



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN



PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS:
ESTUDIO DE MATERIALES

TERCER SEMESTRE



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES



FECHA DE APROBACIÓN DEL MANUAL DE PRÁCTICAS, POR LA ACADEMIA RESPECTIVA

03 de Diciembre de 2019

NOMBRE DE QUIENES PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN:

NOMBRE	FIRMA
Ing. Juan Carlos Fernández Ángeles	

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

NOMBRE	FIRMA
Ing. Juan Carlos Fernández Ángeles	
Ing. Blasas Pérez Sánchez	

Vo. Bo. DEL COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO.

NOMBRE	FIRMA
Dr. Isaías Simón Marmolejo	

FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN.

Vigente con respecto al Plan de Estudios 2010



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES



DIRECTORIO:

MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA
RECTOR

DR. SAÛL AGUSTÍN SOSA CASTELÁN
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

DR. ISAÍAS SIMÓN MARMOLEJO
COORDINADOR(A) DEL P.E. DE: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES



ÍNDICE

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- COMPETENCIAS.....	2
3.- PROGRAMA DEL SISTEMA DE PRÁCTICAS Y ACTIVIDADES EXTRAMUROS.....	2
NORMAS DE SEGURIDAD, REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES	2
1.- REGLAMENTOS DE LABORATORIOS.....	2
2.- MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS, TALLERES, CLÍNICAS Y ACTIVIDADES EXTRAMUROS.....	7
3.- LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN TALLERES, CLÍNICAS Y ACTIVIDADES EXTRAMUROS.....	16
NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA	21
CONTENIDO DE LAS PRÁCTICAS	22
PRÁCTICA 1. DUREZA.....	22
PRÁCTICA 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS.....	26
PRÁCTICA 3. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES.....	30



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.

1.- Introducción.

Hablar de Estudio de Materiales es tan simple como describir las características y propiedades de la materia prima para la fabricación de un producto, y tan complejo como analizar la micro estructura del mismo material, sus procesos de producción, fabricación y/o conformado, pasando por sus diferentes usos, aplicaciones, fallas, defectos y afectaciones al medio ambiente por causa de su deposición final. Esta rama del saber agrupa una gran cantidad de conocimientos que permiten caracterización de la relación entre la estructura química, cristalográfica y molecular de los materiales y sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Este es un campo multidisciplinario, que estudia a profundidad las propiedades de los materiales, para que estas puedan ser aplicadas de la mejor forma en la ciencia y la ingeniería, de modo que se utilicen de manera segura y efectiva en productos, bienes, obras, máquinas y herramientas diversas. Contrario a lo que pueda pensarse, el Estudio de Materiales no es una asignatura que nos lleve únicamente por el análisis de materiales de construcción, además, cobra mucha importancia el estudio de los aceros, las aleaciones no ferrosas, los materiales compuestos, sin olvidar los polímeros y materiales cerámicos que tenemos disponibles en la actualidad y que representan en su conjunto casi la totalidad de los constituyentes de cada elemento físico tangible de nuestras vidas.

Este manual es una herramienta de apoyo para el alumno, que le permitirá conocer con anticipación los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de las prácticas, también le indicará los equipos que utilizará así como los requerimientos de materiales. Históricamente, el desarrollo y la evolución de los materiales, se ha alcanzado por la necesidad de satisfacer los requerimientos del hombre, que tan importantes son los recursos con los que contamos a nuestro alrededor, si civilizaciones enteras han florecido con esplendor y hasta grandes períodos de la vida humana se conocen con nombres como Edad de Piedra, Edad de Bronce y Edad de Hierro.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

2.- Competencias.

Específicas:

Administración de la cadena de suministros.

Diseño, Implementación y Control de Condiciones de Trabajo Óptimas.

Genéricas:

Comunicación, Formación, Pensamiento crítico, Creatividad, Liderazgo colaborativo, Ciudadanía, Tecnología.

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

NÚM. DE PRÁCTICA	UNIDAD PROGRAMÁTICA	SESIONES	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	ÁMBITO DE DESARROLLO	PROGRAMACIÓN DE LA PRÁCTICA (SEMANA)
1	2	1	Dureza	Laboratorio de Ingeniería Industrial	Semana No.9
2	3	1	Tratamientos Térmicos	Laboratorio de Ingeniería Industrial	Semana No.12
3	3	1	Identificación de Materiales Ferrosos	Laboratorio de Ingeniería Industrial	Semana No.15

NORMAS DE SEGURIDAD, REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES

La información de este apartado se tomó del Reglamento de Laboratorios de la UAEH; tiene por objeto normar el funcionamiento y uso de los laboratorios.

1.- Reglamento de Laboratorios.

CAPÍTULO I

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 reglamento, que tiene por objeto normar el funcionamiento y uso de sus laboratorios.

Artículo 2. Los Laboratorios, tienen como objetivos:



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- 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.

CAPÍTULO III

De los usuarios

Artículo 18. Se consideran como usuarios 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.
- IV. El personal académico de la Universidad que requiera apoyo de los laboratorios.
- V. Los estudiantes o pasantes que se encuentren realizando tesis o prácticas profesionales, prestatarios de servicio social o colaborando en actividades académicas.
- VI. Los profesores visitantes que requieran de la utilización o Servicios de los laboratorios de acuerdo a convenios establecidos.
- VII. 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/ó 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 INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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.

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 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



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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.

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.

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:



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- 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.

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.

CAPÍTULO V

De los servicios

Artículo 47. Se consideran servicios prestados por los laboratorios: a toda actividad en apoyo a la docencia e investigación, así como asesoría, capacitación, análisis, fabricación y preparación de muestras, evaluación técnica de procedimientos experimentales, de control, medición o calibración que se prestan a la comunidad universitaria o a los sectores externos a la misma.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

Artículo 48. Los servicios de los laboratorios serán de dos tipos: internos y externos.

Artículo 49. Los servicios internos serán gratuitos, y son aquellos servicios prestados a usuarios internos que tengan por objeto cumplir con alguna de las funciones sustantivas de la Universidad, siempre y cuando represente un gasto no autorizado previamente.

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

La información para este apartado se tomó de los lineamientos de Uso de los laboratorios, clínicas y/o talleres de institutos y escuelas superiores; tiene como objetivo disponer lineamientos y normas para la realización de prácticas en laboratorio y/o taller.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

MEJORES CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los laboratorios de la UAEH cuentan 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 **SALIDAS DE EMERGENCIA**
- Señalamientos de la ubicación de la **REGADERA DE EMERGENCIA** y del **LAVAOJOS.**

A continuación se indican algunas reglas que el personal de un laboratorio debe observar para realizar el trabajo en mejores condiciones de seguridad.

- Mantener una actitud de orden, limpieza y de atención hacia las instrucciones dada por el maestro.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- El trabajo del laboratorio debe tomarse en serio.
- La ventilación debe ser muy buena sobre todo en el laboratorio de química.
- No hacer experimentos por cuenta propia.
- Se deben evitar las aglomeraciones en los laboratorios, tomando en cuenta las distancias que hay entre los pasillos y entre las mesas, dando una capacidad de diez metros cúbicos de aire por persona.
- Los laboratorios de ser posible deben estar en planta baja y contar con salidas de emergencia perfectamente indicadas con señalamientos, además de ser suficientes para asegurar una rápida salida en caso necesario.
- Debe enviarse que las ropas o los útiles de los alumnos sean colocados sobre las mesas de trabajo, para lo cual debes existir gavetas u otros espacios.
- Cuando se manejan sustancias venenosas es necesario tener mucha limpieza, no sólo de las manos sino también del lugar de trabajo.
- Nunca deben arrojarse al lavabo materiales de desecho (evite la contaminación), dilúyalos primero, o evite desperdiciarlos.
- Deseche todos los sobrantes de sustancias utilizadas en los contenedores, especialmente dispuestos para este caso. Nunca arrojarlos al cesto de basura o al caño, directamente.
- Realizar simulacros de evacuación con el fin de asegurar que todos los alumnos conozcan la ruta de evacuación.
- Usar mascarilla para trabajar con sustancias tóxicas, volátiles o que producen polvo.
- Usar bata de algodón, preferentemente, porque de otro material arde con facilidad; para evitar quemaduras o cortaduras.
- Usar gafas, lentes o careta para proteger cara ojos.
- Usar guantes de asbesto al manejar sustancias calientes.
- Usar zapatos anti derrapante y de ser posible dieléctricos.
- Caminar, no correr en el laboratorio.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- Trabajar con el pelo recogido.
- No ingerir alimentos ni bebidas en el laboratorio.
- No utilizar el material o equipo del laboratorio para preparar alimentos.
- No fumar.
- No practicar juegos dentro del laboratorio.
- No probar los reactivos.
- Nunca trabajar solo.
- Conocer las salidas de emergencia.
- Conocer donde se encuentra el equipo de seguridad.
- El lugar de trabajo debe estar organizado y limpio, permanentemente.
- Evitar mezclar reactivos, simplemente, curiosidad.
- Conocer los riesgos que implica el equipo y las sustancias químicas con que se trabaja.
- Al trabajar con sustancias químicas evitar tocarse cara y ojos, hasta después de lavarse las manos.
- Manipular los reactivos sólidos con una espátula.
- Evitar en lo posible transportar sustancias químicas innecesariamente.
- Si algún reactivo se ha derramado sobre el piso o la mesa, limpiar inmediatamente.
- Leer dos veces la etiqueta de los reactivos que se vaya a utilizar.
- Dejar las mesas y los materiales limpios y ordenados al término de la práctica.
- Al diluir un ácido, agregar éste al agua lentamente, haciendo resbalar por un agitador. **NUNCA AGREGAR AGUA AL ÁCIDO.**
- Para encender un mechero, primero prenda el cerillo acercarlo a éste. Abrir lentamente la llave del gas hasta obtener la llama deseada. Los mecheros que no se usen, deben mantenerse apagados.
- Cuando se requiera introducir un tubo de vidrio a un tapón, lubrique el tubo con un poco de glicerina, silicón o agua y, además tomarlo con un lienzo.
- Para calentar una sustancia en un tubo en ensayo, se debe:



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- Mantenerlo inclinado en dirección opuesta a cualquier persona.
- Moverlo de un lado a otro a través de la flama.
- Nunca llenarlo más de la mitad de su capacidad.
- Nunca probar un reactivo por más inofensivo que parezca. Puede dañarnos.
- Para oler un producto químico, lo correcto es abanicar el gas (o el aire de la boca del tubo) hacia la nariz y olfatear con cuidado.
- Etiquetar correctamente los reactivos preparados en el laboratorio con los siguientes datos:
 - a) Nombre y concentrado del reactivo.
 - b) Fecha de preparación.
 - c) Nombre de quien lo preparó.
 - d) Letrero de prevención: veneno, inflamable etc.
 - e) Antes de usar cualquier reactivo, leer la etiqueta para evitar confusiones.
 - f) No debe usarse un reactivo que no tenga etiqueta.
 - g) Calentar en baño María sustancias volátiles e inflamables para evitar incendios.
 - h) Trabajar con sustancias volátiles lejos del fuego.
 - i) Mantener limpias las botellas que contienen reactivos.
 - j) Evitar colocar el equipo en las orillas de la mesa para impedir que caiga al piso.
 - k) No guardar lápices afilados, objetos cortantes o punzantes en las bolsas de la bata. Usar la perilla de seguridad cuando se utiliza pipeta.
 - l) Usar la perilla de seguridad cuando se utiliza pipeta.
 - m) Al mantener el trabajo, debe limpiarse el material, así como el equipo y colocarlos en su lugar.
 - n) Lavar las manos al terminar el trabajo.
 - o) Revisar periódicamente el extinguidor y el material del botiquín.
 - p) Almacenar los reactivos líquidos de desecho en frasco especialmente etiquetados, a fin de darles un tratamiento adecuado a evitar así la contaminación del ambiente.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

q) Finalmente, se debe evitar de trabajar cuando se está fatigado.

EQUIPO DE SEGURIDAD

El laboratorio debe contar con equipo de seguridad como el que a continuación se presenta:

1. Extintores de incendio.
2. Campana de extracción.
3. Regadera de emergencia y lavaojos.
4. Equipo de prevención personal.
5. Información sobre prevención de accidentes y primeros auxilios.
6. Botiquín equipado.

1. EXTINTORES DE INCENDIO

Para que un incendio se propague se requiere que exista un combustible o material que arde, un comburente (oxígeno) y la temperatura de ignición. Por tanto, es importante vigilar cada uno de estos factores para evitar incendios.

- Los fuegos se clasifican, de acuerdo al combustible, en cuatro clases:

Clase A: Los causados por papel madera, plásticos, etc.

Clase B: Los causados por líquidos inflamables.

Clase C: Los causados por equipo eléctrico.

Clase D: Los causados por metales.

Existen seis tipos de Extintores, cada uno sirve para una o más clases de fuego.

- Extintores de agua: para fuego clase A.
- Extintores de dióxido de carbón: para fuegos clase B y C.
- Extintores de compuestos halógenos: para fuegos clase B y C. (Este tipo de extinguidores se ha eliminado, porque los compuestos halogenados dañan la capa de ozono. Son antiecológicos).



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- Extintores de polvos químicos secos: para fuegos clase B y C.
- Extintores ácido base: para fuegos clase B y C.
- Extintores de espuma. Para fuegos clase B.

El tipo de extintor que más se recomienda es el CO₂

2. CAMPANA DE EXTRACCIÓN

Las campanas permiten que el movimiento del aire sea en un sentido y este hacia arriba y al exterior del laboratorio. Como su finalidad es evitar la contaminación del ambiente, se debe utilizar para:

- a) Efectuar reacciones que desprenden cantidades considerables de gases tóxicos.
- b) Llevar a cabo reacciones en las que se proyecta el polvo.
- c) Manejar sustancias sumamente volátiles.
- d) Efectuar operaciones que eliminan vapores en forma considerable; la campana extractora es una de las instalaciones de uso muy generalizado en el trabajo del laboratorio y por lo cual, se deben cuidar aspectos como los siguientes:
 - Se debe colocar fuera del área de circulación.
 - Su salida del extractor debe estar aproximadamente cinco metros sobre el techo.
 - El flujo se debe balancear continuamente se trabaja con la campana cerrada.
 - La puerta corrediza de cristal y las luces internas deben ser a prueba de explosiones.
 - Dirigir la salida de los gases tóxicos, de tal manera que se impida que regresen al edificio del laboratorio.
 - Las válvulas de control de todos los servicios deben estar en la parte externa de la campana.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- Color letreros de prevención o prohibición como: material radiactivo, orgánico, ácido perclórico, etc.

3. REGADERA DE EMERGENCIA Y LAVAOJOS

En el laboratorio deben de haber al menos una regadera de emergencia y un lavaojos, y deben colocarse en un sitio accesible y estratégico, ya que se utilizan cuando una persona ha sufrido quemaduras con sustancias químicas que cubren una zona amplia de cuerpo o los ojos.

En relación a la regadera y al lavaojos, deben considerarse los siguientes puntos:

- Debe de estar en un sitio accesible.
- Se debe evitar toda clase de barreras en el área de la regadera y el lavaojos.
- Evitar colocar instalaciones eléctricas como, lámparas, interruptores o cajas circuito cerca del área de la regadera y el lavaojos.
- El área de la regadera y del lavaojos debe estar pintado de rojo.
- La válvula de apertura debe operar instantáneamente.
- Se debe mantener limpia el área de la regadera, al igual que al del lavaojos.
- Las válvulas deben abrir en cualquier dirección.
- Si la regadera es de cadena, ésta debe estar siempre en buen estado.
- La válvula del lavaojos debe operar con palanca, que pueda accionarse con los antebrazos, manos o cualquier parte del cuerpo.
- La regadera y el lavaojos deben estar siempre en condiciones operables, por los que es necesario revisarlos y probarlos periódicamente.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

4. EQUIPO DE PREVENCIÓN PERSONAL

El equipo de prevención personal debe existir en cantidad suficiente y es indispensable que esté en buen estado, además convenientemente ubicado en sitios conocidos por el personal.

- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de protección respiratoria.
- Guantes de diferentes tipos.
- Mantas para usarlas cuando la ropa de una persona se incendia o para abrigar a un accidentado.
- Mandiles de hule para manejo de ácidos álcalis y solventes.

5. INFORMACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y PRIMERO AUXILIOS

El personal de laboratorio debe tener a la mano información acerca de los aspectos de seguridad que en un momento dado les permita reducir los riesgos potenciales o enfrentarse a situaciones causadas por accidentes.

Esta información debe ser acerca de la prevención de accidentes más comunes en al clase de laboratorio en que se trabaja y de cómo prestar primeros auxilios.

6. BOTIQUÍN EQUIPADO

Otros de los aspectos que deben considerarse y que están en función de las necesidades del laboratorio es de tener un botiquín con el material para prestar los primeros auxilios. Lo importante en un botiquín es que cuente con todos los elementos indispensables.

A continuación se indican los materiales que deben incluirse en un botiquín:

- **Material de consumo**
 - Vendas elásticas de 5,10 y 15 cm.
 - Cinta micropore.
 - Tela adhesiva.
 - Gasas.
 - Banditas o curitas.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- Abate lenguas.
- Algodón.
- Huata.
- Jeringas desechables de 5 ml número 22
- Alcohol.
- Bicarbonato de sodio anhidro.
- Vinagre.
- Leche de magnesia (solución)
- Colirios anestésicos.
- Jabón líquido
- Agua oxigenada
- **Medicamentos**
 - Merthiolate
 - Isodine
 - Furacin
 - Dipirone inyectable
 - Cloruro de etilo de spray
 - Solución fisiológica
- **Equipos**
 - Tijeras de punta
 - Tijeras romas
 - Lavaojos
 - Pinzas de Kelly



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros.

La información para este apartado se tomó de los lineamientos de Uso de los laboratorios, clínicas y/o talleres de institutos y escuelas superiores; tiene como objetivo disponer lineamientos y normas para la realización de prácticas en laboratorio y/o taller.

LINEAMIENTOS DE USO DE LABORATORIOS, CLÍNICAS Y/O TALLERES DE INSTITUTOS Y ESCUELAS SUPERIORES.

DE LOS USUARIOS (ALUMNO/ALUMNA):

I. 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 ó investigador en su función.

III. Para asistir a sesiones de laboratorio, es requisito indispensable presentarse y portar adecuadamente **según aplique:**

En Ingenierías bata reglamentaria (blanca y de manga larga), Taller bata de color y de manga larga, manual de prácticas, guía de trabajo y/o de investigación y con los materiales que no son específicos de los laboratorios.

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.

VI. 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



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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.

VII. 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.

VIII. 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.

IX. 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.

X. 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.

XI. 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.

XII. 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.

XIII. 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.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

XV. 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.

XVI. 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.

XVII. 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 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.

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.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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

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.

XIX. 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.**

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 extienda 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.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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 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 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.

TIPO DE RIESGO	COMO EVITARLO	COMO PROCEDER EN CASO DE UN ACCIDENTE...
Heridas y Lesiones	Uso de Gafas o Careta. Uso de Guantes de Carnaza. Colocar los objetos punzocortantes en el lugar adecuado y visible. Capítulo 4, página 31	Lavar inmediatamente la herida y áreas cercanas con agua y jabón. Sostenga firmemente sobre la herida un apósito esterilizado hasta que deje de sangrar, luego ponga un apósito nuevo y aplique un vendaje suave.
Quemaduras	Uso de Guantes de Carnaza y Pinzas. Capítulo 4, página 31	Cubra la superficie quemada con una sábana o cualquier tela lo más limpia posible, aplicando hielo o compresas frías a la parte afectada. Puede sumergir la parte quemada dentro de un recipiente con agua fría con hielo. Todas las quemaduras, excepto las muy pequeñas, deben ser examinadas por un médico o enfermera.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

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

TIPO DE RESIDUOS	CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONTENEDOR
No APLICA	No APLICA	No APLICA

CONTENIDO DE LAS PRÁCTICAS

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	DUREZA		
No. DE PRÁCTICA:	1	NO. DE SESIONES:	2
NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	8		

2. Introducción.

El ensayo de dureza es, juntamente con el de tracción (Para mayor información sobre ensayos a tracción, la encontrará en el marco teórico), uno de los más empleados en la selección y control de calidad de los metales. Intrínsecamente la dureza es una condición de la superficie del material y no representa ninguna propiedad fundamental de la materia. Se evalúa convencionalmente por tres procedimientos. El más usado en metales es la resistencia a la penetración de una herramienta de determinada geometría. El ensayo de dureza es simple, de alto rendimiento ya que no destruye la muestra y particularmente útil para evaluar propiedades de los diferentes componentes micro



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

estructural del material.

Los métodos existentes para la medición de la dureza se distinguen básicamente por la forma de la herramienta empleada (penetrador), por las condiciones de aplicación de la carga y por la propia forma de calcular (definir) la dureza. La elección del método para determinar la dureza depende de factores tales como tipo, dimensiones de la muestra y espesor de la misma.

Con el desarrollo de esta práctica nos familiarizaremos con términos muy manejados en la industria de transformación metal mecánica como son: escalas de dureza HB, HR, Vickers, Knoop, dureza superficial o profundidad de dureza etc.

3. Objetivo General.

El alumnado será capaz de operar correctamente el Durómetro, para la obtención de dureza a diferentes tipos de materiales, utilizando de la escala correcta según el material de prueba y utilizar los datos en la solución de problemas, atendiendo las recomendaciones del profesor y las indicaciones del manual de operación del fabricante.

4. Objetivos Específicos.

1. Hacer pruebas en el durómetro a diferentes tipos de materiales, para obtener los datos de dureza correspondientes por medio de la utilidad de carga y penetrador.
2. Resolver problemas de aplicación, para poder determinar las propiedades mecánicas de los materiales a través de los datos obtenidos en el ensayo de dureza.
- 3.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Placa de Acero	SAE 1045	
1	Redondo de Acero	SAE 1045	



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

1	Placa de aleación de Aluminio	SAE 5154	
1	Placa de Aleación de Aluminio	SAE 5154	
c) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Durómetro	Marca: Hoytom Tipo: Super Rockwell – Duplex – 713 – SR Ensayo HR, HB Ensayo Vickers	
1	Juego de llaves Mixtas	Diferentes medidas 1/4" – 1"	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Para utilizar el equipo el alumno recibirá un adiestramiento previo en cada asignatura, así como su utilidad durante las prácticas.

- Se formarán grupos de trabajo
- Examinar con cuidado los equipos, atendiendo las recomendaciones de uso
- Realizar al menos 3 ensayos en las escalas:
 - Brinell (HB)
 - Rockwel (HR)
 - Vickers
 - Knoop
- Registrar los resultados obtenidos para aplicarlos a la solución de problemas.

7. Cuestionario.

1. ¿Qué entiendes por dureza de un material?
2. ¿Cuáles son los diferentes tipos de ensayo que realizaste en el laboratorio?
3. ¿Existe algún otro tipo de ensayo?



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

8. Bibliografía.

1. Manuales del fabricante y/o información técnica con que cuente el laboratorio.
2. William D. Callister, Jr.(2000), Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales
3. Editorial CECSA

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a. Introducción
- b. Objetivo
- c. Desarrollo de la actividad práctica
- d. Resultados
- e. Discusión
- f. Cuestionario
- g. Bibliografía



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	TRATAMIENTOS TÉRMICOS		
No. DE PRÁCTICA:	2	NO. DE SESIONES:	2
NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	8		

2. Introducción.

En la actualidad, el constante desarrollo tecnológico así como la necesidad de contar con materiales que cumplan con especificaciones cada vez más rigurosas nos proponen contar con métodos de modificación y/o mejora de las propiedades de los materiales existentes. **TRATAMIENTO TÉRMICO**: Combinación de operaciones de calentamiento y enfriamiento, de tiempos determinados y aplicados a un metal o aleación en estado sólido en forma tal que producirá propiedades deseadas. Todos los procesos básicos de tratamiento térmico para aceros incluyen la transformación o descomposición de la **AUSTENITA**. La naturaleza y la apariencia de estos productos de transformación, determinan las propiedades físicas y mecánicas de cualquier acero. **AUSTENITA**: Nombre dado a la estructura cristalina **FCC** del hierro. **BAINITA**: Un microconstituyente de dos fases que contiene ferrita y cementita; se forma en los aceros transformados isotérmicamente a temperaturas relativamente bajas. **CEMENTITA**: Compuesto duro y frágil de composición **Fe₃C** parecido a los cerámicos que, cuando es dispersado



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

adecuadamente, proporciona endurecimiento en los aceros. **FERRITA:** Nombre dado a la estructura cristalina **BCC** del hierro que puede ocurrir como α o como δ . En el desarrollo de esta práctica analizaremos y aplicaremos los diferentes tipos de tratamientos térmicos a metales así como la afectación directa sobre las propiedades del material. Analizaremos la operación de los diferentes tipos de hornos para tratamiento térmico así como los procesos de temple revenido y recocido los cuales obtendremos variando la velocidad de enfriamiento.

3. Objetivo General.

El alumnado practicará tratamiento térmico a diferentes tipos de materiales, utilizando el proceso adecuado según el tipo de material, para observar cómo fueron afectadas las propiedades mecánicas del material.

4. Objetivos Específicos.

1. Aplicará a una probeta de acero el proceso de Temple, para obtener propiedades deseadas del material y hacerlo útil de acuerdo a las condiciones de uso requeridas, mediante la utilización de una mufla de tratamiento térmico.
2. Aplicará a una probeta de acero tratada el proceso de revenido, para obtener propiedades deseadas del material y hacerlo útil de acuerdo a las condiciones de uso requeridas mediante la utilización de una mufla de tratamiento térmico.
3. Aplicará a una probeta de acero el proceso de Recocido para modificar las propiedades del material y hacerlo útil de acuerdo a las condiciones de uso requeridas mediante la utilización de una mufla de tratamiento térmico

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

d) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
e) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Probeta de Acero	Redondo de 2"φ x3"	



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

		SAE 1010	
1	Probeta de Acero	Redondo de 2"φ x3" SAE 1045	
1	Probeta de Acero	Redondo de 2"φ x3" SAE 4140	
f) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Horno eléctrico de Mufla	Marca: Cienytec Tipo: Nabertherm L3/12 Potencia: 1.2 Kw Voltaje: 110 V /60 Hz. Volumen: 3.0 Litros	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Para utilizar el equipo el alumno recibirá un adiestramiento previo.

- Se formarán grupos de 5 alumnos

1. Identificar y preparar las diferentes probetas a utilizar.
2. Observar la textura y tamaño de grano de cada una de las probetas antes del tratamiento.
3. Hacer prueba de chispa y/o de segueta a cada una de las probetas antes del tratamiento.
4. Medir la dureza de cada una de las probetas antes del tratamiento.
5. Colocar probetas en horno y realizar proceso de tratamiento de Temple.
6. Enfriar en diferentes medios las probetas (controlar tipo de probeta y medio de enfriamiento)
7. Repetir pasos 2, 3 y 4 después del tratamiento térmico.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

7. Cuestionario.

1. ¿Qué es un tratamiento térmico?
2. Elabora las gráficas correspondientes a los procesos de: temple, recocido, y normalizado.
3. Elabora el gráfico del diagrama hierro carbono que sirva de soporte a la comprensión de las transformaciones que se desarrollan en los tratamientos térmicos.

8. Bibliografía.

Manuales del fabricante y/o información técnica con que cuente el laboratorio.

William D. Callister, Jr. (2000), Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales
Editorial CECSA

- a) **Introducción**
- b) **Objetivo**
- c) **Desarrollo de la actividad práctica**
- d) **Resultados**
- e) **Discusión**



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

- f) Cuestionario
- g) Bibliografía

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES FERROSOS

No. DE PRÁCTICA:

3

NO. DE SESIONES:

2

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

4

2. Introducción.

Ensayo de chispa.

Para identificar de una forma rápida y aproximada el tipo de acero y el porcentaje de carbono que se posee en el acero, existe el ensayo de chispa. Con esto se puede reconocer la calidad del acero de una determinada pieza, no obstante, se requiere una relativa experiencia para la identificación y dar una interpretación de la chispa producida. La chispa se produce al atacar una aleación ferrosa con una muela de esmeril girando a gran velocidad arranca partículas del material las cuales son proyectadas tangencialmente por la periferia de la muela. Al mismo tiempo que tiene lugar este desprendimiento de material, se produce un fuerte calentamiento local, las partículas se desprenden a altas temperaturas que las ponen incandescentes, produciéndoles rayas luminosas, chispas, explosiones, estrellas, arborescencias, luminosas, etc.

Características de las chispas según el tipo de acero



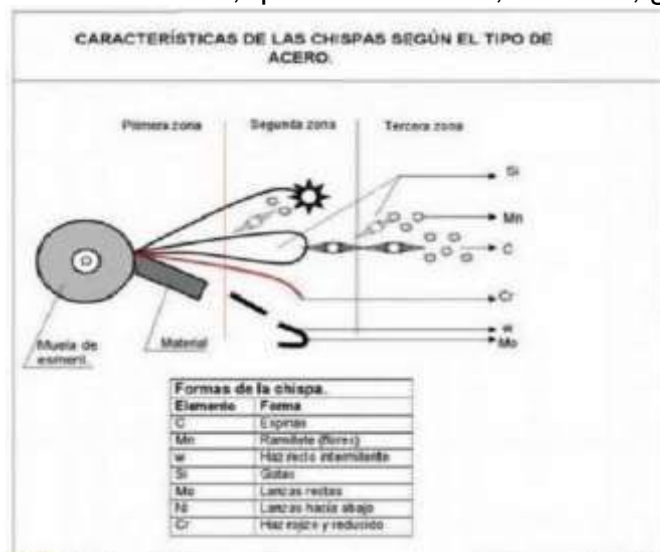
PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

Un haz de chispa puede dividirse en tres partes principales las cuales son mostradas en la figura.

La primera zona, a la salida de la piedra del esmeril, se encuentra formada por rayos rectilíneos en los que se puede observar perfectamente el color característico.

La segunda zona, es la bifurcación, algunas veces tiene lugar en ellas algunas explosiones.

La tercera y última zona, es donde aparece la mayor parte de explosiones adopta diversas formas, que se denomina, estrellas, gotas, lenguas, flores, etc.



Elemento y su influencia

- ✓ **Carbono:** los aceros al carbono de 0.15 a 0.13 % de carbono dan chispas formadas por rayos lisos de color amarillo oscuro, en cuya punta aumente ligeramente el volumen y la luminosidad. A medida que aumenta el carbono, aumenta el número de explosiones en forma de lanzas y flores siendo mas brillantes y luminosas.
- ✓ **Molibdeno:** se identifica en los aceros que lo contienen, por aparecer en los extremos de los rayos amarillos una prolongación completamente separada de color rojo anaranjado.
- ✓ **Wolframio:** también se identifica con facilidad, porque son las chispas de color rojo oscuro, la menos luminosa de todos los aceros, que solo se aprecia en locales oscuros. Si la proporción de Wolframio (tungsteno) es alta, de las demás del 18%, las chispas son todas rojas, aunque a veces se producen ligeras explosiones de color rojo.

Importancia

La mayor importancia consiste en la simplicidad del ensayo, se trata de pasar un trozo de metal por una amoladora, y de acuerdo al color y tipo de chispa que despiden, evaluar que tipo de material es. Por ejemplo, mientras que un acero al carbono produce chispas



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

blancas y que estallan. Un ojo experimentado puede ser capaz de reconocer prácticamente todas las variedades comerciales de mayor uso y así prevenir errores graves o descubrirlos) y no necesitar realizar ningún análisis químico o ensayo complicado.

3. Objetivo General.

El alumnado, identificará cualitativamente diferentes tipos de acero mediante el ensayo de chispa. Analizará las características técnicas y químicas a través de las cuales se producen diferentes tipos de chispas. Comparará con los estándares las formas y longitudes de las chispas.

4. Objetivos Específicos.

Realizar el ensayo de chispa se desarrollara conocimientos y experiencias que nos ayuden a identificar visualmente y de forma practica la composición química (aproximadamente el contenido de carbón) de las diferentes piezas que han sido materia de análisis en este laboratorio mediante un método comparativo.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos.

g) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
h) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Probeta de Acero	Barra cuadrada 1" x 1" AISI 1026	
1	Probeta de Acero	Redondo de 1" ϕ x 3" AISI 1045	
1	Probeta de Acero inoxidable	Redondo de 1" ϕ x 3" AISI 304	
	Fierro fundido gris	Muestras	
i) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Esmeril de banco	Surteck EB 506 Voltaje-Frecuencia:	



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

		120V~60 Hz Potencia: 373 W Diámetro del eje: 1/2" Diámetro de piedras: 6"	
1	Pinzas de Presión	Truper 10"	
1	Tornillo de banco	Torillo Hijos 560	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Se procede a realizar el ensayo formando grupo de 4 alumnos alternado los equipos para el desarrollo de las pruebas. Se hace uso de la cámara fotográfica para tomar registro de las chispas generadas por cada uno de los materiales que han sido sujetos de este ensayo.

Durante el desarrollo de las pruebas y en todo momento se toman las precauciones de seguridad necesarias para evitar algún tipo de evento que puede ocasionar daños personales.

Con la finalidad de obtener los datos necesarios se realizarán hasta 2 ensayos para tomar datos precisos.

- Colocarse los implementos de seguridad.
- Encender el esmeril y esperar a que llegue a su máxima velocidad.
- Sujetar con pinzas de presión la muestra y presionar sobre la rueda de esmeril.
- Examinar el tipo de chispa y graficar o fotografiar para su análisis.
- Repetir los pasos para las diferentes muestras.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

7. Cuestionario.

1. Composición promedio de las fundiciones grises
2. Es de acuerdo a las composiciones de cada material por ejemplo a mayor carbono menor chispa luminosa y a menor carbono mayor chispa luminosa.
3. Un haz de chispas puede dividirse en tres partes principales, ¿cuáles son?
4. Comparar con el patrón de chispas los materiales utilizados.
5. Realizar un cuadro de los materiales utilizados.

Tipo de material	Composición Química	Calidad del material
------------------	---------------------	----------------------

6. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la prueba de chispa?

8. Bibliografía.

Tony Valladares Ardon, Fundamentos de prácticas de la chispa
Javier Ernesto, Características de las chispas
Ing. Alexander Saavedra M., Identificación de los metales por prueba de chispa.
Los elementos ferrosos, Wikipedia, la enciclopedia libre.

- h) Introducción
- i) Objetivo
- j) Desarrollo de la actividad práctica
- k) Resultados
- l) Discusión
- m) Cuestionario
- n) Bibliografía



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: ESTUDIO DE MATERIALES

9. Formato y especificación del reporte de práctica.