



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN



PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS DE: MANUFACTURA

SEMESTRE SEXTO



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

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

03 de Diciembre del 2019

NOMBRE DE QUIENES PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN:

NOMBRE	FIRMA
Ing. Felipe Gutiérrez Castillo	

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

NOMBRE	FIRMA
Dra. Juárez López Yolanda	
Dr. Salvador Bravo Vargas	

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: MANUFACTURA

DIRECTORIO:

MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA
RECTOR

DR. SAÚL 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: MANUFACTURA

ÍNDICE

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.....	1
1.- Introducción.....	1
2.- Competencias.....	1
NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.....	3
1.- Reglamento de Laboratorios. Anexo B	3
2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros. Anexo C	4
3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros. Anexo D	7
PRÁCTICA 1. Proceso básico mecánico (deformación elástica y plástica)	12
Práctica 2. Proceso Básico químico (Combustión y corte)	16
Práctica 3. Proceso Básico Térmico (Calentamiento y Enfriamiento)	21
Práctica 4. Proceso de Conservación de Masa (Conformación).....	26
Práctica 5. Proceso de reducción de masa (maquinado)	30
Práctica 6. Proceso de Unión de Masas (Soldaduras)	35
Práctica 7. Proceso avanzado de Manufactura maquinado químico.....	38
Práctica 8. Visita al taller de manufactura.....	41
Práctica 9. Lay out de un FMS	44



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.

1.- Introducción.

El presente manual fue elaborado como guía de prácticas del taller de manufactura. El mismo indica el número de prácticas y su debido procedimiento.

En el caso que no se tenga el material en laboratorio, los alumnos lo traerán para efectuar la práctica siempre y cuando no genere un gasto muy elevado y afecte sus economías, además de estar en total acuerdo.

En algunas ocasiones el catedrático aportará algunos elementos para efectuar las prácticas, los cuales se retirarán del laboratorio al término de la práctica.

2.- Competencias.

Competencia de comunicación. Nivel 3. Indicador 2. Establecen comunicación en equipos de trabajo.

Competencia de formación. Nivel 3. Indicador 6. Integran y aplican los contenidos básicos de la profesión en contextos reales.

Competencia de pensamiento crítico. Nivel 3. Indicador 3. Llegan a conclusiones y a soluciones razonadas, y las somete a prueba confrontándolas con criterios y estándares relevantes.

Competencia de creatividad Nivel 2. Indicador 2. Buscan cualquier tipo de información relacionada con el problema o el tema a estudiar, para dar respuesta a sus preguntas.



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



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	1	1	Proceso básico mecánico (deformación elástica y plástica)	Taller	Semana 2
2	1	1	Proceso básico químico (combustión y corte)	Taller	Semana 3
3	1	1	Proceso básico térmico (calentamiento y enfriamiento)	Taller	Semana 3
4	1	1	Proceso de conservación de masa (conformación)	Taller	Semana 2
5	1	1	Proceso de reducción de masa (maquinado)	Taller	Semana 4
6	1	1	Proceso de unión de masas (soldaduras)	Taller	Semana 5
7	1	1	Proceso avanzado de manufactura maquinado químico	Taller	Semana 6
8	2	1	Visita al taller de Manufactura	Taller	Semana 8
9	5	1	Lay out de un FMS	Taller	Semana 10



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.

1.- Reglamento de Laboratorios. Anexo B

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.
- 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.

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.



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



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

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 cuáles 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.**

Se abunda en este tema en el **CAPÍTULO** correspondiente a **SEÑALIZACIÓN.**

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.
- 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.



PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA

- 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 antiderrapante y de ser posible dieléctricos.
- Caminar, no correr en el laboratorio.
- 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:
 - 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.



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

- 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.
 - q) Finalmente, se debe evitar de trabajar cuando se está fatigado. Al respecto se explican algunos aspectos:

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.

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.



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



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

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 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)
- 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 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.

VII. 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.



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



VIII. 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.

IX. Equipo o máquina que no conozca su funcionamiento ni lo toque, puede provocar algún accidente por favor ¡solicite asesoría a su catedrático!.

X. 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.

XI. 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.

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.

XVI. 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.

XVII. 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



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



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.

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, 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 INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA



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 realizará 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 vigentes 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.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



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)

TIPO DE RIESGO	COMO EVITARLO	COMO PROCEDER EN CASO DE UN ACCIDENTE...
Heridas y raspones	Colocar los objetos punzocortantes en un lugar adecuado y visible	<ul style="list-style-type: none"> • Nunca ponga su boca en contacto con una herida. En la boca hay muchas bacterias que pueden contaminar la herida • No permita que se usen pañuelos, trapos o dedos sucios en el tratamiento de una herida • No ponga antiséptico sobre la herida • Lave inmediatamente la herida y áreas cercanas con agua y jabón • Sostenga firmemente sobre la herida un apósito esterilizado que deje de sangrar. Luego ponga un apósito nuevo y aplique un vendaje suave

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 (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



1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso básico mecánico (deformación elástica y plástica)

NO. DE PRÁCTICA:

1

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los procesos básicos están definidos como procesos que crean cambios en la geometría y/o en las propiedades de los materiales

Durante un proceso de doblado podremos observar 2 fases básicas de cambio en la geometría de una barra metálica.

1. Deformación elástica: es aquella que desaparece al retirar la carga que lo produjo
2. Deformación plástica: Es aquella que permanece después de retirar la carga que lo produjo.

3. Objetivo General.

El alumno observará; la deformación elástica y plástica producida por una carga de flexión de un acero comercial A-36 al someterlo a un proceso de doblado ya sea en forma manual o con ayuda de una máquina conformadora

4. Objetivos Específicos.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**

Conocer las dos zonas de importancia mecánica, zona elástica y plástica

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

a) REACTIVOS/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

b) MATERIALES/UTENSILIOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	BARRA METÁLICA REDONDA DE 3/8 PULG. DE DIAM. Y 36 PULG. DE LONGITUD.	ACERO COMERCIAL A-36 (COMO ALTERNATIVA COLD. ROLLED).	
1	TORNILLO DE BANCO		
1	TUBO MECÁNICO DE 1/2 PULG. DIAM. INTERIOR POR 24 PULG. DE LONGITUD.		
1	JUEGO DE ESCUADRA UNIVERSAL.	BLOCK, ESCALA Y TRANSPORTADOR.	
1	CINTA MÉTRICA.		

c) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.



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



1. Hacer el trazo de un triángulo equilátero (figura que se formará con la barra metálica)
2. Trazar la barra metálica en 3 partes iguales
3. Colocar la barra metálica en tornillo de banco, ajustar en el primer trazo y fijarla
4. Con ayuda del tubo (introducido en la barra) aplicar una fuerza de dobles a la barra hasta alcanzar un ángulo de 120 grados
5. Repetir los pasos 5 y 6 pero colocando a barra en el último trazo
6. Compara la figura (triángulo) con el trazo hecho anteriormente y realizar los ajustes necesarios si se requiere.

7. Cuestionario.

1. ¿Cuál es la fuerza necesaria para lograr la deformación elástica de la barra metálica?
2. ¿Cuál es la fuerza necesaria para lograr la deformación plástica de la barra metálica?
3. El cambio de geometría de la barra fue exactamente a la figura trazada?
 - a) ¿Hubo ajustes?
 - b) ¿Por qué crees que pasó esto?
4. Mencione que pasaría si sobrepasamos la deformación plástica
5. ¿Qué cambios notas en la apariencia del material al realizar los dobleces?

8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.



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



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

1. Identificación.



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

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso Básico químico (Combustión y corte)

NO. DE PRÁCTICA:

2

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los procesos básicos están definidos como procesos que crean cambios en la geometría y/o en las propiedades de los materiales.

Durante un proceso de combustión y corte podremos observar lo siguiente :

1.- Al iniciar la combustión de acetileno y oxígeno por medio del mezclador o soplete del equipo se puede tener un sin número de flamas, ya que dependiendo de las proporciones de estos gases en la mezcla de combustión podremos obtener diversas cantidades de calor y tamaños de flamas.

En general existen 3 tipos de flamas diferentes que son :

a) Carburante: (exceso de acetileno) : Esta flama se forma cuando la cantidad de acetileno es mayor que la necesaria para una combustión adecuada y se reconoce porque en la parte central hay una flama llamada « dardo » de color blanco brillante, una flama intermedia de color blanco azulado (producida por exceso de acetileno) y al final una flama envolvente de color azulado con bordes rojizos. Esta flama se utiliza para soldar, de baja temperatura de fusión y delgados como: cobre, aluminio, latones, etc.

b) Normal (neutra): Esta flama surge a partir de una flama carburante a la cual por medio del soplete vamos añadiendo oxígeno y reduciendo el flujo de acetileno, veremos que la flama intermedia va reduciendo hasta desaparecer, en este momento tenemos una flama normal. Esta flama es la adecuada para corte y soldadura de metales de alta temperatura de fusión y gruesos.

c) Oxidante (exceso de oxígeno): Esta flama surge a partir de una flama normal a la cual se le sigue añadiendo oxígeno y reduciendo el acetileno, veremos una flama resultante que principia a silbar y se va reduciendo el dardo y su extremo que es redondeado adquiere forma puntiaguda. Esta flama por su alto poder calorífico se utiliza principalmente para calentar y rara vez para soldar

3. Objetivo General.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**

El alumno observará; los efectos del proceso de combustión al encenderse y operar un equipo de oxiacetileno y realizar cortes en una placa de acero comercial, donde podrá evaluar las diferencias de combustión según los tipos de flama de dicho equipo.

4. Objetivos Específicos.

Utilizar equipo de oxiacetileno.

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

d) REACTIVOS/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

e) MATERIALES/UTENSILIOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Placa metálica de 3/8 pulg. de espesor por 8 pulg. x 10 pulg.	Acero comercial A-36 (alternativa Cold Rolled).	

f) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Equipo de oxiacetileno.	Con mezclador, soplete y boquilla de corte N1	
1	Cinta métrica.	3.1 Metros	
2	Juegos de escuadra universal.	Block y escala.	
2	Guantes.	Cuero o asbesto.	
2	Gafas de corte.	Con cristales de 3-5 sombras.	
1	Encendedor.	De cazuela p/eq. Oxicorte.	
1	Destapador de boquillas.		
1	Gis o crayola.	Color blanco.	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.



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



- 1.- Encender el equipo de oxicorte y obtener una flama carburante.
- 2.- Convertir la flama carburante en flama normal o neutra.
- 3.- Obtener una flama oxidante a partir de una flama normal.
- 4.- Apagar equipo de oxicorte.
- 5.- Trazar sobre la placa metálica la línea o figura a cortar.
- 6.- Encender equipo de oxicorte y obtener una flama normal.
- 7.- Calentar al rojo el borde donde se iniciara el corte.
- 8.- Aplicar el gatillo de corte y avanzar lentamente para dar lugar al precalentamiento.
- 9.- Al terminar el corte soltar el gatillo, y retirar la flama, de la placa metálica.
- 10.- Apagar equipo de oxicorte.
- 11.- Si se requiere hacer mas cortes repetir los pasos,- 7, 8 y 9 por cada corte.

7. Cuestionario.

- 1.- ¿Qué presiones usaste en los reguladores de oxígeno y acetileno?
- 2.- ¿Hubo dificultades al encender el equipo de oxicorte?. Descríbelas.
- 3.- Describe tu experiencia durante el proceso de combustión.



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



8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.



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



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

1. Identificación.



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



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso Básico Térmico (Calentamiento y Enfriamiento)

NO. DE PRÁCTICA:

3

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los procesos básicos están definidos como procesos que crean cambios en la geometría y/o en las propiedades de los materiales.

Durante un proceso de calentamiento y enfriamiento podemos observar que a medida que se eleva la temperatura esta tiende a ablandar y debilitar los materiales metálicos por lo que podemos manejarlos mas fácilmente.

Pero además el proceso de calentamiento / enfriamiento, modifica la estructura granular de los metales y pueden producirse cambios cristalográficos en estos que afectan sus propiedades mecánicas como :

La dureza.

La resistencia a la tensión y a la ruptura.

El modulo de elasticidad y corte.

3. Objetivo General.

El alumno observará; los efectos del proceso de calentamiento y enfriamiento al formar una figura (con su letra inicial) doblando una barra de acero comercial A-36 aplicándole temperatura.

4. Objetivos Específicos.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



El alumno realizará un pequeño tratamiento térmico

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

g) REACTIVOS/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

h) MATERIALES/UTENSILIOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Barra metálica redonda de 3/8 pulg. y 42pulg. de longitud.	Acero comercial A-36 (como alternativa Cold. Rolled).	

i) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Encendedor.	De cazuela p/ eq. De oxicorte.	
1	Guantes.	De cuero ó asbesto.	
1	Equipo de oxiacetileno.	Con mezclador, soplete y boq. de corte N-º 3.	
1	Gafas para corte.	Con cristales de 3-5 sombras.	
1	Juego de escuadra universal.	Block, escala y transportador.	
1	Cinta métrica.		
1	Martillo de bola.	De 3 ó 4 lbs. De capacidad.	
1	Tubo mecánico de ½ pulg. o por 24 de longitud.	Acero comercial CED. 30 ó 40.	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.



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



- 1.- Hacer el trazo de una figura (letra inicial) que se formará con la barra metálica (12 de altura).
- 2.- Trazar la barra metálica (según la letra o figura).
- 3.- Colocar la barra metálica en el tornillo de banco ajustar en el primer trazo y fijarlo.
- 4.- Por medio del equipo de oxicorte calentar al rojo la zona a doblar de la barra metálica.
- 5.- Con ayuda del tubo (introducido en la barra) y del martillo, realizar el doblado antes de que se enfríe la zona calentada.
- 6.- Cuando la zona calentada se enfríe , retirar la barra del tornillo de banco y comparar el doblado realizado con el trazo de la figura (hacer ajustes si es necesario).
- 7.- Repetir los pasos.- 3, 4, 5 y 6, pero colocando la barra en los trazos subsecuentes.
- 8.- Una vez formada la figura eliminar el sobrante de material por medio del equipo de oxicorte y con ayuda del tornillo de banco.

7. Cuestionario.

- 1.- Mencione la diferencia de doblar la barra metálica en frío y calentando la zona de doblado (recuerda la practica N-º 1).
- 2.- ¿Cómo se comporto el material al hacer dobleces de 90º ó menos?
- 3.- ¿Cómo se comporto el material al hacer dobleces de mas de 90º. ?



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



8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.



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



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

1. Identificación.



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



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso de Conservación de Masa (Conformación)

NO. DE PRÁCTICA:

4

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

INTRODUCCIÓN:

Dado que los procesos de conservación de masa se caracterizan porque la masa inicial del material de trabajo (materia prima) es igual ó casi igual; a la masa final del material trabajado (producto final) lo cual significa, que el material solo se manipula para cambiar su forma.

El proceso de conformación libre, es un método donde el medio de transferencia (herramienta) no contiene la geometría requerida, por lo que esta se crea mediante campos de esfuerzos.

El procedimiento de torsión se logra; sujetando un extremo de la materia prima (barras metálicas) en una base rígida y en el otro extremo se le aplica la fuerza de torsión deseada ya sea por medio mecánico o manual.

3. Objetivo General.

El alumno observara; los efectos del proceso de conformado libre, al torcer una barra de acero comercial A-36, montada en un medio de sujeción y aplicando una fuerza de torsión manual.

4. Objetivos Específicos.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**

Realizar una operación de conformado.

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

j) REACTIVOS/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

k) MATERIALES/UTENSILIOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Barra metálica cuadrada de 3/8pulg por 20 pulg de longitud.	Acero comercial A-36 (como alternativa Cold. Rolled).	

l) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Tornillo de banco.	Mecánica	
1	Llave perico.	De 12 pulgadas.	
1	Martillo de bola.	De 3 o 4 libras.	
1	Cinta métrica.	3.1 metros	
2	Guantes.	De lona o cuero.	
1	Tubo mecánico de 1pulg de diámetro interior por 36 pulg de longitud.		

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.



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



- 1.- Sujetar un extremo de la barra metálica en el tornillo de banco.
- 2.- Ajustar la llave perico en el otro extremo de la barra metálica sobre una cara de la misma.
- 3.- Aplicar torsión a la barra metálica en forma manual a través de la llave perico.
- 4.- Cambiar la sujeción de la llave perico sobre la barra metálica cada 90° de torsión, hasta alcanzar 360°.
- 5.- Repetir los pasos 3 y 4 pero usando como brazo de palanca el tubo mecánico de 1 ½ pulgadas de diámetro sobre la llave perico.
- 6.- Liberar la barra metálica.
- 7.- Enderezar la barra metálica con martillo de bola.
- 8.- Checar dimensiones.

7. Cuestionario.

- 1.- ¿Hubo deformación plástica o elástica?
- 2.- ¿Como fue cambiando la fuerza torsión cada 90°?
- 3.- ¿Como se comporto la barra metálica durante el proceso?
- 4.- ¿El torcido obtenido fue aceptable?
 - a) ¿Hubo ajustes?
 - b) ¿por que crees que paso esto?
- 5.- ¿Que cambios notaste en la apariencia del material?
- 6.- Menciona los cambios de propiedades mecánicas que se produjeron en la barra metálica.
- 7.- Describe que pasaría si seguimos aplicando torsión a la barra metálica indefinidamente.
- 8.- Describe tu punto de vista acerca de este proceso de conformación libre.

8. Bibliografía.

- Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.
- Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.



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



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

1. Identificación.



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



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso de reducción de masa (maquinado)

NO. DE PRÁCTICA:

5

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

INTRODUCCIÓN:

Dado que los procesos de reducción de masa se caracterizan por que la geometría del componente final está circunscrita a la geometría inicial del material, lo cual significa que se efectúa un cambio de forma a través de la remoción de material.

El proceso de fresado :

Es un método muy versátil de maquinado en el que el metal se elimina colocando y fijando la pieza de trabajo en una mesa deslizante de dos ejes de movimiento; haciendo pasar este contra un cabezal rotativo que tiene montada la herramienta de corte; tanto sus acabados como sus aplicaciones son ilimitadas, pero durante este proceso se deben cuidar aspectos importantes al momento de operar una fresadora como son :

La velocidad de corte (RPM del cabezal).La velocidad de avance (mesa deslizante).

El avance (revolución de hta).

3. Objetivo General.

El alumno observará; los efectos del proceso de maquinado, al aplicar planeado y escuadrado a una pieza de acero comercial A-36, por medio de un cortador montado a un cabezal de una maquina fresadora convencional.

4. Objetivos Específicos.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



El alumno realizará un proceso de maquinado.

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

m) REACTIVOS/INSUMOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

n) MATERIALES/UTENSILIOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

o) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Barra metálica cuadrada de 1 ½ pulg. por 1 ½ pulg. de longitud.	Acero comercial A-16 (como alternativa Cold. Rolled).	
1	Maquina fresadora convencional.	Disponible en laboratorio.	
1	Cortador vertical para sup. Planas.	Con 4 insertos.	
1	Lima bastarda.	Del N-º 6.	
1	Perico o llave mixta.	De 12 pulg.	
1	Escuadra fija de presión.	De 4 a 6 marca Starret o similar.	
1	Martillo de bola.	De 3 ó 4 lbs.	
1	Juego de barras paralelas.	De 1 x 2 x 8 de acero tratado AISI-9840.	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- 1.- Preparar maquina fresadora y montar cortador con insertos. Alinear paralelamente la prensa de sujeción con el árbol del cabezal de la fresadora usando una escuadra de presión.
- 2.- Colocar en la parte inferior del interior de la prensa de sujeción las barras paralelas para nivelación de la pieza a trabajar.



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



7. Cuestionario.

- 1.- ¿Cuál fue la velocidad de corte utilizada?
- 2.- ¿Cuál fue el avance por revolución de herramienta?
- 3.- ¿Cuál fue la velocidad de avance de la mesa?



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



8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.



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



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

1. Identificación.



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



NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso de Unión de Masas (Soldaduras)

NO. DE PRÁCTICA:

6

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los procesos de unión de masa (ensamble) se caracterizan porque; tanto la geometría como la masa final de los mismos, corresponde a la suma de sus componentes respectivamente.

El proceso de soldadura es uno de los métodos mas comunes de unión de masas metálicas (piezas), el cual consiste en unir 2 o mas componentes por fusión a través de la formación de un arco eléctrico entre los componentes y un material de aporte o unión (electrodo).

3. Objetivo General.

El alumno observará y aplicará un proceso de soldadura convencional (electrodo revestido), para unir 2 placas metálicas de Acero comercial A-36 usando una unión tipo « T ».

4. Objetivos Específicos.

Realizar un proceso de soldadura.

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



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



p) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
q) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
2	Placa metálica de 3/8 pulg. Espesor Por 8X3 pulg.	Ac. Comercial A-36	
r) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Máquina soldadora convencional	240 amperes	
2	Careta de soldar	Con vidrio oscuro de 12 sombras	
4 2	Electrodo revestido de 1/8 pulg. Diam Jgo. de guantes	Soldadura 6013 (comercial) De cuero	
1 1	Juego de escuadra universal. Martillo o piqueta	Block, escala y transportador. De 3 lbs.	
1	Cinzel	De 1/2pulg. X 5 pulg.	
2	Gafas de seguridad	Con cristales claros	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- 1.- Encender la máquina de soldar.
- 2.- Colocar el cable(-) de tierra en mesa de trabajo.
- 3.- Colocar en el cable (+) del porta-electrodo el electrodo.
- 4.- Usando la careta de soldar, probar el funcionamiento de la máquina haciendo arco en un material de desperdicio (ajustando el amperaje de ser necesario).
- 5.- Colocar las placas metálicas en "T".
- 6.- Aplicar un cordón corrido de soldadura a lo largo de la primer unión.
- 7.- Observar la unión de las masas por soldadura y compartir comentarios al respecto.

7. Cuestionario.

- 1.- ¿Cuál fue el amperaje usado en la aplicación final de la soldadura?
- 2.- ¿Hubo problemas para ajustar los parámetros del equipo? Descríbelos
- 3.- ¿Hubo dificultades para mantener el arco eléctrico durante la aplicación de la soldadura? Descríbelos.
- 4.- Describe tu experiencia durante el proceso de soldadura.
- 5.- Explica que pasaría si se tratara de aplicar la soldadura
 - a).- Con un amperaje mayor
 - b).- Con un amperaje menor



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



8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Leo Alting. Procesos de Ingeniería de manufactura. Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

1. Introducción
2. Objetivo
3. Desarrollo de la actividad práctica
4. Resultados
5. Discusión
6. Cuestionario
7. Bibliografía

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Proceso avanzado de manufactura maquinado



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



químico

NO. DE PRÁCTICA:

7

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los procesos avanzados de manufactura se emplean cuando los productos finales son especiales en características tales como materiales empleados, dimensiones de maquinado, etc. Que con la aplicación de procesos convencionales de manufactura sería imposible la obtención de estos productos.

3. Objetivo General.

El alumno realizará un maquinado químico, proceso considerado como avanzado de manufactura, aplicando los conocimientos obtenidos en el aula de clase.

4. Objetivos Específicos.

El alumno conocerá el proceso avanzado de manufactura maquinado químico.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



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

s) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
250 ml	Cloruro férrico		
250 ml	Alcohol del 96		
3 pzas.	Torundas		
t) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Placa de baquelita recubierta con cobre	5 x 10 cms.	
1	Marcador de tinta permanente		
1	Planilla de pistas para circuitos impresos		
1	Bandeja de plástico	12 cms. Diámetro x 5 cms. Alto.	
u) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- 1.- Diseñar circuito eléctrico o electrónico.
- 2.- Limpiar placa de baquelita con torundas impregnadas de alcohol.
- 3.- Esperar que seque el alcohol en la placa y mediante planilla o marcador de tinta permanente, dibujar circuito diseñado, sobre la superficie de la placa, del lado del cobre.
- 4.- Verificar instrucciones de uso del cloruro férrico y preparar solución en bandeja de plástico.
- 5.- Sumergir placa de baquelita en solución preparada.
- 6.- Controlar agitación moviendo suavemente la bandeja.
- 7.- Una vez que el maquinado químico se haya concluido, retirar la placa de baquelita del recipiente y proceder a lavar en chorro directo de agua.
- 8.- Secar la placa y retirar material enmascarador.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



7. Cuestionario.

- 1.- Explique las características de los procesos avanzados de manufactura.
- 2.- Enliste los beneficios y desventajas de los procesos avanzados de manufactura.
- 3.- ¿Cuál fue el peso de la placa de baquelita antes y después del maquinado químico?
- 4.- Realice la morfología del proceso avanzado de manufactura maquinado químico.

8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Mikel P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna. Prentice Hall.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

1. Introducción
2. Objetivo
3. Desarrollo de la actividad práctica
4. Resultados
5. Discusión
6. Cuestionario
7. Bibliografía

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Visita al taller de Manufactura



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



NO. DE PRÁCTICA:

8

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

Dado que los sistemas de manufactura tienen como objetivo principal la obtención de un producto :

- *Con calidad,
- *A tiempo,
- *Al menor costo.

Los sistemas de manufactura flexible son considerados como el nuevo concepto para lograr estos objetivos, ya que estos sistemas constan de máquinas, equipos, e instalaciones técnicas enlazadas entre sí por un sistema común de transporte y control; de tal manera que se pueden producir diferentes productos sin interrumpir los procesos.

3. Objetivo General.

El alumno observará y evaluará, las principales diferencias entre un sistema de manufactura convencional y un sistema de manufactura flexible. Tomando como base el modelo didáctico que se encuentra instalado en el laboratorio de manufactura (CIM).

4. Objetivos Específicos.

El alumno conocerá tecnología de manufactura flexible.



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



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

v) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
w) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Equipo CIM	Equipo de control numérico	
x) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- 1.- Atender las indicaciones del personal responsable del laboratorio.
- 2.- Poner atención a las siguientes explicaciones:
 - a)Componentes del sistema.
 - b)Principales funciones del sistema.
 - c)Requerimientos operacionales del sistema (programas).
- 3.- Observar como se envía una orden de trabajo al sistema(CIM).
- 4.- Observar cada una de las operaciones que contiene la orden de trabajo. (incluyendo los abastecimientos y almacenamientos de materiales)
- 5.- Preguntar si se tienen dudas o inquietudes acerca del funcionamiento del sistema.

7. Cuestionario.

- 1.- Enlista las principales diferencias que observaste entre un sistema de manufactura flexible y un sistema de manufactura convencional.
- 2.- ¿Como es el sistema de transporte en el sistema de manufactura flexible?
- 3.- ¿Como es el sistema de almacenamiento en el sistema de manufactura flexible?
- 4.- ¿Puede el sistema realizar operaciones simultáneas o solamente en orden secuencial?
- 5.- ¿En que consiste una orden de trabajo?
- 6.- ¿Que operaciones realizo el equipo CIM?
- 7.- Explica brevemente como entendiste el sistema de control del equipo CIM.



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

8. Bibliografía.

Carl A. Keyser. Ciencia de los materiales para Ingeniería. Limusa.

Mikell P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna. Prentice Hall

1. Introducción
2. Objetivo
3. Desarrollo de la actividad práctica
4. Resultados
5. Discusión
6. Cuestionario
7. Bibliografía

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

Lay out de un FMS

NO. DE PRÁCTICA:

9

NO. DE SESIONES:

1



**PROGRAMA EDUCATIVO LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE: MANUFACTURA**



NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

6

2. Introducción.

INTRODUCCIÓN:

La tecnología de manufactura flexible es una gran promesa para el futuro de la manufactura. Beneficios potenciales son el mejoramiento en calidad, la reducción en costos e inventario, y un mejor manejo de los productos.

Un FMS tiene varias definiciones, debido a que la gente trata de describirlo desde su propia perspectiva. A un nivel superior, un FMS es una colección de FMC. También puede ser un grupo de máquinas manufactureras dedicadas a un solo propósito, proveyendo flexibilidad debido tanto para el flujo variable de material entre estaciones como a las diferentes combinaciones de usar estaciones de operaciones simples.

3. Objetivo General.

El alumno diseñara y creará una distribución de planta basada en el equipo con el que cuenta el taller de manufactura, el cuál será un lay-out basado en el tipo de célula de manufactura flexible que haya seleccionado.

4. Objetivos Específicos.

El alumno identificará y diseñara el lay-out adecuado según el requerimiento del FSM.

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

y) REACTIVOS/INSUMOS.



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



CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
z) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
aa) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- 1.- Atender las indicaciones del personal responsable del laboratorio.
- 2.- Determinar el lay-out adecuado para la celda, según las rutinas de producción utilizadas.
- 3.- Determinar los tipos de movimientos:
 - a) Operación repetida
 - b) Movimiento en secuencia
 - c) Movimiento de paso
 - d) Movimiento hacia atrás
- 4.- Determinar las instalaciones y energías necesarias para la célula.
- 5.- Elaborar el lay out.



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



7. Cuestionario.

7. Cuestionario

- 1.- ¿Que tipo de transferencia de materiales (manual, mecanizado o automático, mixto) le conviene usar en su layout?
- 2.- ¿Cual es la capacidad productiva ideal de la planta que está proponiendo?
- 3.- ¿Qué sistema de control de calidad propone para su proceso de manufactura?
- 4.- ¿Qué tan flexible puede ser su proceso de manufactura para producir otros productos u ofrecer servicios derivados?
- 5.- ¿Cuál sería el precio por unidad de venta de su producto?

8. Bibliografía.

Mikell P. Groover. Fundamentos de Manufactura Moderna. PHH.
Kalpakjian. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. Pearson.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

1. Introducción
2. Objetivo
3. Desarrollo de la actividad práctica
4. Resultados
5. Discusión
6. Cuestionario
7. Bibliografía



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

