones o actos inseguros.

Los únicos no previsibles, son los que conocemos como actos de la Naturaleza: tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, etc.

De lo anterior, la primera regla de la seguridad, la regla de oro, es **LA PREVENCIÓN**.

#### ¿Cómo prever accidentes?

- Evitando cometer **actos inseguros**
- Evitando o corrigiendo **condiciones inseguras**.



## PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

---

Los **actos inseguros** se refieren a la actuación de las personas que ponen en riesgo su seguridad, al tomar riesgos innecesarios, es decir, arriesgando de más.

Las **condiciones inseguras** se refieren a las condiciones ambientales creadas o existentes que pueden ocasionar un accidente.

### 1. Conceptos generales y definiciones

Para efecto de este manual, debe entenderse como:

#### **SEGURIDAD**

Acto de prevención de causales de accidente.

#### **HIGIENE**

Condiciones ambientales y de los seres humanos que prevén contaminación, enfermedades y causales de accidentes.

#### **ECOLOGÍA**

Protección del medio ambiente

#### **ACCIDENTE**

Hecho fortuito en el que participan seres humanos que, por su falta de prevención provocan actos o condiciones inseguras que alteran las condiciones normales de vida.

#### **PREVENCIÓN**

La observación y detección de actos y condiciones inseguras que pueden ser causas de accidentes.

#### **ACTO INSEGURO**

Acción irresponsable y peligrosa de los seres humanos que pueden ser causas de accidentes.

#### **CONDICIÓN INSEGURA**

Condiciones ambientales, causadas por la naturaleza o por seres humanos que propician causas de accidente.



## **PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

### **Capítulo 2. ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS LABORATORIOS**

El orden y limpieza son elementos esenciales de prevención de accidentes.

Por la peligrosidad que representan los materiales con que se trabaja en los laboratorios, ya que algunos de ellos son tóxicos, algunos producen quemaduras, excoiaciones, algunos son inflamables, etcétera; estos materiales deben guardarse y conservarse en condiciones especiales de seguridad y bajo un estricto orden.

Hay materiales que no deben ser almacenados juntos, ya que en caso de derrame o, por sus simples vapores reaccionan violentamente, produciendo gases, algunos tóxicos, o generando altas temperaturas que incluso pueden llegar a producir fuego.

Muchos de los solventes orgánicos, por su bajo punto de ebullición, provocan vapores que además de ser tóxicos, son altamente inflamables.

Lo anterior exige un determinado y estricto orden para el almacenamiento de materiales; inclusive la recomendación de manejar sólo pequeñas cantidades. Si por necesidad se tienen cantidades importantes de reactivos, éstos deben permanecer almacenados en condiciones especiales.

Algunos ácidos como el perclórico y el fosfórico, además de su toxicidad, los productos de sus reacciones son altamente inflamables, inclusive explosivos.

Otros, como el cloroformo, son productos cancerígenos en una prolongada exposición.

Por otro lado, es obvio insistir en la limpieza de los laboratorios, por las razones anteriormente expuestas.



## **PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

En el renglón del Orden y Limpieza, deberá observarse la segregación o separación de desechos, tal y como lo marca la reglamentación vigente sobre el Manejo y disposición de desechos peligrosos, contenida en los reglamentos de protección a la ecología.

La Higiene en los laboratorios es de primordial importancia, especialmente mientras y después de trabajar en ellos. Tanto en nuestras ropas como en nuestras manos podemos traer rastros de sustancias químicas o de reactivos que, de no prever, podemos contaminar nuestros alimentos al tocarlos o inclusive dañar alguna superficie o a otras personas.

Por lo anterior, es recomendable usar bata de trabajo, que además de proteger nuestra ropa, cumplirá con lo observado en el párrafo anterior, la bata de trabajo solo debe usarse dentro del laboratorio y, para sacarla para su aseo, se recomienda manejarla en una bolsa de plástico.

Siempre, antes de salir del laboratorio, debe uno lavarse muy bien las manos.

Aunque el laboratorio cumpla con todos los requisitos de seguridad, el personal es el factor más importante para evitar que los accidentes ocurran o las enfermedades de trabajo se presenten.

El grado de conciencia se refleja en la actitud positiva que se observe respecto a la disciplina de trabajo implantada por los directivos junto con el personal de mayor experiencia, con el único fin de tener condiciones de trabajo más seguras.

La actitud que es deseable observen directivos, técnico, estudiantes, maestros, personal de limpieza, personal de mantenimiento, médico, fuerzas de seguridad y visitante, es aquella que permita evitar accidentes o enfermedades de trabajo. Por tanto, deben mostrar una actitud entusiasta, sensata y de cooperación hacia el orden, limpieza y disciplina del trabajo que rige en el laboratorio.



## PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

---

### Capítulo 4. MEDIDAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

La enseñanza de la Seguridad en los laboratorios, especialmente en los de Química, es un ejercicio que los maestros de enseñanza experimental debemos considerar muy seriamente, tanto en las medidas primarias de protección personal, como en el correcto almacenaje y manejo de los reactivos.

Aquí se muestran algunas reglas de Trabajo y Seguridad:

Las actividades experimentales, en particular las que se efectúan en los laboratorios de enseñanza, despiertan gran interés por parte de los alumnos; sin embargo, en muchas ocasiones los estudiantes no conocen o no toman las precauciones debidas.

La realización de los experimentos puede ser muy agradable pero también peligrosa, por lo que se debe asegurar el aprendizaje de cuales son los riesgos con el fin de evitarlos. A continuación, se mencionan algunas reglas de Trabajo y Seguridad que se deben seguir rigurosamente con el fin de evitar accidentes.

### MEJORES CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los laboratorios de la UAEH deberían de contar con una serie de medidas, reglas y equipos de seguridad que nos permita evitar accidentes.

Dentro de las medidas de seguridad, los laboratorios deben de contar con:

- Señalamientos de **NO FUMAR**.
- Señalamientos de **NO INTRODUCIR O CONSUMIR ALIMENTOS**.
- Señalamientos alusivos a la **SEGURIDAD**.
- Señalamientos alusivos a la **PROTECCIÓN DE LA ECOLOGÍA**.
- Señalamientos de las **RUTAS DE EVACUACIÓN** en caso de siniestro.
- Señalamientos de la **UBICACIÓN y TIPO DE EXTINTORES DE INCENDIO**.
- Señalamientos de la ubicación de la o las **PUERTAS DE EMERGENCIA**.
- Señalamientos de la ubicación de la **REGADERA DE EMERGENCIA** y del **LAVAOJOS**.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**3.- Lineamientos de Seguridad para Trabajar en Laboratorios, Clínicas, Talleres y Actividades Extramuros.**

**DE LOS USUARIOS (ALUMNO/ALUMNA):**

- b. Respetar la Normatividad Universitaria vigente.

II. Los alumnos sólo podrán trabajar y permanecer en el laboratorio bajo la supervisión directa del profesor, de acuerdo al Artículo 20 del Reglamento de Laboratorios. En ningún caso el auxiliar o responsable de laboratorio, podrá suplir al maestro o investigador en su función.

- b. Para asistir a sesiones de laboratorio, es requisito indispensable presentarse con manual de prácticas, guía de trabajo y/o de investigación, con los materiales que no son específicos de los laboratorios y portar adecuadamente su equipo de seguridad **según aplique:**

- **Laboratorios** aplica para Licenciaturas en: **Química, Química en Alimentos, Biología, Ing. Industrial, Arquitectura, Ing. En Geología Ambiental, Ing. Min. Met., C. Mat., Física, Nutrición, Farmacia.** Asistir al laboratorio con bata reglamentaria blanca y de manga larga, para el **Laboratorio de Manufactura** será bata de color azul marino y de manga larga, para **Medicina** (filipina, pantalón, zapatos) y para **Enfermería** (pelo recogido y sin adornos, uñas cortas y sin alhajas).
- **Taller:** aplica para Licenciaturas en: **Ing. Civil,** bata reglamentaria blanca o color y de manga larga, zapato bota y antiderrapantes, portar en cada visita a obra y en la realización de trabajo en campo el casco de seguridad tipo jockey y el chaleco de seguridad de malla con franja reflejante. **Min. Metalúrgico** (bata blanca o color y de manga larga)



## PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

---

- **Clínicas** aplica para Licenciaturas en: Odontología (filipina, pelo recogido),
- **Cocinas** aplica para Licenciaturas en: Turismo y Gastronomía asistir a laboratorios (filipina, pantalón de algodón, zapatos antiderrapantes, gorro y/o cofia)

IV. La entrada al laboratorio será a la hora exacta de acuerdo a lo Programado.

V. El laboratorio no proporcionará manuales de prácticas a los usuarios, ya que éstos serán suministrados por el catedrático de la materia correspondiente.

VI.-Todo usuario trabajará con el equipo de seguridad que se requiera, (bata blanca, filipina, careta, mascarilla, cubre boca, cubre pelo, cofia, pantalón de algodón, guantes de hule látex, zapato de piso o antiderrapante, guantes quirúrgicos, guantes industriales y/o de asbesto, debe utilizar guantes para el manejo de simuladores y/o modelos durante la realización de los procedimientos, así como las indicaciones del profesor o bien del investigador.

- b.** El usuario tendrá cuidado de no contaminar los reactivos o tomar alguno directamente con la mano. Existen muchos reactivos de los cuales se preparan soluciones diluidas, que son altamente corrosivos. En este sentido, el contacto con ellos deber ser reducido al mínimo con las manos, la nariz o la boca. Usar en todos los casos una perilla o propipeta para auxiliarte al tomar la cantidad deseada de reactivo. Manual de Ecología, Seguridad e Higiene.
- b.** Con respecto al equipo eléctrico éste deberá ser revisado antes y después de su uso, inclusive no debe quedar conectado aparato alguno durante vacaciones y fines de semana.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

- b. Equipo o máquina que no conozca su funcionamiento ni lo toque, puede provocar algún accidente por favor ¡solicite asesoría a su catedrático!
  
- b. Por ningún motivo pipeteará las soluciones con la boca, no debes “PIPETEAR” directamente del frasco que contiene al reactivo. Con esto, se evitará que los reactivos se contaminen y que los resultados de tu práctica (y la de los demás) se vean afectados. Para ello, toma **sólo la cantidad necesaria** en un vaso de precipitados y **NO DEVUELVAS EL RESTANTE** al frasco de origen. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.
  
- b. Si necesitas preparar una solución de un reactivo que desprende gases (como los ácidos o el amoníaco) **HAZLO EN LA CAMPANA** y no en las mesas de laboratorio. Activa los extractores. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.

XII. En caso de que alguna sustancia corrosiva te caiga en la piel o en los ojos, **LAVA INMEDIATAMENTE** la parte afectada al chorro del agua durante al menos 5 minutos y **AVISA A TU PROFESOR**. Si el derrame fue en una gran área de la piel, si el derrame fue en de la ropa, usa las regaderas que están ubicadas en el laboratorio. Manual de Procedimientos Departamento Control del Medio Ambiente DLA-MO-7.2-01.6.

XIII. Cuando peses en la balanza cualquier producto químico hazlo en un pesafiltro o en un recipiente adecuado, **NUNCA** en un trozo de papel. Además, procura no tirar el producto alrededor de la balanza ya que puedes dañarla. Si esto sucede límpialo inmediatamente con una brocha y/o con un trozo de tela limpio. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

XIV. Las sustancias que se manejan comúnmente en el laboratorio son altamente contaminantes. Como UNIVERSITARIOS tenemos gran compromiso con el cuidado del medio ambiente y en consecuencia debemos desecharlas de manera adecuada conforme a las indicaciones que te indique tu catedrático. NO DESECHES TUS SOLUCIONES, RESIDUOS O PRODUCTOS DIRECTAMENTE EN LA TARJA, utiliza los contenedores correspondientes al tipo de sustancia en particular. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.

XV. Todo frasco, bolsa, caja o contenedor, deberán ser etiquetados. Por lo tanto cualquier sustancia con recipiente no etiquetado será desechada. Manual de Procedimientos Departamento Control del Medio Ambiente DLA-MO-7.2-01.6.

- b.** Todo usuario de laboratorio o taller, debe conocer la ubicación de los extintores, las puertas de emergencia, y la circulación del lugar en caso de emergencia.
  
- b.** El usuario solicitará el equipo, utensilios, herramienta, material y reactivos de acuerdo a las especificaciones del manual de prácticas, mediante el vale de laboratorio, Formato DLA-009, y su identificación oficial de la U.A.E.H.

XVIII. Que el usuario que reciba el material sea el mismo que solicite durante el desarrollo y el que haga entrega al final de la práctica.

XVIII. Los usuarios deberán revisar el mobiliario, equipo, herramienta y material que se les proporcione, verificando que esté limpio, ordenado, completo y funcionando, el cual deberá ser devuelto en las mismas condiciones. Solo Gastronomía para la recepción de material es imprescindible que el alumno revise su requisición con un día de anticipación para evitar la pérdida de práctica, siendo cada caso en específico.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

XIX. Al devolver el mobiliario, equipo y material, el usuario deberá solicitar el vale de laboratorio Formato DLA-009 y su identificación oficial de la U.A.E.H.

XX. Cuando el material quede bajo la responsabilidad del usuario, el vale de laboratorio Formato DLA-009 y su identificación oficial de la U.A.E.H., será retenido por el auxiliar o responsable hasta la devolución del material.

XXI. En caso de pérdida, ruptura o desperfecto del equipo o material de laboratorio, el usuario solicitará al auxiliar el vale de adeudo Formato DLA-010 el cual debe anotar el nombre y núm. de cuenta de todos los integrantes del equipo y ser respaldado con su identificación oficial de la U.A.E.H., se deberá reponer en un plazo no mayor a 15 días hábiles., para lo cual se retendrá el vale de adeudo y su identificación oficial de la U.A.E.H.

XXII. Si el material adeudado no es repuesto en el plazo fijado, el o los usuarios responsables, no podrán continuar con la realización de las prácticas correspondientes. Control de adeudo Formato DLA-011.

XXIII. En caso de no cumplir con la reposición del material en el plazo establecido, el integrante del equipo o grupo, según sea el caso, serán dados de alta, en la aplicación del sistema de control de adeudos en laboratorios implementado en la U.A.E.H.

XXIV. La acreditación de cada una de las prácticas que se realicen, estará sujeta a la evaluación que aplique el catedrático.

XXV. El usuario que realice práctica de recuperación deberá cumplir con lo estipulado en el punto III.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

XXVI. Los alumnos que por indisciplina o negligencia pongan en peligro su integridad, la de sus compañeros, la del mobiliario, material, utensilios o la de las instalaciones, serán sujetos a la sanción correspondiente prevista en el Reglamento de Laboratorios Artículo 36 y 38. Por la naturaleza de las cosas que existen en el laboratorio debes mantenerte alerta y sin distracciones (no corras, no se permiten equipos de sonido personales). TAMPOCO SE ACEPTAN VISITAS a las horas de laboratorio.

XXVII. El usuario que incurra en alguna falta académica será sancionado de acuerdo a la Normatividad Universitaria vigente.

XXVIII. Queda estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de actividad ajena al desarrollo de las tareas propias del laboratorio, clínica y/o taller.

XXIX. Todo usuario deberá entrar y salir por los accesos autorizados, en orden y cuidando su integridad y la de sus compañeros. (Manual de Higiene, Seguridad y Ecología, Capítulo 1).

XXX. Los usuarios deben reportar cualquier anomalía o maltrato por parte del catedrático y del personal de laboratorio, al jefe de los mismos o en su caso a la Dirección de la escuela.

XXXI. Al concluir la práctica, deben **dejar limpia el área de trabajo, así como el mobiliario, material y equipos utilizados. NO TIRES PAPELES Y/O BASURA A LAS TARJAS, MESAS Y EN EQUIPOS.**



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

XXXII. Al concluir la licenciatura, maestría o doctorado y realicen su trámite de titulación al solicitar su **constancia de no adeudo de material, herramienta y/o equipo** de laboratorios, clínicas y talleres, se realizara una donación en especie a las, clínicas, laboratorios y talleres correspondientes de acuerdo al Formato DLA-043, la cantidad de la donación será entre tres y cuatro salarios mínimos vigente en el estado de Hidalgo para ello es necesario entregar la nota y escribir en el formato el material donado, posteriormente el documento que se extiende se entregará a la Dirección de Laboratorios y Talleres donde se elabora y entrega la **constancia de no adeudo**.

XXXIII.- Las situaciones no previstas en este lineamiento serán resueltas por la Dirección correspondiente y la Dirección de Laboratorios de acuerdo a la legislación universitaria aplicable.

XXXIV.- En los laboratorios se toma en cuenta la regla de cortesía la cual marca que por ningún motivo o circunstancia las personas que se encuentren dentro de las instalaciones del laboratorio, clínica y/o taller deberán de nombrarse con apodos, malas palabras o faltarse al respeto de cualquier connotación sexual, racial o social. Siendo caso contrario la Dirección correspondiente y la Dirección de Laboratorios de acuerdo a la legislación universitaria aplicable.

**Nota: Los Lineamientos de uso de Laboratorios, Clínicas y/o Talleres de Institutos, Escuelas Superiores y Bachilleratos se derivan del “ Reglamento de Laboratorios, Manual de Seguridad, Higiene y Ecología y Documentos Institucionales”**

#### **NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA**

a).- Cuadro de normas y referencias de seguridad de la práctica, para su llenado consulte el “Manual de Higiene, Seguridad y Ecología” (Anexo C)



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

TIPO DE RIESGO	COMO EVITARLO	COMO PROCEDER EN CASO DE UN ACCIDENTE
Heridas	<p>No utilizar material de laboratorio en mal estado, para evitar que se rompa</p> <p>Colocar los objetos punzocortantes en un lugar adecuado visible</p> <p>Cuando se maneja material metálico o de vidrio caliente, deben utilizarse guantes de asbesto, pinzas, paño, etc.</p> <p>Debe ponerse atención al trabajo que realiza, no sólo para evitar quemaduras, sino también cualquier otro accidente.</p> <p>Caminar en el laboratorio, por las áreas marcadas, NO CORRER</p> <p>La mejor protección se logra mediante el uso de gafas, careta, bata, guantes, etc.</p> <p>Referencia tomada del Manual de Higiene, Seguridad y Ecología de la UAEH</p>	<p>Nunca ponga su boca en contacto con una herida. En la boca existen muchas bacterias que pueden contaminar la herida.</p> <p>No permita que se usen pañuelos, trapos o dedos sucios en el tratamiento de una herida.</p> <p>Lave inmediatamente la herida y área cercana con agua y jabón.</p> <p>Sostenga firmemente sobre la herida un apósito esterilizado hasta que deje de sangrar. Luego ponga un apósito nuevo y aplique un vendaje suave</p>

b).- Cuadro de disposición de residuos: consulte el “Manual de Procedimiento del Departamento de Control del Medio Ambiente”. Plan de Manejo de los Residuos CRETI (Anexo E) y el “Manual de Procedimientos del Departamento de Control del Medio Ambiente”. Plan de Manejo de los Residuos RPBI (Anexo F)

TIPO DE RESIDUOS	CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONTENEDOR
No aplica	No aplica	No aplica



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.**

**1. Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Práctica 1 MANTENIMIENTO A MAQUINARIA DEL TALLER  
DE MANUFACTURA

No. DE PRÁCTICA

1

No. DE SESIONES

2

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

**2.- Introducción.**

Mantenimiento

El mantenimiento industrial es uno de los ejes fundamentales dentro de la industria, está cuantificado en la cantidad y calidad de la producción; el mismo que ha estado sujeto a diferentes cambios al paso del tiempo, en la actualidad el mantenimiento se ve como una inversión que ayuda a mejorar y mantener la calidad en la producción.

El mantenimiento se define como un conjunto de normas y técnicas establecidas para la conservación de la maquinaria e instalaciones de una planta industrial, para que proporcione mejor rendimiento durante el mayor tiempo posible.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**3.- Objetivo General.**

El alumno de ingeniería mecánica aprenderá las técnicas, habilidades y criterios de toma de decisiones para definir y realizar el programa, y mantenimiento más adecuado que aseguren la operación de una instalación industrial en óptimas condiciones.

**4.- Objetivos Específicos**

- Por medio de las actividades desarrolladas durante la práctica el alumno definirá el mantenimiento adecuado para cada máquina - herramienta
- El alumno identificará cuáles son los mecanismos más importantes para el buen funcionamiento de la máquina - herramienta.
- El alumno detectará fallas por medio de la observación y análisis del comportamiento de la máquina – herramienta.
- El alumno identificará las partes críticas de lubricación para evitar fallas en las máquinas - herramienta.

**5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos**

**a) REACTIVOS/ INSUMOS**

a) REACTIVOS/ INSUMOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**b) MATERIALES/ UTENSILIOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Cepillo de codo		En este caso es cepillo de codo, puede variar de acuerdo a necesidades
1	Gafas		
1	Llave mixta	De 19 mm.	
1	Perico, llave universal	12"	
1	Desarmador plano		
1	Cepillo de alambre		
½ litro	Desengrasante		También puede ser gasolina o diesel
1	Franela		Estopa
1	Grasera		
1	Aceitera		

**c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Kit de reparación industrial	Voltajes de 0-750 v, temperatura, resistencia, continuidad	Extech



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**6. Desarrollo de la Actividad Práctica**

- 1.- Verificar en qué condiciones esta nuestra área de trabajo, si no hay aceite en el piso y ocasione un accidente o cualquier objeto, que interfiera al desempeño adecuado de las actividades del alumno para dar mantenimiento a la máquina.
- 2.- Verificar que la máquina no esté conectada a la toma de corriente y que la pastilla que suministra la corriente esté en off.
- 3.- Si se realiza una desconexión de cables tomar nota para que su reconexión sea correcta.
- 4.- Realizar limpieza general: guías, correderas, mecanismos de engranes, chumacera, cremalleras, manivelas, volantes, mecanismos de movimiento y carcasa

**7.- Cuestionario**

- 1.- Definir el concepto de mantenimiento
- 2.- ¿Qué importancia tiene el mantenimiento en la industria?
- 3.- ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento más usuales?
- 4.- Defina los tipos de mantenimiento.
- 5.- ¿Según tu criterio, cual tipo de mantenimiento es el más conveniente?
- 6.- ¿Por qué en la actualidad como se le considera al mantenimiento?
- 8.- ¿Qué aspectos debes cuidar para gestionar un programa de mantenimiento?
- 9.- ¿Qué resultados obtienes si realizas un buen programa de mantenimiento?
- 10.- En un mantenimiento preventivo para una subestación eléctrica, ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento en que se divide?



### **8.- Bibliografía:**

- Manual de Lubricación de un Cepillo de Codo, página Web
- Leandro Torres (2006), Mantenimiento su Importancia y la Introducción de mejoras en la Producción, México: Universitas
- Robert L. Mott., (2006), Diseño de Elementos de Máquinas, cuarta edición, México; Pearson Educación.

### **9.- Formato y especificación del reporte de práctica**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.
- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**1.- Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Práctica 2 MANTENIMIENTO A EQUIPO MECÁNICO  
(TORNO PARALELO)

No. DE PRÁCTICA

2

No. DE SESIONES

1

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

**2.- Introducción**

Los fabricantes de equipos mecánicos realizan pruebas de rutina en sus laboratorios, para conocer la calidad de sus diseños, materiales, ensambles y procesos de manufactura; que algunos clientes establecen en sus especificaciones.

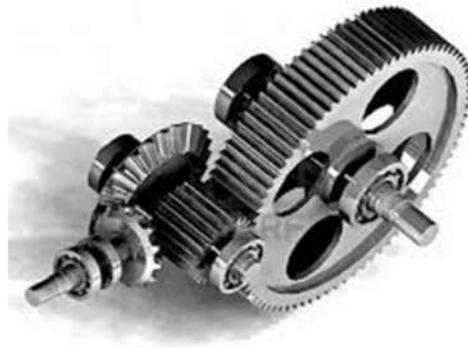
Las pruebas básicas a equipos mecánicos resultan ser muy importantes para evaluar las características de operación, previo, durante o después de su puesta en marchas; estos resultados se deben comparar con los obtenidos durante las pruebas de rutina; pruebas de aceptación o bien las estadísticas de comportamiento característico.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

Lo anterior con la finalidad de evaluar las condiciones de las partes mecánicas, controles e instalación, de los equipos. Lo cual capacita al ingeniero para que pueda gestionar y ejecutar un programa adecuado de mantenimiento a los equipos mecánicos con que se encontrará en su desarrollo profesional.



Por tal motivo resulta muy importante realizar estas pruebas básicas a equipos mecánicos, con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del equipo antes y durante su vida útil; sobre todo asegurarse mediante protecciones y dispositivos mecánicos, de proteger las transmisiones de potencia y ensambles relacionados con la finalidad de reducir costos.

### **3.- Objetivo General.**

Que el alumno aprenda técnicas y desarrolle habilidades para realizar pruebas a equipos mecánicos, mediante la medición y verificación de desgaste en todos los elementos, y evaluar las condiciones operativas del sistema en mantenimiento.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**4.- Objetivos Específicos.**

- \* El alumno obtendrá la clasificación, clase y tipo de transmisión mediante la inspección visual, para conocer las características de los equipos mecánicos.
- \* El alumno identificará las fallas en acoplamientos, rodamientos y transmisiones de potencia mediante mediciones con el equipo adecuado para verificar las condiciones dimensionales, y así asegurar su correcto funcionamiento operativo.
- \* El alumno encontrará las fallas típicas en equipos mecánicos, con base en recomendaciones del fabricante del equipo.

**5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos.**

**a) REACTIVOS/ INSUMOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
2 Litros	Desengrasante		
	Estopa		

**b) MATERIALES/ UTENSILIOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Kit de herramientas		
1	Lámpara de mano		

**c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS**

1	Micrómetro	1 a 2 plg.	
1	Vernier	6 plg.	Mitutoyo

**6.- Desarrollo de la Actividad Práctica.**

- 1.- Verificar que el torno no se encuentre energizado.
- 2.- Abrir tapa donde se encuentra la transmisión de potencia del torno paralelo, realizar limpieza para visualizar condiciones de las bandas, engranes y todos los elementos mecánicos.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

- 3.- Lubricar y engrasar correctamente todos los elementos que lo necesiten
- 4.- Retirar tapa de la caja de engranes, para una inspección visual y saber en qué condiciones están los elementos de esta. Si existen zonas donde veamos desgaste, con ayuda del vernier o micrómetro realizar mediciones para saber cuánta diferencia existe.
- 5.- Medir nivel y condiciones del aceite, para actuar de acuerdo a lo que sea necesario.

**7.- Cuestionario.**

- 1.- Defina qué tipo de transmisión tenemos en el torno
- 2.- ¿Qué tipo de forma de engranes es más eficiente en la transmisión de potencia?
- 3.- Describa donde se presenta el mayor desgaste
- 4.- Mencione cuales son los elementos principales
- 5.- Cual es el tipo de mantenimiento que recomiendas para máquinas como el torno?

**8.- Bibliografía.**

- 1.- Manual de operación del fabricante
- 2.- Leandro Torres. (2006). Mantenimiento su Implementación y la Introducción de mejoras en la Producción, México. Universitas
- 3.- Robert L. Mott., (2006), Diseño de elementos de Máquinas (cuarta edición), México; Pearson Educación.

**9.- Formato y especificación del reporte de práctica.**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.
- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**1.- Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

No. DE PRÁCTICA

No. DE SESIONES

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

**2.- Introducción.**

Un sistema hidráulico transmite potencia entre dos puntos situados a cierta distancia, que por lo general resulta ser corta, gracias a la utilización de un fluido incompresible.

Dicho fluido suele ser aceite mineral con aditivos que mejoran sus propiedades y le faculta para contribuir con otras funciones.

\* Lubricar y refrigerar las piezas móviles.

\* Aumenta la vida útil de los elementos sometidos a rozamiento, gracias a sus propiedades lubricantes.

Disipar el aire que haya podido entrar en la instalación y neutraliza la presencia de agua en el sistema, gracias a aditivos y anti emulsionantes. Por lo tanto, es razonable pensar que el conocimiento de estos sistemas repercute en la actividad profesional de cualquier ingeniero, ya que son protagonistas de la mayoría de equipos utilizados en la industria.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

Estas actividades forman parte de un esquema para la enseñanza en materia de sistema y técnica de mantenimiento a equipos hidráulicos, contienen sistemas de control hidráulicos.

La presente práctica permite adquirir conocimientos de física relacionados con la hidráulica, así como de los esquemas de distribución hidráulicos más importantes. Los ejercicios abordan los siguientes temas:

- \* Obtención de líneas características de los componentes.
- \* Comparación de la utilización de diversos componentes.
- \* Montaje de sistemas en función de diversos esquemas de distribución básicos.

### **3.- Objetivo General.**

El alumno analizará y diseñará circuitos hidráulicos y neumáticos para la automatización de sistemas mecánicos, para optimizar recurso y aumentar la producción.

### **4.- Objetivos Específicos.**

- \* El alumno elaborará una propuesta de mejora en instalaciones hidroneumáticas mediante el conocimiento de los elementos de control y protección operantes en los dispositivos del sistema.
- \* El alumno identificara circuitos de alimentación y derivados en una instalación mediante la observación y análisis, para identificación de fallas y generar alternativas de solución.

### **5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos.**

#### **a) REACTIVOS/ INSUMOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
----------	-------------	------------------	---------------



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**b) MATERIALES/ UTENSILIOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Kit de hidráulica	12 mangueras, acumulador de diafragma, válvulas limitadoras, motor bidireccional, manómetros de glicerina de 1 500 psi y juego de conexiones	

**c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
----------	-------------	------------------	---------------

**6.- Desarrollo de la Actividad Práctica.**

1. Realizar conexiones de acuerdo a diagrama previamente elaborado por el alumno.
2. El alumno verificara que no existen fugas en todas sus conexiones.
3. Realizar lectura de presiones mediante los manómetros colocados de acuerdo a su diagrama.
4. Repetir el mismo procedimiento para otro diagrama diferente.

**7.- Cuestionario.**

- 1.- Defina bomba hidráulica y sus tipos.
- 2.- Defina motor hidráulico y mencione tres aplicaciones.
- 3.- Mencionar los problemas que se presentaron para realizar esta práctica.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**8.- Bibliografía**

- 1.- Leandro Torres. (2006). Mantenimiento su implementación y la introducción de mejoras en la Producción, México: Universitas
- 2.- Robert L. Mott., (2006), Diseño de elementos de Máquinas (cuarta edición), México: Pearson Educación.

**9.- Formato y especificación del reporte de práctica.**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.
- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**1.- Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	Práctica 4 MANTENIMIENTO A BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO		
No. DE PRÁCTICA	<input type="text" value="4"/>	No. DE SESIONES	<input type="text" value="2"/>
No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	<input type="text" value="4"/>		

**2.- Introducción.**

Todo sistema hidráulico incluye una bomba, su función consiste en transformar la energía mecánica en energía hidráulica o viceversa, impulsando el fluido hidráulico en el sistema. Las bombas de desplazamiento positivo, también llamadas bombas hidráulicas, funcionan desplazando una cantidad definida de fluido con cada carrera, revolución o ciclo. Esto se produce porque el fluido es atrapado en los espacios que se crean entre los elementos de bombeo y la carcasa estacionaria.

Los elementos de bombeo principalmente incluyen diseños con engranajes, lóbulos, pistones, paletas y tornillos.

La presión viene determinada por la carga de trabajo y exceptuando una pequeña cantidad de fugas, el caudal de salida es independiente de la presión.

Esto hace que la bomba de desplazamiento positivo sea más adecuada para utilizarse en la transmisión de potencia.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

La bomba de desplazamiento positiva a diferencia de las centrifugas producirá el mismo flujo a un valor de r. p. m. dado sin importar que presión de descarga se tenga. A consecuencia de lo anterior una bomba de desplazamiento positivo no puede ser operada contra una válvula cerrada en el lado de la descarga. Si ello ocurriera, la bomba seguirá produciendo flujo, lo cual hará que la presión de salida aumente hasta que las líneas se rompan, o el impulsor, o la bomba, se dañen severamente.

**3.- Objetivo General**

Que el alumno aprenda el funcionamiento de una bomba de desplazamiento positivo, y por medio de la aplicación de criterios de mantenimiento lo mantenga en condiciones adecuadas de funcionamiento

**4.- Objetivos Específicos.**

Adquirir los conocimientos de los elementos mecánicos internos de una bomba, mediante la observación de los componentes internos, y así poder determinar qué actividades son las más convenientes para adecuar un correcto mantenimiento.

Por medio del análisis de lo observado, determinar qué importancia tiene cada uno de los elementos de la bomba.

**5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos.**

**a) REACTIVOS/ INSUMOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Litro de desengrasante		
1	Franela		O estopa



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**b) MATERIALES/ UTENSILIOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Bomba Winner	3 HP, 2.2 KW	

**c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Multímetro		
1	Calibrador	6"	
1	Micrómetro	0-2"	

**6.- Desarrollo de la Actividad Práctica.**

- 1.- Verificar funcionamiento de la bomba
- 2.- Vaciar del depósito el aceite hidráulico.
- 3.- Retirar tapa del motor, marcar una referencia antes de destornillar.
- 4.- Revisar cada uno de los elementos internos, tanto mecánicos como eléctricos, si alguno está dañado proceder a sustituirlo.
- 5.- Proceder a ensamblar el motor.

**7.- Cuestionario.**

- 1.- Qué función tiene un sistema hidráulico?
- 2.- Defina que es una bomba de desplazamiento positivo?
- 3.- Cuales son los elementos principales de una bomba?
- 4.- Cual es el uso más común de una bomba de desplazamiento positivo?
- 5.- Con que problemas se encontró al realizar esta práctica?
- 6.- Sugiera como podemos evitar problemas de este tipo



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**8.- Bibliografía.**

- \* JOB MASTER, Manual de Bombas Industriales, Technical Resource Group, INC.
- \* Leandro Torres, (2006). Mantenimiento su Implementación y la Introducción de mejoras en la Producción, México; Universitas
- \* Robert L. Mott., (2006), Diseño de elementos de Maquinas (cuarta edición), México; Pearson Educación.

**9.- Formato de especificación del reporte de práctica.**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.
- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**1.- Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Práctica 5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CENTROS DE CARGA

No. DE PRÁCTICA

5

No. DE SESIONES

2

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

**2.- Introducción.**

Los centros de carga son los equipos más utilizados para la distribución final de la energía eléctrica y así llegar a cargas de alumbrado, contactos y equipos.

Los centros de carga se fabrican ya sea monofásico, bifásico o trifásico y en una gran diversidad de capacidades de conducción de corriente. Algunos de ellos traen consigo un interruptor principal.

Permiten la instalación de los interruptores, por lo que las cargas se protegen ante eventos de sobrecarga y cortocircuito.

**INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS**

Estos dispositivos operan generalmente para tensiones menores a 1000 V. Se accionan mediante un interruptor que cambia la posición de abierto a cerrado y viceversa.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

Como su nombre lo indica, estos interruptores protegen los circuitos de manera tanto térmica como magnética; al presentarse una corriente mayor a la de diseño, los elementos internos del interruptor se dilatan hasta que el circuito se abre.

Como protección secundaria, también brindan seguridad contra transitorios en redes de distribución, causados por rayos, tormentas, choques de cables o la conexión y desconexión de carga eléctrica. Es de uso común en casas, negocios, museos, universidades, industrias, etc.



Estos equipos presentan fallas, simples de solucionar sin embargo no se aprecian a simple vista ya que radican en un sobrecalentamiento de terminales de conexión, generando que la reparación de las fallas sea considerablemente lenta. Por tal motivo es importante realizar un procedimiento de localización de fallas mediante la utilización de equipo especial, por lo cual en esta práctica es importante que lleve a cabo adecuadamente y se logre llegar a la solución correcta.

### **3.- Objetivo General.**

El alumno identificará las áreas de mayor riesgo en conexiones eléctricas, y mediante la toma de mediciones determinará posibles fallas que pudieran dañar un sistema eléctrico



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**4.- Objetivos Específicos.**

El alumno determinará las actividades de mantenimiento preventivo, que se tendrán que realizar para evitar fallas. El alumno elaborará un plan de mantenimiento preventivo en base a su práctica realizada.

**5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos.**

**a) REACTIVOS/ INSUMOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
<b>b) MATERIALES/ UTENSILIOS.</b>			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
1	Kit de reparación industrial	-Multímetro -Multímetro de gancho -Medidor de temperatura, láser -Indicador de voltaje de 100-600 V	

**6.- Desarrollo de la Actividad Práctica.**

- 1.- Identificar visualmente si no existen riesgos de una descarga, tomar en cuenta las medidas de seguridad para realizar las actividades de esta práctica.
- 2.- Verificar que todas las conexiones sean las adecuadas, así como su limpieza.
- 3.- Realizar lecturas de voltaje, corriente y temperatura.
- 4.- Reemplazar partes que lo requieran



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**7.- Cuestionario.**

- 1.- Entregar un reporte de los daños o fallas encontradas en los tableros.
- 2.- Elaborar una tabla de las lecturas realizadas de voltaje, corriente y temperatura
- 3.- Determinar si la distribución de cargas es la adecuada, y si no proponer alternativas

**8.- Bibliografía**

- \*Stephen J. Chapman (2002). Máquinas Eléctricas, México: Mc Graw HILL
- \*Leandro Torres. (2006). Mantenimiento su Implementación y la Introducción de mejoras en la Producción, México: Universitas.

**9.- Formato y especificación del reporte de práctica.**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.
- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**1.- Identificación**

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Práctica 6 MANTENIMIENTO CORRECTIVO MEDIANTE  
SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

No. DE PRÁCTICA

6

No. DE SESIONES

1

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

**2.- Introducción.**

Las posiciones para la aplicación de soldadura por arco eléctrico son variadas y son necesarias en función de la colocación de las piezas a unir. Existen varios tipos de posiciones para la depositación del material de unión. A continuación se muestran los diferentes arreglos de las piezas a unir permanentemente.

## POSICIONES EN SOLDADURA

Designación de acuerdo con ANSI/AWS A3.0:2001

Plano	Horizontal	Vertical	Sobrecabeza
-------	------------	----------	-------------

**Uniones de filete**

1F	2F	3F	4F

**Uniones biseladas**

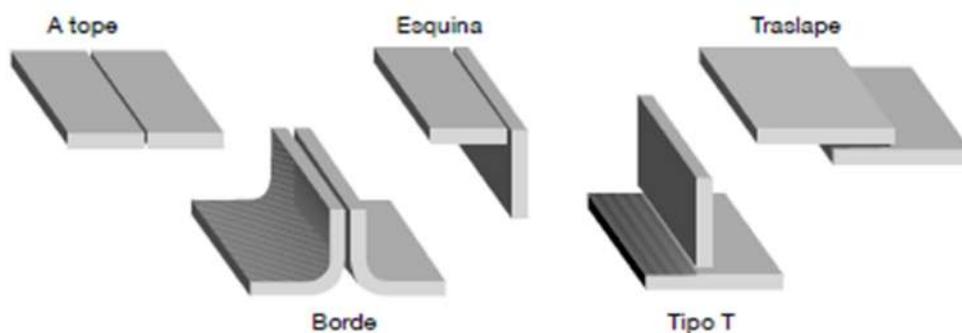
1G	2G	3G	4G

**Uniones de tuberías**

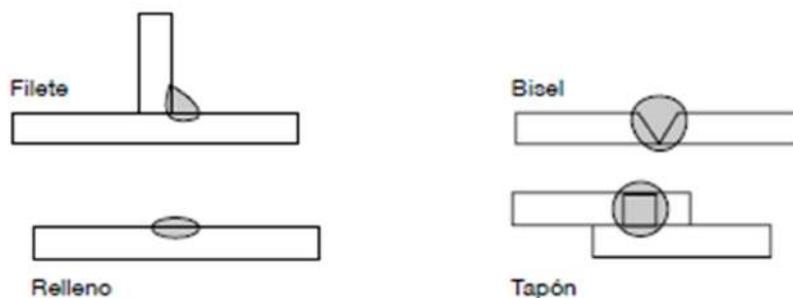
<p>La tubería se rota mientras se suelda</p> <p>1G</p>	<p>2G</p>	<p>La tubería no se rota mientras se suelda</p> <p>5G</p>	<p>6G</p>
--	-----------	---	-----------

## Esquemas Básicos de Soldadura

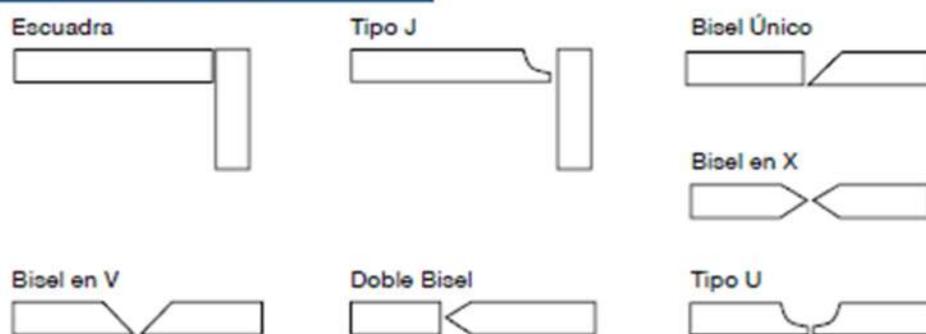
### Tipos de unión



### Tipos de soldadura



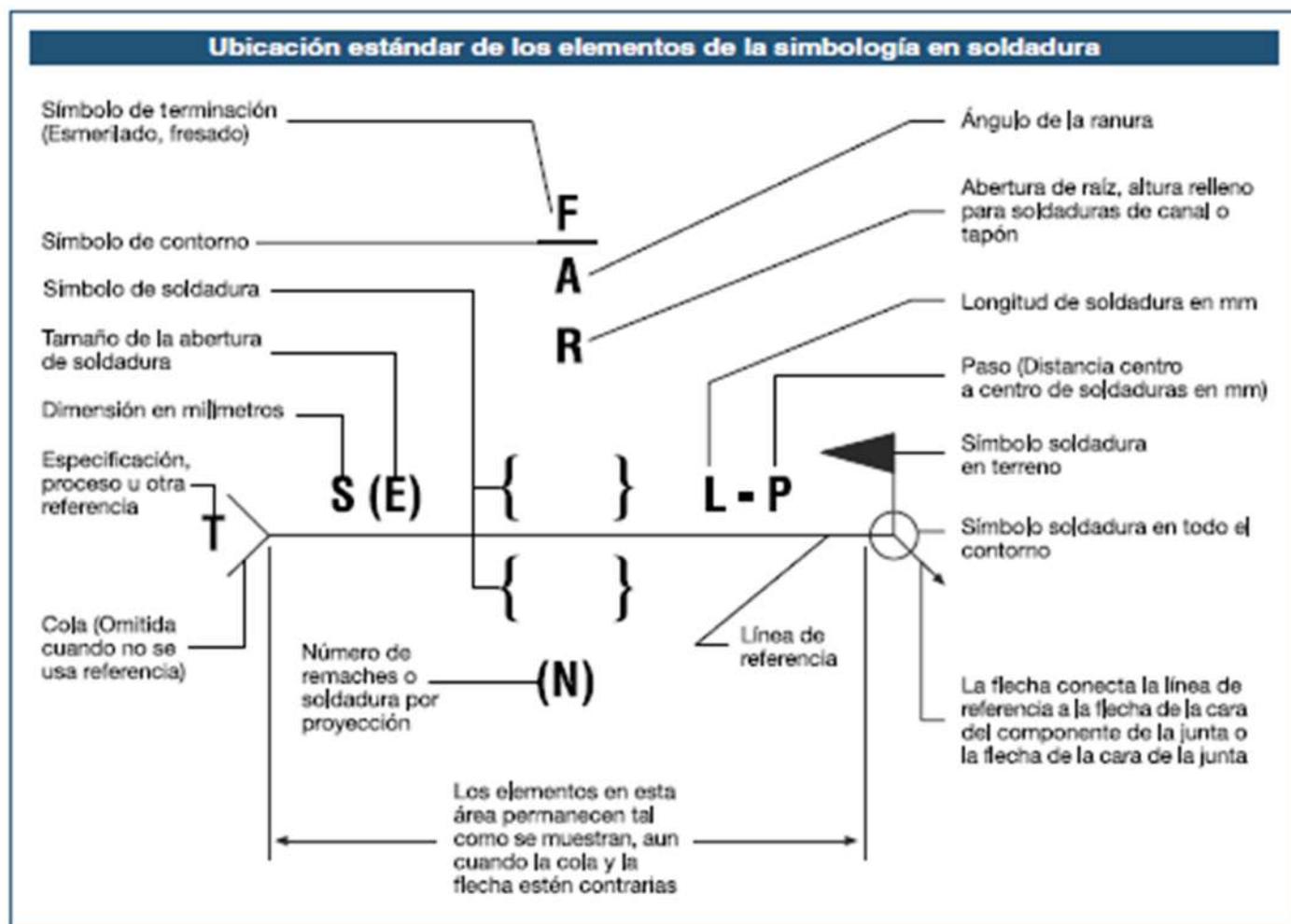
### Variaciones de bisel



## SIMBOLOGÍA EN SOLDADURA

La simbología en la especificación de trabajos de soldadura es una forma clara, precisa y ordenada de entregar información de operación. Existe para ello una simbología estándar que ha sido adoptada para la mayoría de los procesos de soldadura.

Una ilustración típica del uso y ventajas que representa la simbología se puede apreciar en la figura detallada a continuación, en la cual se muestra también una comparación con la explicación detallada. *La ventaja es obvia.*

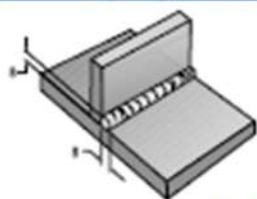


En las siguientes figuras se muestran algunos ejemplos de las aplicaciones de la simbología de soldadura.

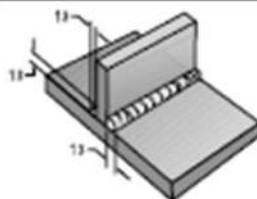
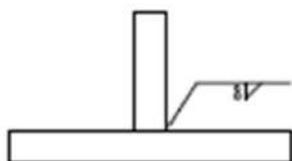
Soldadura	Simbología
-----------	------------

Soldadura	Simbología
-----------	------------

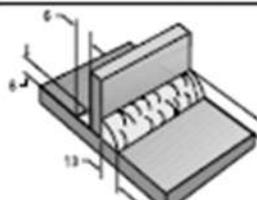
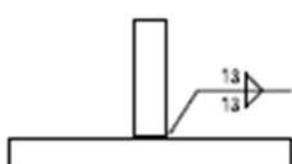
### Ejemplo de soldadura de filetes



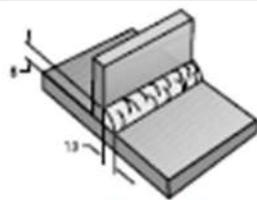
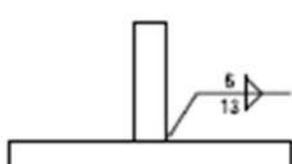
Tamaño de un filete



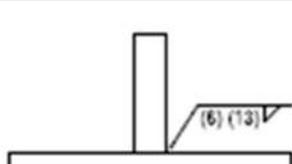
Tamaño de dos filetes iguales



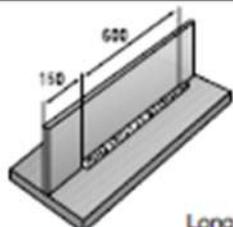
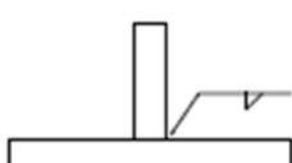
Tamaño de dos filetes diferentes



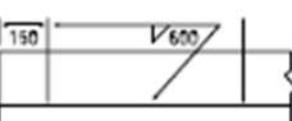
Tamaño de un filete de tamaño diferente



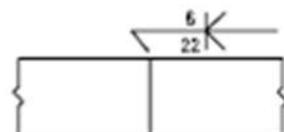
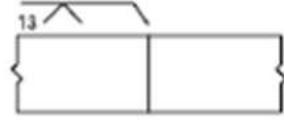
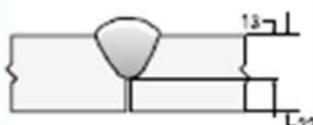
Filete continuo



Longitud de un filete



### Ejemplo de soldadura de tope con bisel





**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**3.- Objetivo General.**

El alumno identificará los arreglos que son usados en la ingeniería para la unión de materiales metálicos.

**4.- Objetivos Específicos.**

El alumno identificará visualmente si los cordones de soldadura aplicados son adecuados o no y las variables asociadas a los resultados.

El alumno mantendrá presentes las medidas de seguridad e higiene.

**5.- Reactivos/ insumos, materiales/ utensilios y equipos/ instrumentos.**

**a) REACTIVOS/ INSUMOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
----------	-------------	------------------	---------------

**b) MATERIALES/ UTENSILIOS.**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
----------	-------------	------------------	---------------

1 kg.	Soldadura 6013 en 1/8		
1	Kit de seguridad para soldadura.	Guantes, gafas, cincel, careta, peto, máquina para soldadura de arco y porta electrodo.	Verificar que le equipos se encuentre completo y en buen estado.
10	Placas rectangulares.	Con espesor mayor a 3/16".	



**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA  
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

---

**6.- Desarrollo de la Actividad Práctica.**

- 1.- Verifique que el lugar, herramientas y materiales sean aptos para la práctica en cuanto a su seguridad.
2. Realice cinco tipos de unión.
3. Retire la escoria de los cordones de soldadura y tome una fotografía.

**7.- Cuestionario.**

- 1.- Entregar un reporte acerca de los problemas que se presentaron durante la práctica.
- 2.- Elaborar una tabla que indique el tipo de unión y contenga si la unión fue exitosa o no.
- 3.- De acuerdo a cada tipo de unión. Indique sus observaciones respecto a los cordones de soldadura y las variables que influyeron sus propiedades.
4. ¿Cómo debería ser un proceso de soldadura con arco eléctrico para obtener resultados satisfactorios?

**8.- Bibliografía**

\*Manual de soldadura indura.

**9.- Formato y especificación del reporte de práctica.**

- a) Portada.
- b) Introducción.
- c) Objetivo.
- d) Desarrollo de la actividad práctica (evidencias, fotografías).
- e) Resultados (fotografías) y cálculos.
- f) Discusión.

- g) Cuestionario.
- h) Conclusiones.
- i) Bibliografía.

