



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS DE: PROCESOS DE PRODUCCIÓN

SEMESTRE QUINTO



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

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. Silvestre Barrera Ordaz	
------------------------------	--

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

NOMBRE	FIRMA
--------	-------

Dra. Juárez López Yolanda	
Dr. Jorge Zuno Silva	

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: PROCESOS DE PRODUCCIÓN

DIRECTORIO:

MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA
RECTOR

DR. AGUSTÍN SOSA CASTELAN
SECRETARIO GENERAL

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

LIC. ARTURO FLORES ÁLVAREZ
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS ACADÉMICOS

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

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



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

ÍNDICE

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.	1
1.- Introducción.....	1
2.- Competencias.....	1
3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros.....	2
NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.	3
1.- Reglamento de Laboratorios.....	3
Reglamento de Laboratorios. Aprobado por el H. Consejo Universitario, según acta número 196 de la sesión efectuada el día 30 de noviembre de 1998.	3
2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros.....	4
3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros.	9
NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA.	15
CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.	16
1. RECONOCIMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA	16
2. FUNDICIÓN	19
3. OPERACIONES DE TORNEADO	22
4. DOBLADO DE CHAPA METÁLICA	25



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

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.

1.- Introducción.

La habilidad de analizar cualquier problema, analizarlo de manera sencilla y lógica, y aplicar para su solución principios básicos, es una competencia que deben desarrollar los alumnos de tercer semestre de Ingeniería Industrial, se espera que estas prácticas ayuden al alumno a lograr esta competencia.

Una forma de reafirmar los conocimientos teóricos es poniéndolos en práctica, estableciendo las consideraciones adecuadas para lograr una correcta interpretación de resultados, esto es algo que tendrás que hacer al momento de realizar estas prácticas.

En la realización de las prácticas es muy importante que respetes los Lineamientos de uso de Laboratorios, Talleres y/o clínicas y las Medidas de seguridad en el Laboratorio, Taller y/o Clínicas.

2.- Competencias.

Competencias genéricas: Comunicación, formación, pensamiento crítico, creatividad, liderazgo colaborativo, ciudadanía, uso de la tecnología; nivel dos.

Competencias específicas: Administración de la cadena de suministros, ubicación y distribución de las organizaciones productivas de bienes y servicios; nivel dos.



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

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	Reconocimiento y clasificación de maquinaria	Laboratorio Ingeniería Industrial	3
2	2	1	Fundición	Laboratorio Ingeniería Industrial	6
3	3	1	Operaciones de torneado	Laboratorio Ingeniería Industrial	9
4	4	1	Doblado de chapa metálica	Laboratorio Ingeniería Industrial	12



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

NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.

1.- Reglamento de Laboratorios.

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

CAPÍTULO III

De los usuarios

Artículo 18. Se consideran como usuarios de los laboratorios:

Los alumnos de la Universidad que, conforme a los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos, requieran de este apoyo.

El personal académico de la Universidad que requiera apoyo de los laboratorios.

Los estudiantes o pasantes que se encuentren realizando tesis o prácticas profesionales, prestatarios de servicio social o colaborando en actividades académicas.

Los profesores visitantes que requieran de la utilización o Servicios de los laboratorios de acuerdo a convenios establecidos.

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



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

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.

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

La información para este apartado se tomó del Manual de Higiene, Seguridad y Ecología de la UA EH; tiene como objetivo disponer medidas de seguridad e higiene preventivas y correctivas que deberán tomarse en cuenta en los laboratorios para evitar, o en su caso, controlar el que ocurran eventos que dañen a personas, medio ambiente e instalaciones, páginas 17-32.

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.



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

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 INCENCIO.**
- 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.



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

- 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 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.



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

- 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.



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

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



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

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.

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 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, páginas 1-5.



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

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 o antiderrapante, guantes quirúrgicos, guantes industriales y/o de asbesto, debe utilizar guantes para el manejo de simuladores y/o modelos durante



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

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.

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



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

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 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.



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

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.**

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



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

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 resueltos por la Dirección correspondiente y la Dirección de Laboratorios de acuerdo a la legislación universitaria aplicable.

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

Nota: Los lineamientos de Uso de Laboratorios, Clínicas y/o Talleres de Institutos, Escuelas Superiores y Bachilleratos derivan del “Reglamento de Laboratorios, Manual de Seguridad, Higiene y Ecología y Documentos Institucionales.



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

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 raspones	<p>Colocar los objetos punzocortantes en un lugar adecuado y visible.</p> <p>Referencia tomada del Manual de Higiene, Seguridad y Ecología de la UAEH.</p>	<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 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	



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

CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	1. RECONOCIMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA		
NO. DE PRÁCTICA:	1	NO. DE SESIONES:	1
NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	3		

2. Introducción.

Para la fabricación se requieren herramientas y máquinas que puedan producir tanto económicamente como con la precisión deseada. La economía depende en gran medida de la selección apropiada de la máquina o del proceso que generen un producto terminado satisfactorio. Esta selección se ve influida, en primer término, por la cantidad de piezas a producirse.

Para la selección de la mejor máquina o del método de fabricación para un problema dado se requiere un amplio conocimiento de todos los métodos de fabricación existentes. Los factores a considerar son el volumen de producción, calidad del producto terminado y las ventajas y limitaciones de diversos tipos de equipos capaces de hacer el mismo trabajo.

3. Objetivo General.

Conocer e identificar las herramientas y la maquinaria para el diseño de rutas de proceso.

4. Objetivos Específicos.

Clasificar la maquinaria en base a los procesos de manufactura que en ellas se pueden llevar a cabo.



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

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

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
		N/A	
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Flexómetro	Power Lock Stanley 8 m	
c) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
	Maquinaria disponible en el taller de manufactura	Maquinaria convencional, automatizada y CNC	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

1. Elabore un croquis a mano alzada del taller de manufactura.
2. Tome medidas del taller e indíquelas en el croquis
3. Identifique las maquinas disponibles en el taller y representelas con sus medidas correspondientes en el croquis.
4. Recuerde indicar correctamente las medidas de las máquinas así como sus dimensiones de localización.
5. Identifique las herramientas para cada una de las máquinas.

7. Cuestionario.

1. ¿Es adecuada la distribución actual de la maquinaria?
2. ¿Se encuentra debidamente identificada cada sección y máquina?
3. Elabore un LAYOUT en AutoCAD de la distribución de la maquinaria.
4. Realice una clasificación de la maquinaria según sus procesos de manufactura.
5. En una tabla un lista de las herramientas que se tienen para cada máquina.
6. Elabore una lista de medidas de seguridad elementales para la operación de cada máquina.



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

8. Bibliografía.

1. Alting Leo. (2004) Procesos de manufactura para ingenieros. México. Edit. Marcombo
2. Amstead, B. H. (2003) Procesos de manufactura versión SI. México. Edit. CECOSA
3. Groove, Mickell P. (1999). Fundamentos de manufactura moderna. México. Edit. CECOSA

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: PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	2. FUNDICIÓN		
No. DE PRÁCTICA:	2	No. DE SESIONES:	2
No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	3		

2. Introducción.

Existen diferentes métodos para transformar los metales en productos útiles. Uno de los procesos más antiguos es la fundición, que básicamente consiste en vaciar metal fundido en la cavidad de un molde, donde (al solidificarse) adquiere la forma de la cavidad. La fundición se utilizó por primera vez alrededor del año 4000 a.C. para fabricar ornamentos, puntas de cobre para flechas y otros objetos. Es posible fundir una amplia variedad de productos y producir formas intrincadas de una sola pieza, incluyendo las que tienen cavidades internas, como los monobloques de motores. En la figura 1 se muestran los procesos de fundición desarrollados a lo largo de los años.

Para la fundición con metales como el hierro o el plomo, que son significativamente más pesados que el molde de arena, la caja de moldeo es a menudo cubierta con una chapa gruesa para prevenir un problema conocido como "*flotación del molde*", que ocurre cuando la presión del metal empuja la arena por encima de la cavidad del molde, causando que el proceso no se lleve a cabo de forma satisfactoria.

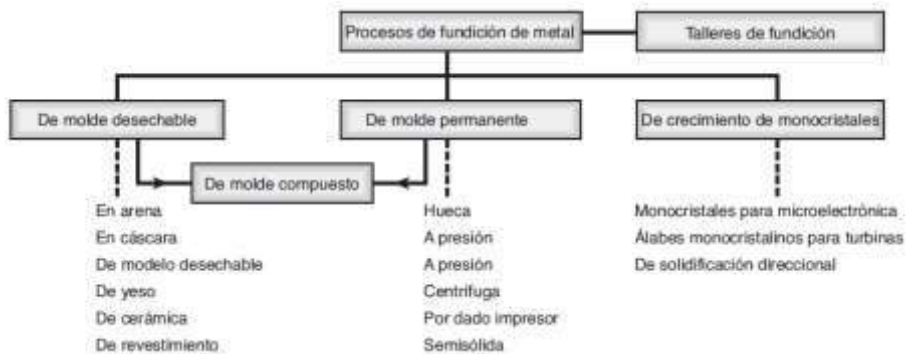


Figura 1



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

3. Objetivo General.

El estudiante podrá aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en el proceso de fundición de metales.

4. Objetivos Específicos.

El estudiante verificará las aplicaciones del moldeo de metales bajo las características y normas correspondientes a dicho procesos.

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

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
150 Kg	Arena Silica	78-80 Fundimax	
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
2	Lingotes de aluminio	Pedaceria	El alumno lo obtendrá
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Horno de Fundición	mufia	Equipo de Taller de manufactura
1	Crisol	Crisol para contener el material fundido	Equipo de Taller de manufactura
1	Careta	Careta de cinturón ajustable	
1 par	Guantes	Guantes de carnaza	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

En la primera parte de la práctica:

1. Usted deberá preparar un "macho" en madera con la forma del producto a fabricar.
2. Deberá definir las dimensiones del molde según el "macho" prefabricado.
3. Coloque el "macho" en la arena contenida en un recipiente apisonado para compactar la arena sílica, de manera que en el molde quede la figura de la pieza prefabricada lista para el vaciado.

En la segunda sesión de esta práctica:

1. Se precalienta el horno a la temperatura de 400 grados centígrados. Introduciendo el metal para el proceso.
2. Se programa el horno para una temperatura de 650 grados centígrados, una vez alcanzada dicha temperatura se vierte el metal fundido en el molde.

Durante la ejecución de esta práctica, recuerde siempre atender las indicaciones de seguridad así como utilizar el EPP.



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

7. Cuestionario.

1. ¿Cuáles son los elementos que identificaste como fallas de acabado?
2. ¿Qué superficie resultó la más adecuada para el proceso destinado?
3. ¿Qué consideraciones y métodos se tomaron en el vaciado?
4. Mencione 5 medidas de seguridad para una operación segura en el proceso de fundición.
5. Mencione el EPP mínimo necesario que se debe utilizar en el proceso de fundición

8. Bibliografía.

1. Alting Leo. (2004) Procesos de manufactura para ingenieros. México. Edit. Marcombo
2. Amstead, B. H. (2003) Procesos de manufactura versión SI. México. Edit. CECOSA
3. Groove, Mickell P. (1999). Fundamentos de manufactura moderna. México. Edit. CECOSA

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: PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	3. OPERACIONES DE TORNEADO		
NO. DE PRÁCTICA:	3	NO. DE SESIONES:	2
NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	3		

2. Introducción.

La máquina herramienta que se utiliza más ampliamente es el torno mecánico (torno paralelo), que proporciona un movimiento rotatorio primario mientras a la herramienta se le imparten movimientos apropiados de avance.

Las piezas de trabajo deben sujetarse firmemente en un husillo con mordazas, boquilla o plato de sujeción que son impulsados por un cabezal, mientras que las herramientas de trabajo se sujetan en una torreta que permite colocarla en un ángulo, la herramienta remueve material de la superficie de la pieza de trabajo cilíndrica en rotación.

El torno permite realizar una gran variedad de operaciones de maquinado.

- Careado
- Torneado cónico
- Torneado de contornos
- Torneado de formas
- Achaflanado
- Tronzado
- Roscado
- Perforado
- Barrenado
- Moletado

3. Objetivo General.

Conocer las características de los tornos y operaciones de torneado aplicando los conocimientos adquiridos en el aula.



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

4. Objetivos Específicos.

Adquirir la habilidad de seleccionar las herramientas a utilizar en situaciones de problemas relacionados con la industria. Así como los parámetros adecuados para el torneado de una pieza, considerando siempre los aspectos de seguridad en la operación del torno.

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

d) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
		No aplica	
e) MATERIALES/UTENSILIOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Tramo de barra redonda acero comercial A36	Ø 1 ½ x 6 pulgadas	
1	Pie de rey marca Mitutoyo	Resolución en pulgadas decimales y milímetros	
1	Brocha para limpieza	Brocha de cerdas negras	
1	Trapo de limpieza	Estopa o trapo industrial.	
f) EQUIPOS/INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Torno convencional	Torno horizontal	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

1. Realice un CHECK LIST para asegurarse que la máquina esté en condiciones para operar con seguridad.
2. Recuerde SIEMPRE portar gafas de protección ocular, usar zapatos de seguridad con casquillo, guantes de carnaza para manipular los materiales y herramientas, No use NUNCA ropa holgada.
3. Montar las herramientas de acuerdo con las operaciones a realizar. Cuide que éstas estén montadas correctamente considerando utilizar calzas en cada montaje. Además asegúrese de apretar con suficiente fuerza.
4. Coloque la pieza de trabajo en las mordazas y apriete con la llave para CHUCK.
5. Obtenga teóricamente la velocidad de rotación y ajuste la máquina para seleccionar esa velocidad calculada.
6. Energice la máquina cuidadosamente y efectúe un corte cilíndrico con una profundidad de corte y avance moderada (tome como base la sugerida en la tabla).
7. Varíe la velocidad de avance tres veces con la misma profundidad de corte y observe la viruta resultante.
8. Después de utilizar el equipo proceda con la limpieza del mismo, recuerde usar el equipo de protección personal.



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

7. Cuestionario.

1. ¿Cómo es la viruta que se obtuvo con las variaciones de la velocidad de avance?
2. ¿Qué velocidad fue la adecuada para realizar el trabajo? ¿Por qué?
3. ¿Cómo es el acabado de las superficies resultantes en cada variación de velocidad?
4. ¿Qué aspectos intervienen en los acabados superficiales?

8. Bibliografía.

1. Altung Leo. (2004) Procesos de manufactura para ingenieros. México. Edit. Marcombo
2. Amstead, B. H. (2003) Procesos de manufactura versión SI. México. Edit. CECSA
3. Groove, Mickell P. (1999). Fundamentos de manufactura moderna. México. Edit. CECSA

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- 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: PROCESOS DE PRODUCCIÓN

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

4. DOBLADO DE CHAPA METÁLICA

No. DE PRÁCTICA:

4

NO. DE SESIONES:

1

NO. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

3

2. Introducción.

La operación de doblado consiste, en realizar una transformación plástica de una lámina o plancha metálica (fig. 1 a) y convertirla en una pieza con forma o geometría distinta a la anterior (fig. 1 b).

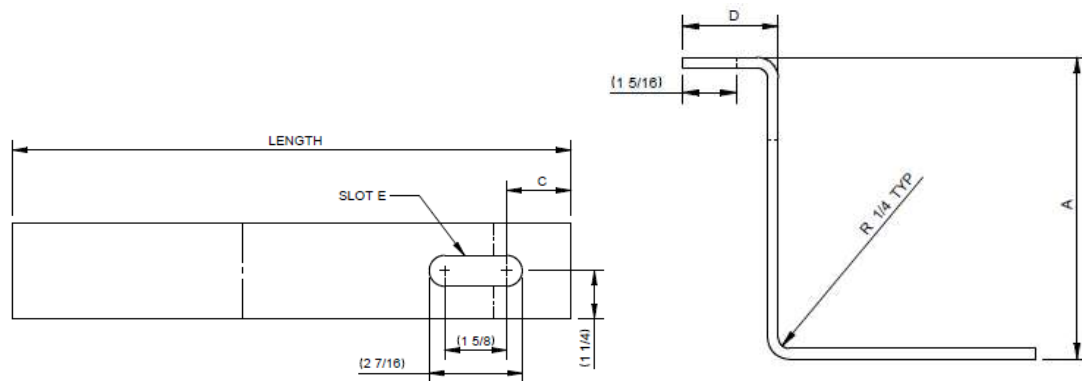


FIGURA 1(a) Lámina o plancha

(b) Forma de pieza doblada

En cualquiera de las operaciones de doblado, siempre deberá tenerse en cuenta los factores que puedan influir sobre la forma de la pieza a obtener, como por ejemplo: elasticidad del material, radios interiores y ángulos de doblado.

La Máquina herramienta dobladora que se utiliza para la operación de doblado se compone de:

1. Un punzón P que tiene la forma de la pieza.
2. Una matriz M cuya forma en la parte activa, al final de la carrera debe dejar pasar el material, entre ella y el punzón, un juego teóricamente igual al de la propia chapa



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

3. Objetivo General.

El alumno podrá aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en el proceso de doblado de chapa metálica.

4. Objetivos Específicos.

El estudiante identificará los diferentes tipos de materiales a trabajar y su manipulación, elaborará desarrollos para la optimización de material, calculará las fuerzas de doblado y considerará las propiedades mecánicas de cada material para la recuperación elástica.

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

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
		No aplica	
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
3	Laminas diferentes Materiales	3 Láminas de diferente calibre	Material que el alumno proporcionará
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Dobladora	Laboratorio de Manufactura	
1	Gafas	Gafas de Seguridad transparentes	
1	Guantes	Guantes de carnaza	
1	Calibrador	Pulgadas/cm Mitutoyo	
1	Flexómetro	5 m de longitud Truper	



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

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Realice un CHECK LIST para asegurarse que la máquina se encuentre en condiciones seguras de operación.

Utilizar gafas de seguridad, guantes de carnaza y zapatos de seguridad con casquillo.

Identificar los componentes del material a utilizar de acuerdo a la tabla de especificación del proveedor.

Con la ayuda del Flexómetro trazar el punto donde se realizara los dobles.

Realizar las mediciones de espesor utilizando el calibrador, de acuerdo con los dobleces realizados tomar la nueva medida de espesor obtenido en la conformación de la pieza que se desea obtener.

Variar las velocidades de operación de la dobladora en el conformado del mismo material para obtener forma según diseño.

Identificar las partes de los primeros dobleces de acuerdo a la Fig. 1

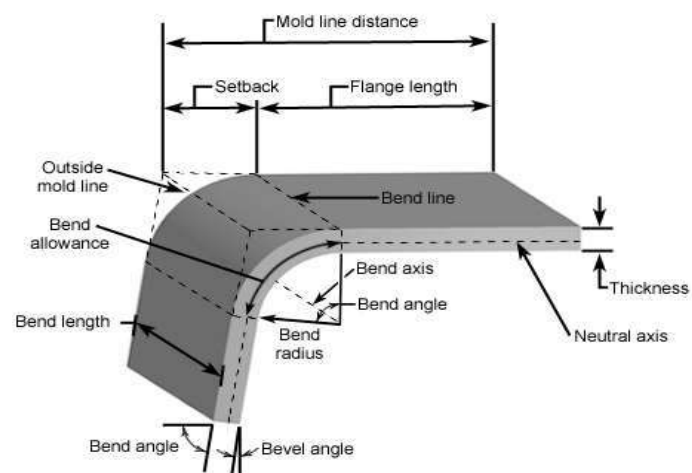


Fig. 1



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

7. Cuestionario.

1. ¿La pieza fabricada cumple con las dimensiones de diseño?
2. ¿Cuántos ajustes tuvieron que hacer para lograr el ángulo de doblez según el diseño?
3. ¿A qué se debe que el material tenga una recuperación elástica?
4. ¿Qué recomendaciones darías para mejorar el proceso de doblado de chapa metálica?
5. Menciona cinco medidas de seguridad para operar una máquina dobladora.

8. Bibliografía.

4. Alting Leo. (2004) Procesos de manufactura para ingenieros. México. Edit. Marcombo
5. Amstead, B. H. (2003) Procesos de manufactura versión SI. México. Edit. CECOSA
6. Groove, Mickell P. (1999). Fundamentos de manufactura moderna. México. Edit. CECOSA

9. Formato y especificaciones del reporte de prácticas

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