



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROPUESTA PARA LA IMPLANTACION DEL PLAN
DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE
MANUFACTURA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :

ARTURO DE ALBA JAIDAR
RAFAEL FUENTES GARCIA
VICTOR TONATIUH GARCIA CORREA
GERARDO GUTIERREZ GONZALEZ
ESTEBAN DANIEL MARCELLAN FERNANDEZ
AGUSTIN OCHOA VARGAS
OSCAR JAVIER PULIDO FLORES
ALBERTO SIFUENTES GARAY

DIRECTOR: ING. CARLOS SANCHEZ MEJIA VALENZUELA

CODIRECTOR: ING. JESUS MANUEL DORADOR GONZALEZ

FACULTAD DE
INGENIERIA



MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
I. FUNDAMENTOS DEL PLAN DE ESTUDIO:.....	4
1.- CONTENIDO FORMATIVO E INFORMATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN MANUFACTURA	7
2.- CONTEXTO SOCIAL.....	10
3.- INSTITUCION EDUCATIVA	14
4. EL ESTUDIANTE	19
II. FUNDAMENTACION DEL ASPECTO SOCIAL.....	22
FORMACION PROFESIONAL.....	27
FORMACION PERSONAL.....	28
FORMACION SOCIAL:	28
FUNDAMENTACION INSTITUCIONAL.....	30
RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS PARA DESARROLLAR EL PROYECTO	33
RECURSOS HUMANOS	34
RECURSOS MATERIALES.....	35
RECURSOS TECNICOS	36
RECURSOS FINANCIEROS	36
III. PERFIL DEL INGENIERO EN MANUFACTURA	37
EL ENTORNO COMO FACTOR DE CAMBIO EN EL PERFIL DEL INGENIERO.....	37
PERFIL DE INGRESO A LA CARRERA DE INGENIERIA EN MANUFACTURA	38
PERFIL PROFESIONAL DEL ACADEMICO DE INGENIERIA EN MANUFACTURA	39
PERFIL DEL EGRESADO DE INGENIERIA EN MANUFACTURA	39
A) PERFIL COGNOSCITIVO Y DE HABILIDADES DEL INGENIERO EN MANUFACTURA.....	40
B) PERFIL OPERATIVO DEL INGENIERO EN MANUFACTURA.....	42
1) ESTRUCTURA DE PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS.....	42
2) ESTRUCTURA DE DIRECCION	46

3) ESTRUCTURA HUMANA.....	46
4) ESTRUCTURA FINANCIERA.....	47
5) ESTRUCTURA DE MERCADO.....	49
6) ESTRUCTURA DE DISEÑO E INNOVACION TECNOLOGICA	50
C) PERFIL DE ACTITUDES DEL INGENIERO EN MANUFACTURA	54
1.- PERFIL DE ACTITUD PROFESIONAL	54
2.- PERFIL DE ACTITUD PERSONAL	55
3.- PERFIL DE ACTITUD SOCIAL.....	55
IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS.	57
OBJETIVO GENERAL Y PRESENTACION GENERAL DE LAS AREAS.	57
PROPORCION DE MATERIAS POR AREAS	62
RELACION DE LAS ASIGNATURAS POR NIVELES.	64
ANALISIS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MANUFACTURA.	73
V. REGLAMENTACION.....	151
FUNDAMENTACION.....	152
PRINCIPIOS GENERALES RELATIVOS A LA DOCENCIA.	157
LINEAMIENTOS GENERALES ACERCA DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	162
VI. COMPARACION DE VENTAJAS	174
VII. CONCLUSIONES	182
APENDICE I.	187
APENDICE II	204
BIBLIOGRAFIA	229

Figuras

1) Matriz de planos y Fundamentos	6
2) Función del Ingeniero en Manufactura	53
3) Proporción de Asignaturas por Area	62
4) Diagrama del Plan de Estudios	71
5) Tabla de Elementos-Función	74
6) Diagrama del Curso Propedéutico	76a
7) Diagrama del Ciencias Básicas	82a
8) Diagrama de Ciencias de Ingeniería	95a
9) Diagrama de Ingeniería Aplicada	113a
10) Diagrama de C. S. y Humanidades	133a
11) Diagrama de Otros Cursos	142a
12) Pirámide Educativa	177
13) Manufactura de la "Gran M"	181
14) Organigrama Funcional (Industria Automotriz)	190
15) Diagrama Organizacional (Industria Automotriz)	197

INTRODUCCION

La Ingeniería es el arte de transformar la naturaleza para el uso y beneficio del hombre¹, y ha sido aplicada en medios muy diversos y en circunstancias muy variadas.

En México, la ingeniería ha tenido un desarrollo histórico que se refleja en la creación y adecuación de las instituciones de enseñanza superior de la misma en el país. En 1792 se instauró el Real Seminario de Minería, con lo que la práctica de la ingeniería en el país observó un patrón científico similar al europeo. Posteriormente, la ingeniería minera floreció y se estableció como ciencia hasta el inicio de la Independencia.

En 1843, fueron establecidas las carreras de agrimensor, geógrafo, naturalista e ingeniero de minas en esa institución, y es hasta 1857 cuando se establece propiamente, en la Academia de San Carlos, la carrera de ingeniero civil. El 2 de diciembre de 1867 se creó la Escuela Especial de Ingenieros, en la cual se preparaban ingenieros topógrafos e hidrógrafos, industriales, de caminos, puentes y canales, de minas, metalúrgicos y geógrafos. Seis años después se creó la carrera de ingeniero electricista y en 1898 las de ingeniería sanitaria y procedimientos de construcción.

Desde la creación del Consejo Superior de Enseñanza Pública, en 1902, Justo Sierra resaltó la urgencia de dar una nueva orientación e

¹ *La Ingeniería y la Torre de marfil*, Hardy Cross

impulso a las escuelas profesionales con el propósito de mejorar la calidad de sus egresados. Hizo énfasis en la posibilidad de ampliar los estudios de la Escuela de Ingenieros que, si bien teóricamente ofrecía estudios en las ramas de ingeniería civil, de minas, industrial, geógrafo y electricidad, en realidad sólo estaba formando ingenieros civiles, mineros y topógrafos: en tanto, el resto de las opciones académicas se mantenían apenas como una alternativa potencial. Fué en 1910, con la fundación de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuando se crea la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista y la especialidad en explotación petrolera.

La carrera de Ingeniero Mecánico Electricista en el área Industrial surgió en la UNAM durante 1968, por lo cual es una de las carreras más recientes y de mayor demanda.

Nuestro plan de estudios propuesto denominado **Ingeniería en Manufactura** se basa en dos carreras: la de Ingeniero Mecánico Electricista en el área mecánica y la de Ingeniero Mecánico Electricista en el área industrial. Este plan surge de la inquietud de profesores y alumnos ante la necesidad cada vez más apremiante de especialización en las áreas de ingeniería, así como de las necesidades de tipo práctico que surgen de las nuevas realidades económicas y productivas que deberá enfrentar el país. En las dos últimas décadas el desarrollo científico, tecnológico, financiero, industrial y de servicios ha vivido un vertiginoso avance, por lo que se espera que la carrera propuesta ayude a la base productiva del país a responder a estas nuevas necesidades.

El modelo de desarrollo industrial que México necesita debe estar basado en la competitividad, donde el industrial requiere tener una gran capacidad de respuesta para diseñar sistemas productivos con calidad, productividad y creatividad. Esto implica enfrentar una rivalidad comercial a niveles internacionales, en una guerra de costos de producción, servicios y competitividad industrial donde se necesitan aplicar nuevas y perfeccionadas tecnologías para lograr productos mejores, más variados y más baratos.

Con base en lo anterior el presente trabajo tiene por objeto proponer un plan de estudios para crear una nueva carrera denominada Ingeniería en Manufactura.

Esta propuesta está fundamentada en los siguientes puntos: cambios en los últimos diez años, comparación con los planes de estudio que ofrecen otras universidades y puntos de vista de diferentes autoridades en las materias respectivas que conforman este plan de estudio.

I. FUNDAMENTOS DEL PLAN DE ESTUDIO:

PLANOS CONCEPTUAL, LEGISLATIVO Y REAL. TIPOS DE CONTENIDO FORMATIVO, DE CONTEXTO SOCIAL, DE INSTITUCION EDUCATIVA Y DEL ESTUDIANTE.

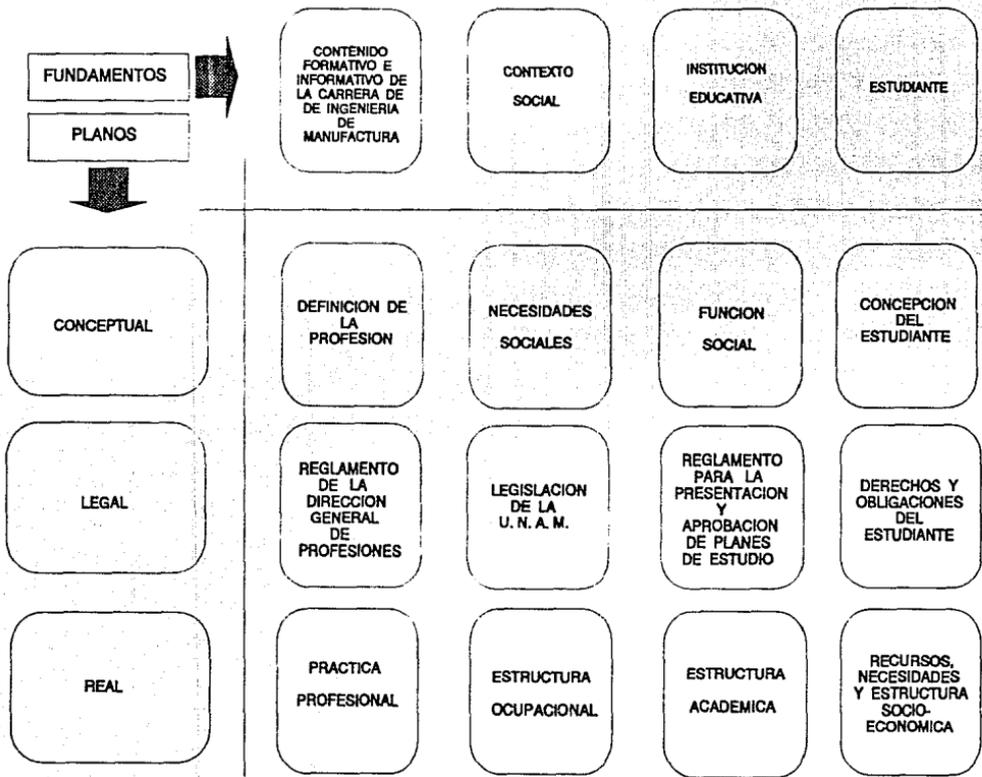
El proceso constante de cambio que se da en las necesidades del país y sus repercusiones en el ámbito científico-tecnológico, genera la urgencia de mantener los planes y programas de estudio de las carreras que se imparten en las instituciones de enseñanza superior, en estrecha vinculación con la realidad.

Sin embargo, aún cuando este planteamiento no es nuevo, los esfuerzos que hasta ahora se han hecho con tal propósito, no han cristalizado por la falta de una metodología integral que aporte técnicas apropiadas a las necesidades del país para la planeación sistemática de las carreras.

El caso de la Facultad de Ingeniería no es una excepción: las transformaciones que han sufrido las carreras y los planes y programas de estudio han sido el resultado de acciones bien intencionadas y del esfuerzo de llevar a cabo los cambios pertinentes; pero, desafortunadamente, no se generaron modelos teóricos de diseño cuya implementación, de manera sistemática, hubieran podido mantener actualizados los contenidos académicos y las metodologías correspondientes.

De acuerdo al planteamiento anterior, se considera conveniente utilizar un modelo de diseño que sirva de fundamento para la elaboración del plan de estudio. Este se basa en la matriz que se presenta en el cuadro, de la siguiente página, donde se puede observar la interacción que se da entre los tipos de fundamentos y planos que se requieren para conceptualizar la información necesaria con el fin de elaborar el plan, y, los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Manufactura.

MATRIZ REFERENCIAL



En la línea de las columnas se tienen los tipos de fundamentos, que son:

- 1.- Contenido formativo e informativo de la carrera de Ingeniería en Manufactura
- 2.- Contexto social
- 3.- Institución educativa
- 4.- Estudiante

Cada uno de los fundamentos anteriores se evaluará desde tres planos, que son:

- (A) Plano conceptual
- (B) Plano legal
- (C) Plano real situacional

1.- CONTENIDO FORMATIVO E INFORMATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN MANUFACTURA.

A) PLANO CONCEPTUAL

Definición del profesional:

La ingeniería en manufactura es la especialidad de la ingeniería profesional que requiere instrucción y experiencia necesarias para entender, aplicar y controlar los procedimientos de ingeniería en los procesos y métodos de fabricación de artículos y productos industriales. Requiere la capacidad de planear las prácticas de fabricación, de investigar y desarrollar las herramientas, procesos, máquinas y equipo, e integrar las instalaciones y sistemas para producir productos de calidad con gastos óptimos.

B) PLANO LEGAL

La carrera de Ingeniería en Manufactura deberá cubrir satisfactoriamente los requerimientos que exige la ley de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y el Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para una mayor información sobre los reglamentos anteriormente citados, consultar la Ley Reglamentaria en los artículos 4o. y 5o. Constitucional, relativos al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal y territorios federales, así como el Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales de la UNAM.

C) PLANO REAL

Práctica profesional.

El corazón de la función completa de la ingeniería en manufactura es la planeación de la producción, la cual se inicia con la utilización óptima de todos los recursos disponibles para el ingeniero en manufactura y, a través de éste, la operación individual. Este paso particular en la función de ingeniería en manufactura es el prelude a la planeación del proceso real, es decir, la planeación detallada punto por punto para la operación real de fabricación. Un recurso importante de que dispone el ingeniero en manufactura es la experiencia operativa derivada de la interacción con el equipo existente, ejecutando operaciones que equivalen a las requeridas para el diseño que se está estudiando. Se deben seguir tres pasos importantes con el fin de asegurar el uso de todos los recursos disponibles para el ingeniero en manufactura. Estos son:

- Examen detallado de ingeniería del sistema existente.
- Desarrollo de listas de alternativas de ingeniería.
- Selección y establecimiento de las mejores alternativas.

2.- CONTEXTO SOCIAL

A) PLANO CONCEPTUAL

Modelo de sociedad.

En la actualidad donde la demanda de servicios educativos es cada vez mayor debido a la conformación de estructuras de edades de la población: dado que el 50 % de ésta es menor de 18 años y los recursos humanos materiales y económicos para la educación son escasos, es imperativo optimizar la utilización de esos recursos con una mayor productividad y un efecto multiplicador que le de a la población escolar un valor agregado que sea útil socialmente de forma inmediata. Es decir, generar en los alumnos conocimientos, habilidades y actitudes que les sean útiles para servir a la sociedad y les permitan lograr un mejor nivel de vida.

Todo lo anterior se plantea con el objeto de que puedan hacer frente a los problemas de la sociedad, entre los cuales cabe mencionar:

La desnutrición que se vive en el país, ya que aproximadamente el 50 % de la población la sufre; deficiencias en el vestido y la habitación; el nivel de escolaridad de la población es de sexto grado de primaria y además, de cada 1000 niños que ingresan a la primaria, sólo el 1.2 % logra titularse en una carrera profesional; esto genera entre otros problemas emigración hacia los Estados Unidos, aún cuando se tienen

más 2'000,000 km². de territorio y un vasto mar patrimonial. La industria de construcción naval y pesquera es raquítica; grandes reservas de minerales que no han sido explotadas satisfactoriamente; somos grandes exportadores de materias primas, pero no las aprovechamos ni les damos valor agregado, es más, las exportamos y luego las importamos empaquetadas para consumirlas o utilizarlas.

Como se observa, en este sentido el panorama de nuestro país no es satisfactorio y es aquí donde el ingeniero en manufactura debe tener la capacidad de ingresar a los sistemas productivos y de servicios coadyuvando a superar los problemas existentes y al desarrollo de nuestro país.

B) PLANO LEGAL

Legislación Universitaria.

La Legislación Universitaria está contenida en la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, publicada el 6 de enero de 1945 en el Diario Oficial y en el Estatuto General de la UNAM.

La Ley Orgánica es un ordenamiento básico para todo universitario y en su primer capítulo especifica que la UNAM es un organismo descentralizado del Estado, dotado de plena capacidad jurídica que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionales, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad;

organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

Por otra parte, de la Legislación Universitaria emanan los reglamentos que rigen la actividad académico administrativa y de investigación de la UNAM.

A continuación se mencionan aquellos de mayor interés (estos reglamentos pueden obtenerse en Rectoría o en las librerías universitarias):

- Reglamento para la elección de representantes de profesores y alumnos ante los Consejos Técnicos de Escuelas y Facultades.
- Reglamento del reconocimiento al Mérito Universitario.
- Reglamento General de Estudios Superiores de la UNAM.
- Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales de la UNAM.

- Reglamento General de Exámenes.
- Reglamento General de Inscripciones.
- Reglamento General de Incorporación y Revalidación de estudios.
- Reglamento General de Pagos.

C) PLANO REAL

Estructura Ocupacional:

La enorme dependencia del exterior en términos de tecnologías y bienes de capital hace necesario que la política de desarrollo apoye la formación de una industria que haga uso de los logros tecnológicos y que esté vinculada con los programas existentes de educación e investigación, permitiendo la formación de recursos humanos adecuados a los requerimientos de este desarrollo industrial, tecnológico y productivo.

Considerando la situación actual y futura del país, se puede apreciar el papel potencial del ingeniero en manufactura dentro de los procesos productivos del país, como un elemento y un factor importante que podrá contribuir a la elevación del nivel de vida en el mismo.

La participación del Ingeniero en Manufactura en actividades de su profesión dentro del mercado de trabajo nos indica que existe una constante y creciente demanda por utilizar los servicios relacionados con la Ingeniería en Manufactura, en las diversas áreas en que se requiere la técnica y los conocimientos de este profesional.

Los niveles de demanda futura, que se observan en las tendencias generadas por los planes de desarrollo, muestran que se requiere la participación de ingenieros en manufactura, en diversos sectores de la industria y de la planta productiva en general.

3.- INSTITUCION EDUCATIVA

A) PLANO CONCEPTUAL.

Para la conformación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Manufactura es importante destacar los objetivos de la Facultad de Ingeniería, los cuales se mencionan a continuación:

- Impartir educación a nivel licenciatura, especialización, maestría y doctorado, en las diferentes ramas de la ingeniería para contribuir a la formación de profesionales, investigadores, profesores y técnicos que coadyuven al desarrollo nacional.

- Realizar y difundir investigaciones sobre problemas de interés nacional que promuevan el desarrollo tecnológico y contribuyan a la actualización y especialización de profesionales en las distintas ramas de la ingeniería.

- Promover actividades orientadas a un mayor acercamiento con el entorno social y cultural para lograr la educación integral de la comunidad de la Facultad de Ingeniería.

En lo que respecta a las funciones de la Facultad de Ingeniería, destacan en nuestro estudio las siguientes:

- Desarrollar los planes y programas de estudio que específicamente se han determinado y elaborado para obtener los grados de licenciatura en las carreras que en la Facultad se imparten.

- Realizar los estudios necesarios sobre los planes y programas de estudio de la Facultad y, en su caso, proponer las modificaciones que los mantenga actualizados.

- Mantener y fomentar las relaciones de intercambio con las dependencias universitarias y con otras instituciones nacionales y extranjeras.

- Preparar conferencias, seminarios, exposiciones y cursos especiales, así como organizar o colaborar en congresos científicos nacionales e internacionales, relativos a disciplinas que se imparten en la Facultad.

- Preparar personal especializado en docencia e investigación en Ingeniería para la propia Facultad y otras instituciones del país.

- Planear, programar y controlar el servicio social de los alumnos.

- Organizar cursos de formación, actualización y perfeccionamiento para profesionales de las distintas ramas de la Ingeniería.

- Realizar investigaciones sobre nuevos conocimientos y avances tecnológicos, así como de los requerimientos de los profesionales de la

Ingeniería y las metodologías educativos para la formación de los mismos.

- Difundir en todos los niveles, y con la mayor amplitud posible, los aspectos generales y conocimientos especializados de la Ingeniería a través de publicaciones y diversos medios de comunicación.

- Realizar las investigaciones básicas y aplicadas, así como realizar los desarrollos tecnológicos que requieran con el fin de contribuir a la solución de problemas del país.

- Llevar a cabo las actividades relacionadas con la extensión académica y cultural.

De esta manera, la Facultad de Ingeniería ofrece respuesta amplia a las expectativas de todos aquellos alumnos que deseen estudiar las diversas carreras que imparte, y de manera especial, a una sociedad que ha depositado sus esperanzas en las nuevas generaciones de jóvenes estudiantes que con creatividad e ingenio, tendrán la capacidad de solucionar los problemas que en el mañana podrán presentarse para continuar la obra de consolidación de la infraestructura nacional.

B) PLANO LEGAL.

Debido a que el objetivo principal de este trabajo es la proposición de un plan de estudio para la carrera de Ingeniería en Manufactura, en el

capítulo V se transcribe el Reglamento General para la presentación, aprobación y modificación de planes de estudio de la UNAM.

C) PLANO REAL.

Estructura Académica:

La Organización Académica de la Facultad de Ingeniería está integrada con base en la Ley Orgánica y Estatuto General de la UNAM. Estas disposiciones legales básicas señalan las atribuciones y funciones del Director de la Facultad, del Secretario General y del Consejo Técnico, éste último como órgano de consulta.

A nivel de licenciatura, la Facultad de Ingeniería está formada por cinco Divisiones que son: La División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodésica, la División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, la División de Ciencias Básicas y la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

Para estudios de posgrado, la Facultad organiza cursos de especialización, maestrías y doctorado a través de la División de Estudios de Posgrado.

Para fines de actualización profesional, fuera del sistema escolarizado se cuenta con la División de Educación Continua.

Todas las Divisiones cuentan con un jefe y un secretario y, están subdivididas por departamentos que agrupan a los profesores por áreas de especialidad que tienen a su cargo la impartición de los cursos de las asignaturas correspondientes.

A su vez, las Divisiones de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica, Mecánica y Eléctrica, y Ciencias de la Tierra tienen, para cada una de las carreras dentro de su estructura:

a) La Coordinación de Carrera, cuya función fundamental es la atención y orientación a los alumnos, que se adscriben a ella desde su ingreso a la Facultad.

b) El Comité de Carrera, que se encarga de definir los planes de estudio y periódicamente revisarlos para mantenerlos actualizados.

Fundamentos:

El principal objetivo de la Facultad de Ingeniería es el de formar ingenieros útiles al país, para lo cual imparte ocho carreras en campos relevantes de la ingeniería.

Para satisfacer la gran demanda de profesionales que en la Ingeniería el país requiere, la Facultad realiza una labor permanente en pro de la formación del mayor número posible de ingenieros, debidamente

preparados para la práctica profesional y que su capacidad instalada lo permita.

4. EL ESTUDIANTE

A) PLANO CONCEPTUAL

Ser universitario significa el compromiso con la Facultad y con la sociedad en general, de llevar a cabo con dedicación, esfuerzo y perseverancia, los estudios que la Institución ofrece.

Los estudiantes deberán ser motivados con responsabilidad social, para que surjan ingenieros con sólidos conocimientos, capaces de pensar de manera original y creativa, ponderando la importancia que tiene el juicio personal y el sentido común en la toma de decisiones. En la enseñanza profesional del futuro ingeniero se le deberá hacer consciente de la responsabilidad en la organización y ejecución de su trabajo, así como el de sus obreros y empleados, se le deberá inculcar una amplia visión de las consecuencias sociales, políticas, económicas y ecológicas que esto ocasiona; y finalmente, hacerlo consciente de que los señalamientos anteriores deben revitalizarse estudiando durante toda su vida profesional con el objeto de actualizar sus conocimientos.

B) PLANO LEGAL

El estudiante al ingresar a la UNAM, tendrá acceso a la preparación que ésta le ofrece, para poder desarrollar toda su capacidad como individuo, como miembro de una familia y como parte de la sociedad, y así convertirse en un profesional crítico y responsable que pueda contribuir al crecimiento de nuestro país.

Al ser alumno de la UNAM, tendrá los derechos y obligaciones que la legislación universitaria establece, y las cuales están estipuladas en los diversos reglamentos que ésta tiene.

C) PLANO REAL

Recursos y necesidades del estudiante:

En la actualidad, aproximadamente el 75 % de los alumnos de Ingeniería no terminan sus estudios por lo que el costo social que tiene actualmente el asistir a la universidad es cada día más alto. La pérdida del poder adquisitivo de los salarios se resiente más en la clase media, y es de ésta clase de donde proviene la mayoría de los alumnos de la Facultad de Ingeniería.

A este respecto, la presente propuesta tiene un carácter más práctico y más pragmático, mediante el cual se espera que el alumno **sepa hacer** e implementar actividades productivas desde temprano en la carrera. Esto se ve reflejado en la estructura y las prioridades atribuidas a los temarios de las materias en sí, y en la presentación misma de estos.

II. FUNDAMENTACION DEL ASPECTO SOCIAL

La Ingeniería en Manufactura tiene como función social el incremento de la productividad mediante la transformación de los recursos materiales en base a un diseño específico para crear productos competitivos y así elevar la calidad de vida en nuestro país.

El Ingeniero de Manufactura aplica la tecnología de punta. Debido al acelerado desarrollo de nuevos materiales y procesos, debe seleccionar las herramientas apropiadas y su aplicación.

Asimismo, es capaz de automatizar procesos y aplicar la manufactura integrada por computadora, integrando las tecnologías CAD, CAM y CAE. Además de los aspectos técnicos, es capaz de dirigir y organizar al personal involucrado en la manufactura lo que le permitirá generar un beneficio social compartido y coadyuvar en la solución de problemas del contexto nacional, tales como :

- Lograr un desarrollo industrial y de servicios productivos que generen fuentes de trabajo y mejores productos.

- Disminuir la dependencia tecnológica, desarrollando métodos, procesos, productos y sistemas industriales en forma productiva y competitiva en los mercados internacionales que permitan disminuir las importaciones.

- Crear productos más competitivos que sean acordes con nuestra realidad social y la adecuada utilización de nuestros recursos para poder ser competitivos en los mercados internacionales.

Para cumplir con la función social en los estudios de Ingeniería en Manufactura se debe buscar una formación integral del estudiante, para que pueda desarrollar su trabajo profesional en puestos que exigen responsabilidad técnica, y en menor grado administrativa, así como en la realización de investigación e innovación tecnológica en el diseño de productos y procesos.

Tomando en cuenta que la problemática de nuestro país no es de carácter exclusivamente técnico, esta debe ser vista con un sentido social, económico, político y cultural. Es por ello que los ingenieros en manufactura deben crear métodos de trabajo aplicables a una realidad social y acorde con los recursos y necesidades del país.

En economías como la nuestra, donde la fuerza de trabajo es abundante y el capital es escaso, nuestro punto de partida ha de ser el estudio de los problemas de desarrollo en la industria y la comprensión de los aspectos económicos que inciden en forma determinante sobre ésta, y en base a estos dos aspectos, establecer la perspectiva de la Ingeniería en Manufactura en México.

En las últimas cuatro décadas, en nuestro país se presentan particularidades que podemos resumir en lo siguiente:

- El motor de la economía ha sido la industria y ésta se ha financiado con los recursos generados por el sector primario, luego con divisas del turismo y más adelante con créditos externos y las exportaciones petroleras.

- La industria operó bajo una protección excesiva e indiscriminada ajena al comportamiento del comercio internacional.

- La industria manufacturera en el período 1977-1981 sólo alcanzó a financiar con sus exportaciones el 25% de sus importaciones siendo un imperativo su autosuficiencia.

- La industria paraestatal crece indiscriminadamente y se le usa para apoyar objetivos de otra naturaleza política y social.

- Se sostiene de manera artificial el tipo de cambio, lo que obliga a devaluaciones que afectaron finalmente a nuestro país.

- Falta de una cultura y una práctica tecnológica.

Una industria acostumbrada a comprar tecnología sin un esfuerzo de asimilación consecuente y esfuerzos aislados y desvinculados entre ésta y los centros de desarrollo tecnológico.

- El balance del proceso de industrialización concluye en una industria tardía y trunca, en algunos sectores modernizada, pero también incompleta y desarticulada; dependiendo siempre en alguna medida del exterior.

Hoy enfrentamos la carencia de recursos para financiar la adaptación y modernización de la planta industrial y el fuerte proceso inflacionario expresado en un elevado ritmo de crecimiento de precios y altos costos financieros.

Estos problemas han dado como resultado la reconversión industrial.

Llamemos pues reconversión no solamente a la modernización de la planta productiva, sino también el empleo, adecuación y asimilación de diversos aspectos que influyen en la producción, es decir, el industrial debe abrirse a renovadas formas de manejo de materiales, a un control más eficiente de la productividad y a alcanzar una excelente calidad, cumpliendo así los objetivos fundamentales de esta reconversión, entre los que destacan la promoción del desarrollo tecnológico, hacer competitiva la calidad de los productos que se fabrican y el elevar los volúmenes de exportación, así como la diversificación de mercados.

De lo anterior se puede concluir que solamente sobrevivirán aquellas empresas que han sido capaces de desarrollar un programa o un servicio con una calidad competitiva en comparación con el producto

extranjero, a diferencia de lo que existió en el pasado, en donde los industriales vivían dentro de un mercado cautivo.

Se considera que con la apertura comercial de México se abre una gran oportunidad para la industria y se cuenta con el apoyo de organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, recursos del Banco Mundial; así como de organismos nacionales, como la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y NAFINSA, entre otros.

Dentro de este contexto, el Ingeniero en Manufactura es demandado por la industria como un integrador de recursos materiales y económicos en los sistemas de manufactura para lograr en estos el incremento de la productividad que permita generar un beneficio social compartido y coadyuvar en la solución de problemas del contexto nacional, tales como :

- Lograr un desarrollo industrial y de servicios productivos que generen fuentes de trabajo, mejores productos y servicios de calidad.

- Disminuir la dependencia tecnológica desarrollando métodos, procesos, sistemas industriales y productos en forma productiva y competitiva en los mercados internacionales que permitan disminuir la importación y el pago de regalías que tienen un costo económico y social elevado y coadyuven a mejorar nuestra balanza de pagos.

- Desarrollar productos, sistemas, procesos y métodos de trabajo de calidad que sean acordes con nuestra realidad social y la adecuada utilización de nuestros recursos; contribuyendo a desarrollar industrias y productos propios que puedan ser competitivos en los mercados internacionales en productividad y calidad.

El egresado de ingeniería de manufactura, al terminar sus estudios presentará al siguiente perfil:

FORMACION PROFESIONAL

Tiene conocimientos profesionales profundos y claros con rigor científico que lo capacitan en el ejercicio de su carrera y que le permiten realizar una planeación programada para la manufactura, que va desde diseño de productos que sean fácilmente producidos hasta el diseño de una planta que reduzca rutas de flujo, manejo de materiales, tiempo, etc.. Asimismo, desarrollar y adaptar la tecnología moderna en los sistemas y procesos de manufactura, todo esto con el objetivo de producir bienes que sean competitivos a nivel internacional.

FORMACION PERSONAL

El Ingeniero de Manufactura posee conciencia de su dignidad como persona y es respetuoso de la de los demás, por lo que conoce el marco legal que involucran sus acciones, valora su actividad dentro del código de ética profesional y muestra una actitud crítico-constructiva hacia las actividades relacionadas con su profesión.

Está preparado para emplear su creatividad para dar respuesta a los problemas de su profesión, sabe manejar la información de los medios de comunicación y de expresión, y puede trabajar de manera interdisciplinaria.

FORMACION SOCIAL:

Este profesional está comprometido con los problemas nacionales, participa directamente en su solución al actualizar la planta productiva nacional, así como mediante la actualización y profundización académica y a través de su capacitación permanente para prestar un mejor servicio a la sociedad.

De igual manera, mantiene un vínculo con el papel social y técnico que desempeña la Facultad de Ingeniería, con lo cual contribuye a su mejoramiento y el de la U.N.A.M., y como consecuencia, al de México.

CAMPOS DE TRABAJO DE LA INGENIERIA EN MANUFACTURA

El campo de trabajo para el Ingeniero en Manufactura es toda la industria manufacturera en México que se encuentre modernizando sus sistemas o procesos para lograr un nivel competitivo en el marco internacional.

El Ingeniero de Manufactura es el indicado para realizar e implementar esta modernización. Un ejemplo es el de la industria terminal automotriz, la cual, a corto plazo es el lugar ideal para el desarrollo de este profesional.

El Ingeniero de Manufactura forma parte de la fuerza de trabajo y de la fabricación de un producto, puede trabajar en las siguientes áreas:

- Realizar un plan de producción que integre el diseño del producto con el diseño del proceso de manufactura.
- Diseñar una planta que reduzca rutas de flujo, manejo de materiales, ciclos de tiempo, etc.
- Diseñando sistemas de manufactura automatizados y flexibles.

FUNDAMENTACION INSTITUCIONAL

DESCRIPCION DEL SISTEMA EDUCATIVO EN INGENIERIA

La Ingeniería comprende una diversidad de especialidades encaminadas a colaborar en la gran mayoría de los procesos productivos, y se tiene que el desarrollo de estas especialidades es el resultado de la acción educativa que se ha elevado y se está llevando a cabo actualmente en el país, como se puede apreciar en el perfil histórico descrito en la introducción, y tomando en cuenta la siguiente información adicional:

Con la creación en la década de los 30's del Instituto Politécnico Nacional y con la fundación en 1948 del primer Instituto Tecnológico Regional en Durango, se dio un impulso significativo al sistema educativo en Ingeniería, que presenta su mayor expansión en la década de los setenta. Actualmente se imparten carreras de Ingeniería en el 40% de las instituciones de educación superior, representado la matrícula en este campo un 30% del total nacional en todas las disciplinas.

Sin embargo, la institución que tradicionalmente ha significado el mayor atractivo educativo en la rama ingenieril es la Universidad Nacional Autónoma de México, con sus diversas especialidades. La fundación en la década de los 20's de diversas universidades estatales, no obstante ofrecer entre sus carreras diversas ramas de la

Ingeniería, no logró que esta preferencia hacia la UNAM disminuyera.

Actualmente, más de 150 carreras de Ingeniería se ofrecen en el país a lo largo de 32 entidades federativas, en un total de 160 Instituciones, Universidades y Centros de enseñanza pública y privada. El sistema educativo nacional ha derivado de las grandes áreas de Ingeniería y tecnología así como 150 especialidades y subespecialidades para la formación de profesionales.

Las carreras impartidas en la Universidad Nacional Autónoma de México están validadas por la aprobación del Plan de estudios por el Consejo Universitario.

El Plan de Estudios de una carrera requiere, para ser cubierto de manera adecuada, de una infraestructura que así lo permita, así como de la planta de profesores, en primer término, que posea los conocimientos y las habilidades necesarias para la enseñanza de los contenidos de un plan de estudios determinado, vigente o propuesto.

Ahora bien, la "infraestructura adecuada" es un concepto amplio que incluye dentro de sí tanto un simple pizarrón con sus gises, hasta computadoras o máquinas y herramientas tanto en número como en tipo tecnológico. Así mismo, se requiere del personal adecuado para su operación, mantenimiento y enseñanza.

Por otra parte, el plan propuesto es en sí mismo el resultado de un proceso de planeación y al mismo tiempo un objetivo que representa la cristalización del perfil del Ingeniero; por lo que resulta una planeación tanto de los elementos que permitirán alcanzar el objetivo proyectado, como del objetivo en sí.

Adicional a las carreras que la Facultad de Ingeniería de la UNAM imparte actualmente, a saber : Ingeniero Civil, Ingeniero Topógrafo y Geodesta, Ingeniero Geólogo, Ingeniero Geofísico, Ingeniero Petrolero, Ingeniero de Minas y Metalurgista, Ingeniero en Computación e Ingeniero Mecánico Electricista en sus tres áreas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica y fundamentándose en los datos expuestos y en vista de que se cuenta con los recursos humanos y materiales, las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, plantean la creación de la licenciatura de Ingeniería en Manufactura, estructurada como se muestra en el capítulo correspondiente al plan de estudios de la misma.

Precisando algunos puntos diremos que actualmente se imparte la carrera de ingeniero Mecánico Electricista en la Facultad de Ingeniería de la UNAM . Dentro del área de Ingeniería Mecánica e Industrial, que coordina la división de Ingeniería Mecánica e Industrial, el alumno puede optar por alguno de los siguientes módulos: Fabricación y Diseño Mecánico (Area Mecánica) o de Sistemas Productivos (Area Industrial). Sin embargo, se considera que ya no son suficientes estos módulos para lograr una formación completa del alumno en el área de la manufactura por lo que resulta indispensable la

creación de una carrera que permita la formación integral de un profesional de la manufactura: el Ingeniero en Manufactura.

RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

Para llevar a cabo este proyecto de enorme importancia, se cuenta con el personal docente idóneo para impartir las asignaturas iniciales, intermedias y avanzadas. Este cuerpo académico está integrado por profesores de carrera de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, así como de otros adscritos a las divisiones de la propia facultad y del resto de la UNAM, y por profesores de asignatura. Los primeros tienen amplia experiencia docente además de una permanente actualización profesional. Los profesores de asignatura son distinguidos ingenieros con reconocida experiencia profesional en áreas específicas de la manufactura.

En relación con la investigación y desarrollo tecnológico, el personal docente de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, adscrito a nivel licenciatura, participa en el desarrollo de proyectos que le presenta el sector público y privado, a través de los centros de diseño y desarrollo. Con esto se mantiene en contacto directo con la solución de problemas reales.

A continuación, de manera muy resumida, se enuncian los recursos con los que cuenta para la realización del proyecto.

RECURSOS HUMANOS

Concretamente en la actualidad se cuentan con los siguientes recursos humanos :

Se estima que el personal docente adscrito actualmente a la Facultad de Ingeniería está capacitado de manera excelente para la impartición de las cátedras. A continuación se mencionan algunos rubros en relación con el personal académico que participará directamente:

a) Profesores de carrera.

La División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), soporte principal para la carrera propuesta, tiene adscritos en los Departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial a 46 profesores de carrera.

Las otras divisiones que integran a la Facultad (Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Educación Continua y Estudios de Posgrado) participarán con los profesores de carrera que sean necesarios, de acuerdo con sus áreas de acción.

b) Profesores de asignatura.

Actualmente la División de Ingeniería Mecánica e Industrial tiene a 254 profesores de asignatura, las otras divisiones aportarán los profesores adicionales que se consideren necesarios.

RECURSOS MATERIALES

En lo que respecta a los recursos materiales, actualmente se cuenta con laboratorios que proporcionarán servicio directo a la carrera de Ingeniería en Manufactura. Estos laboratorios pertenecen a los departamentos de Ingeniería Mecánica e Industrial, los cuales tienen los equipos adecuados para la enseñanza. Es necesario resaltar que en el proceso de enseñanza para varias asignaturas, se está intensificando el uso de simuladores y programas de computo.

Otro recurso material que proporciona servicios y apoyos académicos en la Facultad de Ingeniería lo constituyen las bibliotecas. Actualmente se cuenta con tres bibliotecas: dos de licenciatura (Enrique Rivero Borrel y Antonio Dovalí Jaime) y una conjunta de la División de Estudios de Posgrado y el Instituto de Ingeniería. Además se tiene el Centro de Información y Documentación Bruno Mascanzoni de la División de Educación Continua.

RECURSOS TECNICOS

La Facultad de Ingeniería cuenta con las instalaciones y los equipos necesarios para la formación de los alumnos en esta área. Como apoyo en la preparación de recursos didácticos para profesores, se cuenta con el Centro de Servicios Educativos de la Facultad de Ingeniería, que además orienta a los alumnos en cuestión de técnicas de estudio, aprovechamiento del tiempo y otros.

RECURSOS FINANCIEROS

Para llevar a cabo este proyecto se tienen varias fuentes de financiamiento, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Presupuesto universitario.
- Ingresos extraordinarios generados por la realización de proyectos por parte de los centros de diseño y otros de la Facultad de Ingeniería.
- Apoyo de la Sociedad de Ex-Alumnos de la Facultad de Ingeniería que siempre se ha distinguido por su enorme e invaluable ayuda, tal como lo demuestran las últimas realizaciones correspondientes a equipamiento de laboratorios, actos conmemorativos de los 200 años de la Ingeniería en México, restauración del edificio del Real Seminario de la Minería, construcción de la Plaza del Bicentenario en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Ciudad Universitaria, y otros.

III. PERFIL DEL INGENIERO EN MANUFACTURA

EL ENTORNO COMO FACTOR DE CAMBIO EN EL PERFIL DEL INGENIERO

La flexibilidad en el ingeniero se puede verificar en la creatividad y en la adaptabilidad de la tecnología ya existente, lo que significa tomar la tecnología extranjera que más nos convenga, mediante la adaptación nacional y posteriormente desarrollar una propia tecnología que introduzca mejoras a las de otros países, de esta manera se pasará de la etapa importadora a la de diseño.

Esto se reflejará en nuevos procesos industriales, que permitirán reducir desperdicios, eliminar segundas operaciones y trabajos, con un mínimo de inventarios, herramientas y energía, lo que contribuirá al cuidado de la ecología de una manera responsable. Solamente se podrá lograr por medio de la capacitación integral y sistemática, donde el proceso de capacitación se tendrá que implementar desde dentro de las organizaciones, así como de la punta hasta la base. Debido a ésto, el ingeniero deberá estar comprometido de manera integral con los sistemas de capacitación.

PERFIL DE INGRESO A LA CARRERA DE INGENIERIA EN MANUFACTURA

El aspirante a ser alumno de la carrera de Ingeniería en Manufactura deberá tener los antecedentes básicos de física, química y matemáticas, para que de esta manera se pueda sustentar en los primeros cuatro semestres. En este sentido, cabe destacar que se encuentran de una forma equilibrada en cuanto a las asignaturas, ya que el objetivo del plan de estudios es incluir las materias de aplicación en los primeros semestres, de una forma adecuada y balanceada, lo que proporciona al alumno de Ingeniería en Manufactura el valor agregado de utilización profesional inmediato, lo que conducirá a una mejor preparación, lo cual implica un medio de motivación y estímulo para los alumnos, generando así una disminución en el índice de deserción. Reduciendo así un desperdicio muy grande de recursos humanos y económicos para el alumno, los profesores, la institución y por lo tanto, para el país.

Por otra parte, el alumno deberá tener facilidad de visualización, saber analizar y diseñar, tanto conceptualmente como en detalle los elementos mecánicos de diversos tipos, tener capacidad de investigación y participar en los procesos de asignación tecnológica. El alumno deberá adquirir el dominio del idioma inglés, así como de técnicas computacionales. Asimismo, se precisará que posea don de mando y que esté dispuesto a capacitar, educar y entrenar a sus subordinados, desarrollando una actitud humanista y de servicio a la sociedad, con un sentido de responsabilidad, lealtad, honradez, amor al trabajo, y una mentalidad emprendedora.

PERFIL PROFESIONAL DEL ACADEMICO DE INGENIERIA EN MANUFACTURA

El perfil del académico se fundamentará en la recreación del conocimiento desde el marco de los planes de estudio y el principio de libertad de cátedra, por lo que se deberá tener una actitud de probidad, aprecio y respeto hacia los alumnos.

Finalmente se pueden definir los conocimientos de área, las habilidades didácticas, la responsabilidad, la motivación, la actualización de los conocimientos y la experiencia profesional adquirida, como los factores básicos que deben definir al profesional académico.

PERFIL DEL EGRESADO DE INGENIERIA EN MANUFACTURA

Para señalar los perfiles del Ingeniero en Manufactura es necesario establecer las metas y objetivos que se desea que el alumno tenga al término de la misma, donde se contemplen las habilidades, y los conocimientos que respondan a los requerimientos presentes del sector productivo, así como la capacidad de mantenerse permanentemente actualizados.

Para la caracterización del profesionista, se propone la función que desempeña, la tecnología que debe saber, las técnicas, los métodos etc. Lo anterior nos permitirá establecer el punto de unión entre la

expectativa del Sector Productivo y la Base Académica de preparación del profesionista. También se enfatizarán los aspectos relacionados con las actitudes, habilidades y características de personalidad que son comunes a todo profesionista del área de Ingeniería.

Por lo anterior el egresado de Ingeniería en Manufactura deberá comprender los perfiles que se mencionan a continuación:

- A) Perfil Cognoscitivo y de Habilidades del Ingeniero en Manufactura.
- B) Perfil Operativo del Ingeniero en Manufactura.
- C) Perfil de Actitudes del Ingeniero en Manufactura.

A) PERFIL COGNOSCITIVO Y DE HABILIDADES DEL INGENIERO EN MANUFACTURA

Los conocimientos y habilidades más representativos de la formación del Ingeniero en Manufactura, y los cuales le permitirán el sólido ejercicio de su profesión son los siguientes:

- Sistemas de Ahorro de Energía y Mejoramiento Ambiental.
- Mediciones Mecánicas de propiedades y ensayos no destructivos para control de procesos y productos.
- Diseño de Herramental.
- Sistemas de Manufactura Flexible.
- Diseño y Manufactura Asistida por Computadora.

- Manufactura Integrada por Computadora.
- Automatización y Robótica.
- Calidad Total.
- Planeación y Control de la Producción.
- Desarrollo Humano y Gerencial.
- Gestión de Empresas.

Por su parte es importante señalar las habilidades y capacidades que debe presentar el Ingeniero en Manufactura, como las siguientes:

- Es capaz de desarrollar un profundo espíritu creativo para poder hacer frente a necesidades y recursos de reciente innovación, ya que tiene una capacidad para dirigir e integrar personas, de una forma responsable en sus decisiones y para con la sociedad.
- Tiene la habilidad de planeación integral, tomando en cuenta en los impactos económicos, sociales y ambientales, desarrollando proyectos con capacidad de análisis, síntesis y modelado, siendo responsable en el ejercicio de su profesión.
- Adaptación a los cambios que se le presenten durante el ejercicio de su profesión, y ser capaz de establecer su propio programa de actualización.

- Contar con métodos y/o procedimientos de tipo mental que le permitan conceptualizar con claridad los problemas, de cualquier índole, que se le presenten en su actividad profesional.

B) PERFIL OPERATIVO DEL INGENIERO EN MANUFACTURA

El perfil operativo del egresado de Ingeniería en Manufactura está formado por temas puntuales sobre áreas y materias específicas, que a continuación se mencionan:

- 1) Estructura de Producción de Bienes y Servicios.
- 2) Estructura de Dirección.
- 3) Estructura Humana.
- 4) Estructura Financiera.
- 5) Estructura de Mercado.
- 6) Estructura de Diseño e Innovación Tecnológica

1) ESTRUCTURA DE PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS

- Realiza pruebas de taller y ensayos mecánicos y tecnológicos para poder determinar así las características del material utilizado en proceso.

- Determinar el material a utilizar en la fabricación de algún producto, en base a las propiedades mecánicas y elásticas.
- Obtención de la información referente al proceso.
- Realización de muestras en el proceso productivo, para determinar el tamaño de la muestra, así como el tipo de muestreo a realizar.
- Conocer y manejar el proceso de obtención de diversos materiales.
- Saber programar la producción de los artículos de alto volumen de producción.
- Resolver problemas de secuencia de operaciones y balanceo de líneas de ensamble.
- Establecimiento de programas de seguridad industrial.
- Elaboración de programas de mantenimiento a equipo.
- Elaboración de programas de reemplazo de maquinaria.
- Elaboración de diagramas de proceso.
- Elaboración de programas de interrelación hombre-máquina.
- Implementación de diagramas de flujo de materiales.
- Establecimiento de sistemas de producción adecuados a los procesos de fabricación.
- Establecimiento de sistemas y modelos de control de producción-inventario.
- Realización de estudios de necesidades de equipo e instalaciones.
- Participación en el desarrollo de las especificaciones del material y de la calidad.

- Responsabilidad al procurar que los materiales se encuentren en el lugar adecuado y en el momento oportuno.
- Lograr que los programas de producción se cumplan correctamente, en los plazos de entrega, así como establecer bajos costos de producción.
- Identificación de los principales tipos de plásticos y cerámicos, para que de acuerdo a las características de estos, se puedan utilizar como sustitutos de otros materiales.
- Comprender e interpretar planos mecánicos.
- Determinación de la máquina herramienta a utilizar en la fabricación de piezas que requieran arranque de viruta, así como el tipo de herramienta y mantenimiento necesario
- Señalización de las características, ventajas y desventajas, que presentan los procesos de conformado sin arranque de viruta, de tal manera que se decida el proceso más adecuado para la fabricación de un cierto producto.
- Determinación de la manera más sencilla de alimentación del material para algún proceso.
- Indicación de los requerimientos de equipo dentro de un proceso productivo, después de haber tomado en cuenta los factores de eficiencia del equipo y los tiempos estándar.
- Indicar en que casos son necesarios los requerimientos de mano de obra para una cierta operación.
- La determinación del espacio requerido para la ejecución de

una operación, involucrando tanto maquinaria como el equipo asociado.

- Tener el conocimiento de la importancia y beneficio del control de calidad, para la elaboración de especificaciones en sistemas de inspección y control.
- Conocimiento de lo que es el factor de potencia, así como la capacidad de poder corregirlo.
- Conocimiento de reguladores, rectificadores y transformadores para utilizarlos correctamente.
- Determinación de la necesidad de instalación de una subestación.
- Realización de la supervisión en los aspectos técnicos de los procesos de fabricación.
- Determinación de los costos de la mano de obra y de los materiales, así como de otros costos de fabricación, instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las instalaciones y equipo de funcionamiento mecánico.
- Estudia y proyecta maquinarias y herramientas destinadas a las industrias manufactureras y otras actividades industriales.
- Realiza la preparación de programas de trabajo, ejerce la vigilancia y da instrucciones de carácter técnico a los trabajadores que se dedican a la fabricación, instalación, reparación y mantenimiento de instalaciones y equipo de funcionamiento electromecánico.
- Inspecciona y comprueba el trabajo terminado para

asegurarse de que se ajusta a las condiciones y normas de seguridad, ya que vigila y regula el funcionamiento de las máquinas y equipos electromecánicos instalados, que se utilizan para las operaciones de fabricación.

2) ESTRUCTURA DE DIRECCION

- Conocimiento de las leyes laborales
- Decide acerca de nuevos proyectos, como nuevas inversiones de expansión.
- Establece sistemas de control a determinados procesos.
- Establece sistemas que permitan medir los resultados obtenidos, comparándolos con los resultados esperados.
- Mostrar creatividad e innovación.
- Coordinar los elementos de una empresa, manejando tanto materiales como recursos humanos.
- Cuantificar los riesgos en la toma de decisiones.

3) ESTRUCTURA HUMANA

- Elaborar planes de evaluación de puestos que abarquen factores como remuneraciones, asignación de personal para ciertos criterios de selección de nuevo personal, teniendo factores como desempeño, entrenamiento, experiencia, interés, aptitudes y personalidad.

- Realizar análisis de puestos.
- Acordar con subordinados para darles instrucciones, recibir información, resolver dudas, etc.
- Tratar con representantes sindicales o trabajadores acerca de sus problemas.
- Buscar desarrollar las cualidades de los subordinados para obtener su mejor realización.
- Elaborar programas de capacitación y superación personal que motiven al trabajador y así mejoren la productividad.
- Establecer e instalar programas de seguridad e higiene industrial que proporcionen las condiciones físicas del medio ambiente adecuado para el desempeño y productividad del empleado.
- Crear un espíritu de grupo al lograr una conciencia de empresa.
- Determinar el número de personas dentro del proceso.
- Delimitar líneas de autoridad y responsabilidad.

4) ESTRUCTURA FINANCIERA.

- Realizar mediciones y análisis de gastos dentro de un proceso productivo en una empresa manufacturera.
- Determinar la utilidad neta y señalar en base a que entradas y costos, se obtuvo.
- Manejar los métodos contables de inventarios (PEPS, UEPS).
- Elaborar y determinar presupuestos.
- Determinar los costos fijos y costos variables dentro del

proceso productivo de manufactura.

- Determinar el valor de vida de servicio de máquinas o de equipos.
- Realizar un estudio de depreciación y amortización de equipo.
- Utilizar el análisis del valor presente para determinar la factibilidad de uno o varios proyectos alternativos.
- Calcular un proyecto de reemplazo.
- Realizar un análisis de riesgo e incertidumbre y aplicarlo a la evaluación económica de un proyecto.
- Determinar el punto de equilibrio de un proyecto en cuanto a sus costos fijos, costos variables y el ingreso por venta.
- Saber usar las fórmulas de interés simple o compuesto y aplicarlas a proyectos de inversión.
- Determinar para cada proyecto su Tasa Mínima Atractiva de Retorno.
- Determinar la mejor manera de bajar el punto de equilibrio de un proyecto, reduciendo costos fijos, variables o aumentando el precio de venta.
- Realizar presupuestos de fabricación.
- Cooperación con el grupo contable para establecer las tasas de gastos generales de producción.
- Utilizar el análisis de costo/beneficio para evaluar proyectos de inversión.

5) ESTRUCTURA DE MERCADO

- Participar en la toma de decisiones con respecto a un producto en aspectos como:
 - Calidad
 - Línea de empaque
 - Línea de productos

- Influir en el departamento de ventas para promover productos funcionales y prácticos para su producción.
- Influir para obtener líneas de productos uniformes y competitivos con componentes estándar.
- Reducir los costos de forma óptima en la fabricación de bienes.
- Coordinar los esfuerzos del departamento de producción y el de mercadotecnia para el lanzamiento de nuevos productos.
- Realizar investigaciones económicas del sistema productivo, tales como:
 - Análisis de utilidad por producto
 - Localización de plantas, almacenes o bodegas
 - Estudios de diversificación y simplificación

6) ESTRUCTURA DE DISEÑO E INNOVACION TECNOLOGICA

- Utilización de la computadora, en la simulación de eventos para conocer sus resultados antes de aplicarlos.
- Diseñar programas de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Tener conocimiento de los diferentes paquetes de programación que existen en el mercado para facilitar la resolución de problemas dentro de una empresa.
- Conocer las bases de la electrónica, de la Automatización y la Robótica Industrial, para poder realizar diseños elementales.
- Realización de diseños de sistemas de información, productos y control de procesos.
- Aplicación de los estudios de ergonomía, para el diseño de líneas de producción.
- Implementar sistemas de requerimientos y manejo de materiales.
- Diseñar programas de seguridad e higiene, así como el

desarrollo de sistemas de mejoramiento ambiental.

- Poder diseñar un método para medir la productividad e identificar las posibilidades para incrementarla.
- Manejar mediciones de tendencia central de variación y pruebas de hipótesis y estimaciones que permitan elaborar estudios de control de calidad y de eficiencia de la producción.
- Elaboración de documentos para el análisis de operación para mejoras o modificaciones.
- Elaboración de planos de piezas, especificando maquinado y procesos relacionados.
- Diseño y determinación del herramental necesario para llevar a cabo procesos de manufactura.
- Establecimiento de cambios en el diseño de los productos, teniendo en cuenta el proceso de transformación de las piezas en las líneas de fabricación.
- Efectuar el diseño e implementación de una distribución de planta.
- Preparar y llevar a cabo experimentos.

- Mejora el proceso productivo dentro de la empresa, buscando innovaciones tecnológicas como la automatización y la robótica, aprovechando espacio o introduciendo nuevos procesos. Esto se muestra de manera esquemática en la figura de la siguiente página.

FUNCIONES DEL INGENIERO EN MANUFACTURA

I N G E N I E R I A E N M A N U F A C T U R A	P R O D U C C I O N	DISEÑO	A U T O M A T I Z A C I O N Y R O B O T I C A	
		MANUFACTURA		
		MECATRONICA		
	P R O C E S O S	S I S T E M A S D E M A N U F A C T U R A	INGENIERIA ENERGETICA	P R O C E S O S
			TERMOENERGIA	
			MEJORAMIENTO AMBIENTAL	S I S T E M A S

C) PERFIL DE ACTITUDES DEL INGENIERO EN MANUFACTURA

Dentro del perfil de actitudes del Ingeniero en Manufactura en cuanto a su desarrollo profesional, es importante señalar su formación personal la cual debe de estar constituida por los siguientes aspectos:

- 1.- Perfil de actitud profesional
- 2.- Perfil de actitud personal
- 3.- Perfil de actitud social

1.- PERFIL DE ACTITUD PROFESIONAL

- El egresado de Ingeniería en Manufactura ejercerá una conciencia de dignidad como individuo, ya que tendrá conocimientos profundos, claros y con rigor científico que permitirán planear, diseñar, dirigir sistemas de producción y su adecuada valoración técnica, económica y social.
- Sentido de eficiencia y aprovechamiento óptimo de los recursos existentes, para dirigir, operar, mantener los sistemas de manufactura, en la búsqueda de una mayor productividad.
- Adaptación a los cambios que se le presenten durante el ejercicio de su profesión, de manera que proporcionen independencia económica y tecnológica, lo cual repercutirá

en la calidad y por lo tanto en la competitividad industrial.

2.- PERFIL DE ACTITUD PERSONAL

- Tiene confianza en sus conocimientos lo que le permite resolver los problemas con productividad, actitud innovadora y positiva.

- Es un ser disciplinado y dinámico.

- Tiene una actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia.

- Debe ser una persona honesta, responsable y con una actitud crítico-constructiva hacia las instituciones relacionadas con su profesión, con un código de ética profesional en función de los valores humanos y responsable en sus decisiones ante sí mismo y ante la sociedad.

- Presentar actitudes positivas y objetivas a todas las situaciones, actividades y problemas inherentes a su profesión.

3.- PERFIL DE ACTITUD SOCIAL

- Debe de tener un sentido crítico de servicio social para con sus semejantes, y no únicamente buscar la obtención de

los satisfactores económicos personales.

- **Mantendrá una contribución analítica permanente del papel social, técnico y material que desempeña la Facultad de Ingeniería, con lo que promueve su mejoramiento así como el de la Universidad Nacional Autónoma de México y por lo tanto al de México.**

IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS.

OBJETIVO GENERAL Y PRESENTACION GENERAL DE LAS AREAS.

El objetivo de la carrera de Ingeniero de Manufactura es el de formar profesionales de alto nivel cuya función principal es la transformación de los recursos materiales en base a un diseño para obtener un producto competitivo.

La estructura del plan de estudios contiene todos los elementos necesarios para formar de manera integral al Ingeniero de Manufactura.

El plan de estudios reviste importancia porque su estructura da forma al entorno académico del conocimiento, características, extensión y profundidad con que éste se transmite al alumno. Establece los niveles de comportamiento y conocimiento esperados, materiales de apoyo, estrategias, valores y habilidades que el alumno debe desarrollar.

El plan de estudios del programa debe estar estructurado de tal manera que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades relativos a la práctica en forma profesional y efectiva de la ingeniería. Debe incluir el desarrollo de: la capacidad para definir, delimitar y solucionar de manera práctica, problemas sociales susceptibles de tratamiento ingenieril, sensibilidad hacia los problemas técnicos relacionados con la

sociedad, la responsabilidad de la Ingeniería en el mantenimiento de la seguridad de sus productos y de sus efectos ecológicos, la asimilación de los valores éticos del ejercicio de la profesión, la habilidad para mantener la competencia en el ejercicio profesional, hábitos de estudio, disciplina, trabajo en grupos disciplinarios e interdisciplinarios y cultura informática.

El plan de estudios incluirá en forma clara y precisa la descripción del perfil del egresado en el que aparezcan en forma general los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deberá tener un alumno al egresar del programa. Deberá estar diseñado para que los conocimientos estén estructurados en forma coherente, secuencial ascendente y debe incluir aspectos teóricos y experimentales en la proporción suficiente para cubrir los requisitos generados por la naturaleza del programa.

Para la carrera de Ingeniero de Manufactura se consideran cinco grupos básicos de materias en licenciatura que deberán ser cubiertas con un mínimo de horas totales de clase de teoría y laboratorio. Los cinco grupos de materias son los siguientes: (1) Ciencias Básicas y Matemáticas, (2) Ciencias de la Ingeniería, (3) Ingeniería Aplicada, (4) Ciencias sociales y Humanidades y (5) Otras.

1) Ciencias Básicas.

En los estudios de matemáticas se le debe dar principal énfasis en los conceptos matemáticos y principios científicos más que en los aspectos operativos. Deberán incluir Cálculo diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad y Estadística, Álgebra Lineal, Métodos Numéricos y Cálculo Vectorial.

El objetivo de los estudios de las Ciencias Básicas será proporcionar el conocimiento fundamental de la naturaleza de los fenómenos, incluyendo sus expresiones cuantitativas; deberán incluir química básica y física en diferentes niveles.

El contenido de estos cursos deberá tener como herramienta el uso de la computadora.

2) Ciencias de la Ingeniería.

Tienen como fundamento las Ciencias Básicas pero desde el punto de vista de la aplicación del conocimiento. Es una conexión entre las ciencias básicas y la Ingeniería Aplicada.

3) Ingeniería Aplicada.

Los procesos de las Ciencias de Ingeniería deben utilizarse para proyectar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Debe incluir fundamentos del diseño de la Ingeniería tales como creatividad, metodologías del diseño,

factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, factores de seguridad, impacto social, partiendo todo esto de la formulación de problemas. Todo esto debe ir apoyado con un grupo de materias de contabilidad, finanzas, economía y administración industrial, guardando un adecuado balance con las horas asignadas a esta parte.

4) Ciencias Sociales y Humanidades.

Esta parte del programa se incluye para formar Ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en la toma de decisiones. Las humanidades son materias que incluyen el conocimiento del hombre y su cultura, incluyendo el dominio oral y escrito de su propio idioma. Las ciencias sociales son el estudio de las relaciones individuales dentro de y para la sociedad.

5) Otros Cursos.

Son un conjunto de asignaturas que sirven para complementar el aprendizaje del alumno, ayudan a desarrollar la creatividad, sirven como herramientas de apoyo para otras asignaturas y ayudan a adquirir conciencia de la importancia de una formación y actitud competitiva con miras a su actitud profesional.

El plan de estudios debe incluir un conjunto de experiencias apropiadas en laboratorios y talleres que sirvan para combinar elementos de teoría con la práctica. También debe incluir un grado de flexibilidad adecuado para adaptarse a los cambios tecnológicos, para lo cual deberá

tener un conjunto de materias optativas en las cuales los contenidos puedan variar de acuerdo a lo mencionado anteriormente.

La conjunción de todos los elementos mencionados anteriormente permite que el plan de estudios cumpla con su objetivo formal que es el de dar a los alumnos una preparación adecuada y formativa.

El plan de estudios tiene una duración de diez semestres y consta de 60 asignaturas, organizadas por áreas de la siguiente manera:

PROPORCION DE ASIGNATURAS POR AREAS

AREA	ASIGNATURAS	(%)	HORAS	A.B.E.T. (HORAS MINIMAS)	CREDITOS		
					HORAS DE TEORIA	HORAS DE PRACTICA	CREDITOS
Propedéuticos*	5	*	240	-	15	0	0
Ciencias Básicas	12	21.8	888	600	43.5	12	99
Ciencias de Ingeniería	17	30.90	1040	600	41	24	106
Ingeniería Aplicada	15	27.27	768	400	35	13	83
C. Sociales y Humanidades	5	9.09	320	300	20	0	40
Otros Cursos	6	10.90	320	200	8	12	28
TOTAL	55	100	3336	2100	147.5	61	356

- SEMESTRES QUE CONFORMAN LA CARRERA : 9
- SEMESTRE PROPEDEUTICO : 1

* Las asignaturas propedéuticas deben de cursarse en caso de no acreditarse el examen de Diagnóstico, por lo tanto, carecen de Créditos

Tanto la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) como la ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) recomiendan un mínimo de horas totales de clase de teoría y laboratorio de acuerdo con la siguiente tabla:

Ciencias Básicas	600 hrs.
Ciencias de Ingeniería	600 hrs.
Ingeniería Aplicada	400 hrs.
Ciencias Sociales y Humanidades	300 hrs
Otros Cursos	200 hrs.

En nuestro plan de estudios se sobrepasan las horas en todas las áreas, por lo que se considera que la propuesta contiene las materias y la proporción adecuadas para la formación del ingeniero en manufactura.

RELACION DE LAS ASIGNATURAS POR NIVELES.

Las asignaturas se encuentran organizadas en cuatro niveles, de tal manera que su posición implica un orden de precedencia para cursarlas.

El primer nivel incluye materias de nivelación para Ciencias Básicas, un curso de nivelación de computación, y un curso de inducción a la Facultad de Ingeniería, este nivel consta de un semestre y es necesario acreditarlo al 100% para poder cursar el siguiente nivel. Por otro lado, si el alumno aprueba el exámen de diagnóstico aplicado al ingresar a la facultad, tendrá derecho a ingresar de forma inmediata al segundo nivel.

El segundo nivel incluye las materias de Ciencias Básicas, algunas de Ciencias de Ingeniería y de Ciencias Sociales y Humanidades y otros cursos. Para poder inscribirse en el tercer nivel es necesario haber aprobado el 75% de las asignaturas de este nivel. Este nivel consta de cuatro semestres.

El tercer nivel corresponde a materias de Ciencias de Ingeniería, de Ingeniería aplicada, y de Ciencia Sociales y Humanidades. Este nivel consta de tres semestres.

El cuarto nivel consta de asignaturas optativas de especialización, y un Seminario de Prácticas Profesionales en el cual el alumno puede basarse para realizar su trabajo escrito necesario para la titulación. Para

poder inscribirse a este nivel es necesario haber aprobado el 100% de las materias del segundo nivel y el 75% de las del tercer nivel. El cuarto nivel consta de dos semestres.

Ordenación y Ubicación de las materias en los periodos previstos para acreditar el plan de estudios.

Se incluye información sobre el semestre en el que se cursará la asignatura, créditos por asignatura y total de créditos por semestre. En las siguientes páginas se muestran las listas de materias por semestres.

PRIMER SEMESTRE

MATERIAS	CREDITOS
Curso de nivelación de matemáticas	0
Curso de nivelación de álgebra	0
Curso de nivelación de computación	0
Curso de nivelación de química	0
Curso de nivelación de física	0
Inducción a la Facultad de Ingeniería	3
TOTAL	3

SEGUNDO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Algebra y Geometría Analítica	8
Cálculo Diferencial e Integral	8
Fundamentos del	
Proyecto y Creatividad.	4
Dibujo	5
Química	9
Computadoras y Programación	7
TOTAL	41

TERCER SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Algebra Lineal	8
Calculo Vectorial	8
Electricidad y Magnetismo	9
Estática	8
Etica, Relaciones Humanas y Laborales	8
Laboratorio de Manufactura	3
TOTAL	44

CUARTO SEMESTRE.

MATERIA	CREDITOS
Ecuaciones Diferenciales	8
Termodinámica	9
Análisis de Circuitos y Señales	6
Cinemática y Dinámica	8
Optativa de Humanidades	8
Dibujo Mecánico	3
TOTAL	42

QUINTO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Calidad y Productividad	6
Probabilidad y Estadística	8
Mecánica de Fluidos	6
Métodos Numéricos	8
Ingeniería Económica	6
Sistemas Electromecánicos y Electrónica	6
TOTAL	40

SEXTO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Mecánica de Materiales	6
Tecnología de Materiales Metálicos	6
Procesos de Conformado	7
Transferencia de calor	8
Máquinas Térmicas	6
Optativa de Humanidades	8
TOTAL	41

SEPTIMO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Maquinas Eléctricas	6
Tecnología de Materiales Plásticos y Cerámicos.	6
Procesos de Corte	7
Diseño de Elementos de Máquinas	6
Control Analógico y Digital	6
Optativa de Humanidades.	8
TOTAL	39

OCTAVO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Entorno Económico de México	8
Sistemas de Ahorro de Energía y Mejoramiento Ambiental	6
Ingeniería de Planta y Mantenimiento	6
Administración y Costos de Manufactura	6
Planeación y Control de la Producción	6
Instalaciones Electromecánicas	6
TOTAL	38

NOVENO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Seminario de Titulación y/o Prácticas de Ingeniería de Manufactura	4
Optativa	6
Diseño de Herramental	6
Formulación y Evaluación de Proyectos	6
Diseño y Manufactura por Computadora (CAD/CAM)	4
Automatización y Robótica	6
TOTAL	32

DECIMO SEMESTRE

MATERIA	CREDITOS
Control de Riesgo y Normatividad	6
Gestión de Empresas	6
Manufactura Integrada por Computadora (CIM).	6
Optativa	6
Optativa	6
Optativa	6
TOTAL	36

MATERIAS OPTATIVAS

Ingeniería del Producto y comercialización

Sensores, Actuadores y Controladores.

Procesos Industriales.

Metrología

Investigación de Operaciones.

Diseño para Ensamble.

Sistemas Expertos.

Diseño de sistemas de manufactura y Abastecimiento

OPTATIVAS DE HUMANIDADES

Comunicación Oral y Escrita.

Economía de las Empresas Industriales.

Administración de Tecnología.

Administración del Personal.

Temas Selectos de Psicología Directiva.

Desarrollo Organizacional.

Plan de estudios para la carrera de INGENIERIA DE MANUFACTURA

SEM.							CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P
1	CURSO DE NIVELACION DE MATEMATICAS	CURSO DE NIVELACION DE ALGEBRA	CURSO DE NIVELACION DE QUIMICA	CURSO DE NIVELACION DE FISICA	CURSO DE NIVELACION DE COMPUTACION	INDUCCION A LA FACULTAD DE INGENIERIA		
	8 3 0	8 3 0	8 3 0	8 3 0	8 3 0	3 1 1	3	1 1
	TOTAL DEL PRIMER NIVEL :						3	1 1
2	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	FUNDAMENTOS DEL PROYECTO Y CREATIVIDAD	DIBUJO	QUIMICA	COMPUTADORAS Y PROGRAMACION		
	8 4 0	8 4 0	4 1 2	5 1 3	9 2.5 4	7 2 3	41	14.512
3	ALGEBRA LINEAL	CALCULO VECTORIAL	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	ESTATICA	ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES	LABORATORIO DE MANUFACTURA		
	8 4 0	8 4 0	9 2.5 4	8 4 0	8 4 0	3 0 3	44	18.5 7
4	ECUACIONES DIFERENCIALES	TERMODINAMICA	ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES	CINEMATICA Y DINAMICA	OPTATIVA DE HUMANIDADES	DIBUJO MECANICO		
	8 4 0	9 2.5 4	6 2 2	8 4 0	8 4 0	3 0 3	42	16.5 9
5	CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	MECANICA DE FLUIDOS	METODOS NUMERICOS	INGENIERIA ECONOMICA	SISTEMAS ELECTROELEC. Y ELECTRONICA		
	6 3 0	8 4 0	6 2 2	8 4 0	6 3 0	6 2 2	40	18 4
	TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :						167	67.5 32
6	MECANICA DE MATERIALES	TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS	PROCESOS DE CONFORMADO	TRANSFERENCIA DE CALOR	MAQUINAS TERMICAS	OPTATIVA DE HUMANIDADES		
	6 3 0	6 2 2	7 2 3	8 4 0	6 2 2	8 4 0	41	17 7
7	MAQUINAS ELECTRICAS	TEC. DE MATS. PLASTICOS Y CERAMICOS	PROCESOS DE CORTE	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS	CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL	OPTATIVA DE HUMANIDADES		
	6 2 2	6 2 2	7 2 3	6 3 0	6 2 2	8 4 0	39	15 9
8	ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO	SIST. AHORRO DE ENERGIA Y MEJ. AMBIENTAL	INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO	ADMON. Y COSTOS DE MANUFACTURA	PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION	INSTALACIONES ELECTRO-MECANICAS		
	8 4 0	6 3 0	6 2 2	6 3 0	6 2 2	6 3 0	38	17 4
	TOTAL DEL TERCER NIVEL :						118	49 20
9	SEMINARIO Y/O PRACTICAS DE ING. DE MANUF.	OPTATIVA	DISEÑO DE HERRAMENTAL	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	DISEÑO Y MANUFACTURA POR COMP.	AUTOMATIZACION Y ROBOTICA		
	4 2 0	6 3 0	6 3 0	6 3 0	4 0 4	6 2 2	32	13 6
10	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD	GESTION DE EMPRESAS	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA		
	6 3 0	6 3 0	6 3 0	6 3 0	6 3 0	6 2 2	36	17 2
	TOTAL DEL CUARTO NIVEL :						68	30 8
TOTAL :						356	147.5 61	

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA**
(PROPEDEUTICO)

SEM.	CURSO DE NIVELACION DE MATEMATICAS	CURSO DE NIVELACION DE ALGEBRA	CURSO DE NIVELACION DE QUIMICA	CURSO DE NIVELACION DE FISICA	CURSO DE NIVELACION DE COMPUTACION	CREDITOS	HORAS/ SEMANA T P
1	0 3 0	0 3 0	0 3 0	0 3 0	0 3 0	0	15 0
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :						0	15 0
2						0	0 0
3						0	0 0
4						0	0 0
5						0	0 0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :						0	0 0
6						0	0 0
7						0	0 0
8						0	0 0
TOTAL DEL TERCER NIVEL :						0	0 0
9						0	0 0
10						0	0 0
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :						0	0 0
TOTAL :						0	15 0

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(CIENCIAS BASICAS)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P				
1		0	0 0				
	TOTAL DEL PRIMER NIVEL :	0	0 0				
2	<table border="1"> <tr> <td>ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0</td> <td>CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0</td> <td>QUIMICA 9 2.5 4</td> </tr> </table>	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0	QUIMICA 9 2.5 4	25	10.5 4	
ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0	QUIMICA 9 2.5 4					
3	<table border="1"> <tr> <td>ALGEBRA LINEAL 8 4 0</td> <td>CALCULO VECTORIAL 8 4 0</td> <td>ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4</td> <td>ESTATICA 8 4 0</td> </tr> </table>	ALGEBRA LINEAL 8 4 0	CALCULO VECTORIAL 8 4 0	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4	ESTATICA 8 4 0	33	14.5 4
ALGEBRA LINEAL 8 4 0	CALCULO VECTORIAL 8 4 0	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4	ESTATICA 8 4 0				
4	<table border="1"> <tr> <td>ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0</td> <td>TERMODINAMICA 9 2.5 4</td> <td>CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0</td> </tr> </table>	ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0	TERMODINAMICA 9 2.5 4	CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0	25	10.5 4	
ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0	TERMODINAMICA 9 2.5 4	CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0					
5	<table border="1"> <tr> <td>PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0</td> <td>METODOS NUMERICOS 8 4 0</td> </tr> </table>	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0	METODOS NUMERICOS 8 4 0	16	8 0		
PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0	METODOS NUMERICOS 8 4 0						
	TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :	99	43.5 12				
6		0	0 0				
7		0	0 0				
8		0	0 0				
	TOTAL DEL TERCER NIVEL :	0	0 0				
9		0	0 0				
10		0	0 0				
	TOTAL DEL CUARTO NIVEL :	0	0 0				
	TOTAL :	99	43.5 12				

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(CIENCIAS DE INGENIERIA)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P																													
1		0	0 0																													
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :		0	0 0																													
2		0	0 0																													
3		0	0 0																													
4	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> </tr> </table>	ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES			6	2	2	6 2 2																								
ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES																																
6	2	2																														
5	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">MECANICA DE FLUIDOS</td> <td align="center" colspan="3">INGENIERIA ECONOMICA</td> <td align="center" colspan="3">SISTEMAS ELECTROMEC. Y ELECTRONICA</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> <td align="center">6</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> </tr> </table>	MECANICA DE FLUIDOS			INGENIERIA ECONOMICA			SISTEMAS ELECTROMEC. Y ELECTRONICA			6	2	2	6	3	0	6	2	2	18 7 4												
MECANICA DE FLUIDOS			INGENIERIA ECONOMICA			SISTEMAS ELECTROMEC. Y ELECTRONICA																										
6	2	2	6	3	0	6	2	2																								
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :		24	9 6																													
6	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">MECANICA DE MATERIALES</td> <td align="center" colspan="3">TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS</td> <td align="center" colspan="3">PROCESOS DE CONFORMADO</td> <td align="center" colspan="3">TRANSFERENCIA DE CALOR</td> <td align="center" colspan="3">MAQUINAS TERMICAS</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> <td align="center">7</td> <td align="center">2</td> <td align="center">3</td> <td align="center">8</td> <td align="center">4</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> </tr> </table>	MECANICA DE MATERIALES			TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS			PROCESOS DE CONFORMADO			TRANSFERENCIA DE CALOR			MAQUINAS TERMICAS			6	3	0	6	2	2	7	2	3	8	4	0	6	2	2	33 13 7
MECANICA DE MATERIALES			TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS			PROCESOS DE CONFORMADO			TRANSFERENCIA DE CALOR			MAQUINAS TERMICAS																				
6	3	0	6	2	2	7	2	3	8	4	0	6	2	2																		
7	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">MAQUINAS ELECTRICAS</td> <td align="center" colspan="3">TEC. DE MATS. PLASTICOS Y CERAMICOS</td> <td align="center" colspan="3">PROCESOS DE CORTE</td> <td align="center" colspan="3">DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS</td> <td align="center" colspan="3">CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> <td align="center">7</td> <td align="center">2</td> <td align="center">3</td> <td align="center">6</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> </tr> </table>	MAQUINAS ELECTRICAS			TEC. DE MATS. PLASTICOS Y CERAMICOS			PROCESOS DE CORTE			DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS			CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL			6	2	2	6	2	2	7	2	3	6	3	0	6	2	2	31 11 9
MAQUINAS ELECTRICAS			TEC. DE MATS. PLASTICOS Y CERAMICOS			PROCESOS DE CORTE			DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS			CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL																				
6	2	2	6	2	2	7	2	3	6	3	0	6	2	2																		
8	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="3">SIST. AHORRO DE ENERGIA Y MEJ. AMBIENTAL</td> <td align="center" colspan="3">ADMON. Y COSTOS DE MANUFACTURA</td> <td align="center" colspan="3">PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">3</td> <td align="center">0</td> <td align="center">6</td> <td align="center">2</td> <td align="center">2</td> </tr> </table>	SIST. AHORRO DE ENERGIA Y MEJ. AMBIENTAL			ADMON. Y COSTOS DE MANUFACTURA			PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION			6	3	0	6	3	0	6	2	2	18 8 2												
SIST. AHORRO DE ENERGIA Y MEJ. AMBIENTAL			ADMON. Y COSTOS DE MANUFACTURA			PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION																										
6	3	0	6	3	0	6	2	2																								
TOTAL DEL TERCER NIVEL :		82	32 18																													
9		0	0 0																													
10		0	0 0																													
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :		0	0 0																													
TOTAL :		106	41 24																													

Plan de estudios para la carrera de INGENIERIA DE MANUFACTURA

(INGENIERIA APLICADA)

SEM.							CREDI TOS	HORAS/ SEMANA	T	P
1							0	0	0	0
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :						0	0	0	0	
2							0	0	0	0
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> LABORATORIO DE MANUFACTURA 3 0 3 </div>						3	0	3	
4							0	0	0	0
5							0	0	0	0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :						3	0	3	0	
6							0	0	0	0
7							0	0	0	0
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO 6 2 2 </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> INSTALACIONES ELECTRO-MECANICAS 6 3 0 </div>				12	5	2	2
TOTAL DEL TERCER NIVEL :						12	5	2	2	
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> SEMINARIO Y/O PRACTICAS DE ING. DE MANUF. 4 2 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> DISERÑO DE HERRAMENTAL 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> DISERÑO Y MANUFACTURA POR COMP. 4 0 4 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> AUTOMATIZACION Y ROBOTICA 6 2 2 </div>	32	13	6	
10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> GESTION DE EMPRESAS 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA 6 2 2 </div>	36	17	2	
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :						68	30	8	8	
TOTAL :						83	35	13	8	

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P		
1		0	0		
	TOTAL DEL PRIMER NIVEL :	0	0		
2		0	0		
3	<table border="1"> <tr> <td align="center">ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES</td> </tr> <tr> <td align="center">8 4 0</td> </tr> </table>	ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES	8 4 0	8	4 0
ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES					
8 4 0					
4	<table border="1"> <tr> <td align="center">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8 4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES	8 4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES					
8 4 0					
5		0	0		
	TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :	16	8 0		
6	<table border="1"> <tr> <td align="center">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8 4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES	8 4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES					
8 4 0					
7	<table border="1"> <tr> <td align="center">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8 4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES	8 4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES					
8 4 0					
8	<table border="1"> <tr> <td align="center">ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO</td> </tr> <tr> <td align="center">8 4 0</td> </tr> </table>	ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO	8 4 0	8	4 0
ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO					
8 4 0					
	TOTAL DEL TERCER NIVEL :	24	12 0		
9		0	0		
10		0	0		
	TOTAL DEL CUARTO NIVEL :	0	0		
	TOTAL :	48	28 0		

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(OTROS CURSOS)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: auto;"> INDUCCION A LA FACULTAD DE INGENIERIA 3 1 1 </div>	3	1 1
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :		3	1 1
2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> FUNDAMENTOS DEL PROYECTO Y CREATIVIDAD 4 1 2 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> DIBUJO 5 1 3 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> COMPUTADORAS Y PROGRAMACION 7 2 3 </div> </div>	16	4 8
3		0	0 0
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: auto;"> DIBUJO MECANICO 3 0 3 </div>	3	0 3
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD 6 3 0 </div>	6	3 0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :		25	7 11
6		0	0 0
7		0	0 0
8		0	0 0
TOTAL DEL TERCER NIVEL :		0	0 0
9		0	0 0
10		0	0 0
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :		0	0 0
TOTAL :		28	8 12

ANALISIS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MANUFACTURA.

El programa de estudios tiene una gran importancia por sus funciones como traductor y medio para lograr los propósitos educativos y como una herramienta de apoyo para el trabajo del docente.

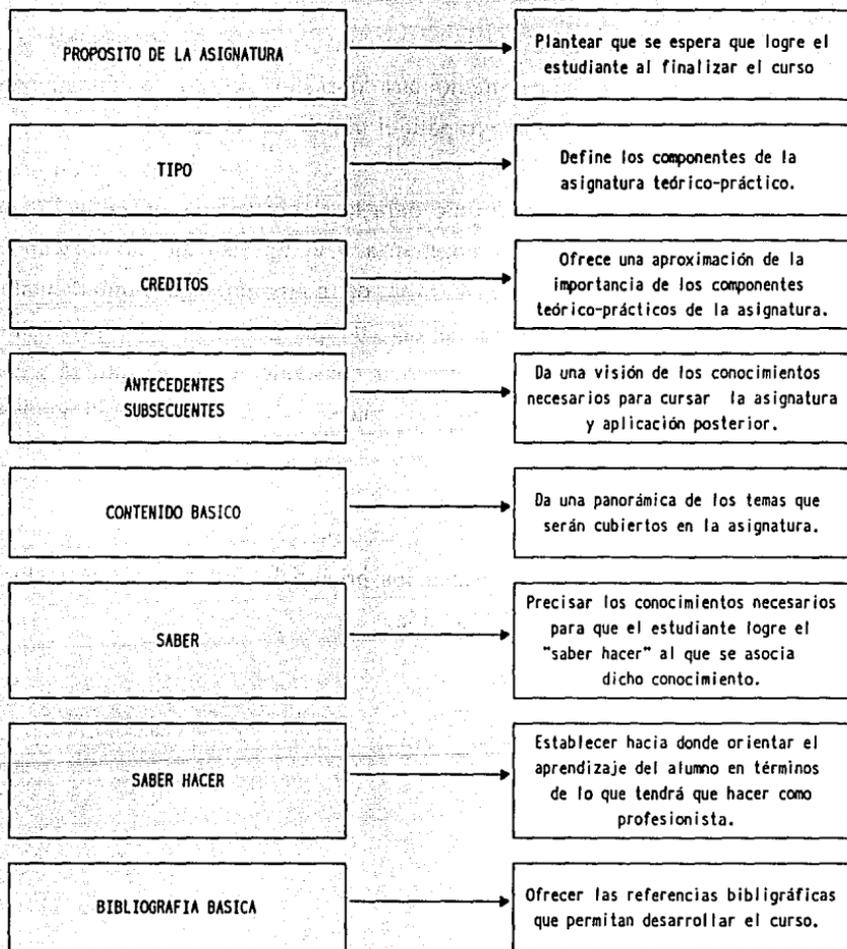
La estructura que se definió para la elaboración y presentación de los programas busca que la enseñanza y el aprendizaje favorezcan el "SABER HACER" - sobre la base de conocimientos fundamentales sólidos "SABER" - en el conocimiento de que para lograr los propósitos del modelo es imprescindible enfrentar constantemente al estudiante con la solución de problemas en los cuales utilice sus conocimientos, actitudes y habilidades.

Apartados del Programa.

A continuación se describen los principales apartados que incluye cada programa destacando su función.

ELEMENTO

FUNCION



Análisis.

En esta sección se procederá a realizar un análisis en forma particular para cada una de las asignaturas. Se presentan agrupadas dentro las cinco áreas presentadas anteriormente:

CURSO PROPEDEUTICO

CIENCIAS BASICAS

CIENCIAS DE LA INGENIERIA

INGENIERIA APLICADA

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

OTROS CURSOS.

CURSO PROPEDEUTICO

Curso de Nivelación de Matemáticas

Curso de Nivelación de Algebra

Curso de Nivelación de Química

Curso de Nivelación de Física

Curso de Nivelación de Computación

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA**
(PROPEDEUTICO)

SEM.						CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P
1	CURSO DE NIVELACION DE MATEMATICAS 0 3 0	CURSO DE NIVELACION DE ALGEBRA 0 3 0	CURSO DE NIVELACION DE QUIMICA 0 3 0	CURSO DE NIVELACION DE FISICA 0 3 0	CURSO DE NIVELACION DE COMPUTACION 0 3 0	0	15 0
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :						0	15 0
2						0	0 0
3						0	0 0
4						0	0 0
5						0	0 0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :						0	0 0
6						0	0 0
7						0	0 0
8						0	0 0
TOTAL DEL TERCER NIVEL :						0	0 0
9						0	0 0
10						0	0 0
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :						0	0 0
TOTAL :						0	15 0



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

CURSO DE NIVELACION DE MATEMATICAS

CREDITOS TOTALES:

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

COADYUVAR A QUE LOS ALUMNOS REAFIRMEN LAS NOCIONES DE GEOMETRIA EUCLIDIANA Y DE LA GEOMETRIA ANALITICA, A FIN DE QUE POSEAN LAS BASES QUE LES PERMITAN ENTENDER LOS CONCEPTOS MATEMATICOS QUE ESTUDIARAN EN LAS ASIGNATURAS DE SUS CARRERA.

CONTENIDO BASICO:

- LINEAS RECTAS, ANGULOS Y POLIGONOS.
- CIRCUNFERENCIAS Y MEDIDAS ANGULARES.
- AREAS DE SUPERFICIES PLANAS.
- CONCEPTOS ELEMENTALES DE LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA.
- LA RECTA.
- LA CIRCUNFERENCIA.
- LA PARABOLA.
- EL ELIPSE.
- LA HIPERBOLA.

SABER:

- CONCEPTOS DE ANGULOS, VERTICE Y BISECTRIZ.
- DEFINICION, CLASIFICACION Y TEOREMAS SOBRE TRIANGULOS, CUADRIATEROS Y POLIGONOS.
- CONCEPTO DE CIRCULO, CIRCUNFERENCIA Y RADIAN, RELACION ENTRE GRADOS Y RADIANES.
- CONCEPTO DE SUPERFICIE Y AREA.
- CONCEPTO DE PUNTO, RECTA Y PLANO.
- DEFINICION, ELEMENTOS Y ECUACIONES DE LA RECTA, CIRCULO, PARABOLA, HIPERBOLA Y ELIPSE.

SABER HACER:

- PLANTEAR LA SOLUCION DE PROBLEMAS UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS PROPORCIONADAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ANFOSSI AGUSTIN
GEOMETRIA ANALITICA
EDITORIAL PROGRESO
- BALDOR AURELIO
GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA
CULTURAL CENTROAMERICANA S.A.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

CURSO DE NIVELACION DE ALGEBRA

CREDITOS TOTALES:

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

COADYUVAR A QUE LOS ALUMNOS REAFIRMEN LOS CONCEPTOS DE ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA, A FIN DE QUE POSEAN LAS BASES QUE LES PERMITAN ENTENDER LOS CONCEPTOS MATEMATICOS QUE ESTUDIARAN EN LAS ASIGNATURAS DE SU CARRERA

CONTENIDO BASICO:

- PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACION
- EXPRESIONES FRACCIONARIAS Y OPERACIONES
- RAZONES Y PROPORCIONES.
- EXPONENTES Y RADICALES.
- ECUACIONES.
- DESIGUALDADES
- TEORIA DEL BINOMIO
- FUNCIONES, IDENTIDADES Y ECUACIONES TRIGONOMETRICAS.
- LOGARITMOS.

SABER:

- REDUCCION DE TERMINOS SEMEJANTES, CASOS DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACION.
- FRACCIONES SIMPLES Y COMPUESTAS, OPERACIONES CON FRACCIONES, DESCOMPONER EN FRACCIONES PARCIALES.
- LEYES DE EXPONENTES Y RADICALES, RACIONALIZACION.
- CONCEPTO DE ECUACION LINEAL, CUADRATICA Y SISTEMAS DE ECUACIONES.
- TRIANGULO DE PASCAL
- FUNCIONES TRIGONOMETRICAS, LEYES Y RELACIONES.

SABER HACER:

- PLANTEAR LA SOLUCION DE PROBLEMAS UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS PROPORCIONADAS

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ANFOSSI AGUSTIN
ALGEBRA
EDITORIAL PROGRESO
- SWOKOWSKI E.
ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA CON GEOMETRIA ANALITICA
EDITORIAL IBEROAMERICA

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

CURSO DE NIVELACION DE QUIMICA

CREDITOS TOTALES :

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

QUE LOS ALUMNOS ADQUIERAN CONOCIMIENTOS LOGICOS DE QUIMICA, A NIVEL DE BACHILLERATO, PARA QUE PUEDAN APLICAR LOS MISMOS CUANDO SE REQUIERAN AL CURSAR, Y ESTUDIAR LO QUE DE ESTA CIENCIA SE TRATA A NIVEL DE LICENCIATURA EN ESTA FACULTAD.

CONTENIDO BASICO:

- MANEJO DE UNIDADES
- ANALISIS DE UNIDADES
- ESTEQUIOMETRIA
- GASES
- TERMOQUIMICA

SABER :

- EL MODELO ATOMICO DE RUTHERFORD, LA TEORIA CUANTICA Y LA CONFIGURACION ELECTRONICA DE LOS ELEMENTOS.
- VALENCIA Y NUMERO DE OXIDACION, ENLACE IONICO, ENLACE METALICO, AISLANTES Y SEMICONDUCTORES.
- LA TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS, EL CONCEPTO DE MOL, LEY DE LAS COMPOSICIONES DERIVADAS Y UNIDADES DE CONCENTRACION.
- ECUACIONES TERMICAS, ECUACIONES DE FORMACION Y COMBUSTION.
- VELOCIDAD DE LAS REACCIONES, EQUILIBRIO DINAMICO, CONDUCCION METALICA Y ELECTROLITICA DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE HIDROCARBUROS.

SABER HACER:

- AUXILIARSE DE LAS UNIDADES Y DIMENSIONES COMO REQUISITO PARA QUE UN MODELO MATEMATICO SEA CORRECTO.
- EMPLEAR CON SOLTURA EL CONCEPTO DE MOL Y APLICAR LOS MODELOS MATEMATICOS MAS SENCILLOS QUE DESCRIBAN EL COMPORTAMIENTO DE LAS SUSTANCIAS GASEOSAS
- COMPRENDER LOS DOS PRINCIPIOS MAS IMPORTANTES, EL DE LA CONSERVACION DE LA MASA Y EL DE LA ENERGIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SEESE, DAUB.
QUIMICA,
EDITORIAL PRENTICE HALL.
- ISONNESSA, ANDER.
PRINCIPIOS BASICOS DE QUIMICA,
EDITORIAL LIMUSA.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

CURSO DE NIVELACION DE FISICA

CREDITOS TOTALES :

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

QUE LOS ALUMNOS ADQUIERAN CONOCIMIENTOS LÓGICOS DE FÍSICA A NIVEL DE BACHILLERATO PARA QUE PUEDAN APLICAR LOS MISMOS CUANDO SE REQUIERAN AL CURSAR Y ESTUDIAR LO QUE DE ESA CIENCIA SE TRATA A NIVEL DE LICENCIATURA EN ESTA FACULTAD.

CONTENIDO BASICO:

- VARIABLES DE FUNCIONES Y LIMITES
- LA DERIVADA Y LA DIFERENCIAL
- LA INTEGRAL DEFINIDA
- SISTEMAS DE UNIDADES
- ESTÁTICA
- DINÁMICA
- ESTÁTICA DE FLUIDOS
- ELECTRICIDAD

SABER :

- CONCEPTO BÁSICO DE FUNCIÓN, LÍMITE, DERIVADA E INTEGRAL EN LOS FENÓMENOS FÍSICOS.
- MEDICIÓN, MANEJO DE DATOS EXPERIMENTALES, DIMENSIONES Y SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.
- POSTULADOS FUNDAMENTALES DE LA MECÁNICA CLÁSICA.
- CONCEPTO BÁSICO DE FLUIDO, HIDROSTÁTICA Y LAS PRINCIPALES LEYES DE LA TERMODINÁMICA.
- LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELECTRICIDAD COMO: VOLTAJE, CORRIENTE Y RESISTENCIA.
- FENÓMENOS ELECTROMAGNÉTICOS

SABER HACER:

- CALCULAR LOS LÍMITES, DERIVADAS E INTEGRALES
- MANEJAR SISTEMAS DE UNIDADES ASÍ COMO REALIZAR ANÁLISIS DE UNIDADES
- MANEJAR CONCEPTOS GENERALES DE FÍSICA ELEMENTAL, COMO EL PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA Y DE LA CONTINUIDAD,
- RESOLVER PROBLEMAS CON LA APLICACIÓN SENCILLA DEL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SEARS, ZEMANSKI, JOUNG. FÍSICA UNIVERSITARIA EDITORIAL LIMUSA.
- ANDRADE, GARCIA, CASTAÑEDA CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EDITORIAL LIMUSA.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

CURSO DE NIVELACION DE COMPUTACION

CREDITOS TOTALES:

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

PROPORCIONAR A LOS ALUMNOS LOS ELEMENTOS BASICOS DE COMPUTACION, CON EL FIN DE QUE POSEAN LAS BASES PARA PODER PROGRAMAR.

CONTENIDO BASICO:

- HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS.
- ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS.
- ALGORITMOS
- LENGUAJES DE PROGRAMACION.

SABER:

- MANEJAR FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS Y ARREGLOS.
- MANEJO DE ARCHIVOS (ESTRUCTURA DE DATOS)
- APLICAR ALGORITMO DE PROGRAMACION.
- QUE EL ALUMNO SEPA PROGRAMAR.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LA CONFIGURACION BASICA DE LA P.C. (HARDWARE Y SOFTWARE)
- APLICAR LOS DIAGRAMAS DE FLUJO EN LOS ALGORITMOS.
- MANEJAR UN LENGUAJE ESTRUCTURADO PARA QUE EL ALUMNO PUEDA DESARROLLAR PROGRAMAS MUY SENCILLOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- JOYANES, LUIS
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION.
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- LEVINE, GUILLERMO
INTRODUCCION A LA COMPUTACION Y
A LA PROGRAMACION ESTRUCTURADA.
EDITORIAL MC GRAW-HILL

CIENCIAS BASICAS

Algebra y Geometría Analítica

Cálculo Diferencial e Integral

Química

Algebra Lineal

Cálculo Vectorial

Electricidad y Magnetismo

Estática

Ecuaciones Diferenciales

Termodinámica

Cinemática y Dinámica

Probabilidad y Estadística

Métodos Numéricos

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(CIENCIAS BASICAS)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA Y P				
1		0	0 0				
	TOTAL DEL PRIMER NIVEL :	0	0 0				
2	<table border="1"> <tr> <td>ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0</td> <td>CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0</td> <td>QUIMICA 9 2.5 4</td> </tr> </table>	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0	QUIMICA 9 2.5 4	25	10.5 4	
ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA 8 4 0	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 8 4 0	QUIMICA 9 2.5 4					
3	<table border="1"> <tr> <td>ALGEBRA LINEAL 8 4 0</td> <td>CALCULO VECTORIAL 8 4 0</td> <td>ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4</td> <td>ESTATICA 8 4 0</td> </tr> </table>	ALGEBRA LINEAL 8 4 0	CALCULO VECTORIAL 8 4 0	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4	ESTATICA 8 4 0	33	14.5 4
ALGEBRA LINEAL 8 4 0	CALCULO VECTORIAL 8 4 0	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 9 2.5 4	ESTATICA 8 4 0				
4	<table border="1"> <tr> <td>ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0</td> <td>TERMODINAMICA 9 2.5 4</td> <td>CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0</td> </tr> </table>	ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0	TERMODINAMICA 9 2.5 4	CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0	25	10.5 4	
ECUACIONES DIFERENCIALES 8 4 0	TERMODINAMICA 9 2.5 4	CINEMATICA Y DINAMICA 8 4 0					
5	<table border="1"> <tr> <td>PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0</td> <td>METODOS NUMERICOS 8 4 0</td> </tr> </table>	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0	METODOS NUMERICOS 8 4 0	16	8 0		
PROBABILIDAD Y ESTADISTICA 8 4 0	METODOS NUMERICOS 8 4 0						
	TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :	99	43.5 12				
6		0	0 0				
7		0	0 0				
8		0	0 0				
	TOTAL DEL TERCER NIVEL :	0	0 0				
9		0	0 0				
10		0	0 0				
	TOTAL DEL CUARTO NIVEL :	0	0 0				
	TOTAL :	99	43.5 12				



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

ALGEBRA LINEAL

PROPOSITO :

PROPORCIONAR AL ESTUDIANTE LOS ELEMENTOS DEL ALGEBRA SUPERIOR Y LA GEOMETRIA ANALITICA QUE LE PERMITAN ABORDAR EL ESTUDIO DE LA FISICA Y LAS MATEMATICAS APLICADAS.

CONTENIDO BASICO:

- NUMEROS REALES.
- NUMEROS COMPLEJOS.
- POLINOMIOS.
- SUCESSIONES Y SERIES.
- ALGEBRA VECTORIAL.
- LA RECTA Y EL PLANO EN EL ESPACIO.
- ECUACIONES PARAMETRICAS Y ECUACIONES EN COORDENADAS POLARES.

SABER :

- CONJUNTOS, NUMEROS REALES, ENTEROS, RACIONALES, REALES Y DESIGUALDADES.
- FORMA BINOMICA, POLAR Y DE EULER.
- OPERACIONES CON POLINOMIOS, DIVISION DE POLINOMIOS, RAICES DE UN POLINOMIO Y TECNICAS ELEMENTALES PARA OBTENER RAICES.
- SUDESIONES, SERIES DE TERMINOS POSITIVOS, DE SIGNOS ALTERNADOS, SERIES DE POTENCIAS Y DESARROLLO DE POTENCIAS.
- VECTORES EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO, IGUALDAD DE VECTORES, PRODUCTO ESCALAR Y VECTORIAL DE DOS VECTORES, LA RECTA, EL PLANO, ECUACIONES DE CURVAS PLANAS, EN COORDENADAS POLARES, COORDENADAS CILINDRICAS Y ESFERICAS.

SABER HACER:

- MANEJAR NUMEROS COMPLEJOS.
- OBTENER RAICES DE LOS POLINOMIOS.
- MANEJAR MATRICES Y DETERMINANTES.
- IDENTIFICAR SUPERFICIES EN CUANTO A SUS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
- APLICAR EL USO DE VECTORES EN PROBLEMAS FISICOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SOLIS R., NOLASCO J., Y VICTORIA A. GEOMETRIA ANALITICA EDITORIAL LIMUSA FAC. INGENIERIA, UNAM.
- SWOKOWSKI, EARL. ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA CON GEOMETRIA ANALITICA GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: PRACTICA:

CREDITOS TOTALES: 8

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

CALCULO VACTORIAL

PROPOSITO:

ANALIZAR LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL, A FIN DE APLICARLOS A LA FORMULACION Y MANEJO DE MODELOS MATEMATICOS DE PROBLEMAS FISICOS Y GEOMETRICOS

CONTENIDO BASICO:

- FUNCIONES.
- LIMITES Y CONTINUIDAD.
- LA DERIVADA Y SUS APLICACIONES.
- VARIACIONES DE FUNCIONES.
- LA DIFERENCIAL.
- LA INTEGRAL DEFINIDA Y LA INTEGRAL INDEFINIDA.
- FUNCIONES LOGARITMO Y EXPONENCIAL E INTEGRALES IMPROPIAS.
- METODOS DE INTEGRACION Y APLICACIONES.

SABER:

- EL CONCEPTO Y CARACTERISTICAS DE FUNCIONES Y LIMITES.
- EL CONCEPTO DE DERIVADA Y SUS INTERPRETACIONES GEOMETRICA Y FISICA, ASI COMO CONOCER EL SIGNIFICADO DE LA DIFERENCIAL Y SU INTERPRETACION GEOMETRICA.
- LA DEFINICION DE INTEGRAL DEFINIDA E INDEFINIDA Y SUS PROPIEDADES.
- LA DEFINICION DE LA FUNCION LOGARITMO NATURAL Y EXPONENCIAL, ASI COMO SU CARACTERISTICA DE GRAFICA Y PROPIEDADES.
- EL METODO DE INTEGRACION DE FUNCIONES ALGEBRAICAS, ASI COMO EL CALCULO DE AREAS, LONGITUDES DE ARCO Y VOLUMENES.

SABER HACER:

- TENER LA HABILIDAD DE DERIVAR E INTEGRAR CUALQUIER TIPO DE FUNCIONES.
- DEBE TENER LA HABILIDAD DE PLANTEAR MODELOS MATEMATICOS EN PROBLEMAS DE INGENIERIA.
- APLICAR EL CALCULO PARA RESOLVER PROBLEMAS FISICOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ANDRADE A. CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. EDITORIAL LIMUSA. FAC. DE INGENIERIA, UNAM
- LEITHOLD L. EL CALCULO CON GEOMETRIA ANALITICA. EDITORIAL HARPER AND ROW LATINOAMERICANA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

QUIMICA

CREDITOS TOTALES: 9

TIPO

TEORICA:



PRACTICA:



HORAS / SEMANA

TEORIA:

2.5

PRACTICA:

4

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS

PROPOSITO:

ANALIZAR LOS CONCEPTOS BASICOS DE LA QUIMICA PARA CAPACITAR AL ESTUDIANTE EN SU APLICACION EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS, ASI COMO DESARROLLAR SU CAPACIDAD DE OBSERVACION Y DE MANEJO DE INSTRUMENTOS EXPERIMENTALES.

CONTENIDO BASICO:

- ESTRUCTURA ATOMICA.
- FUERZAS INTERATOMICAS E INTERMOLECULARES.
- CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS.
- FORMULAS, COMPOSICIONES Y ECUACIONES QUIMICAS.
- TERMODINAMICA QUIMICA.
- CINETICA QUIMICA.

- ELECTROQUIMICA.
- INTRODUCCION A LA QUIMICA ORGANICA.

SABER:

- EL MODELO ATOMICO DE RUTHERFORD, LA TEORIA CUANTICA Y LA CONFIGURACION ELECTRONICA DE LOS ELEMENTOS.
- VALENCIA Y NUMERO DE OXIDACION, EL ENLACE IONICO, ENLACES METALICOS, AISLANTES Y SEMICONDUCTORES.
- LA TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS.
- EL CONCEPTO DE MOL, LA LEY DE LAS COMPOSICIONES DEFINIDAS Y UNIDADES DE CONCENTRACION.
- ECUACIONES TERMODINAMICAS, LOS CALORES DE FORMACION Y DE COMBUSTION.
- VELOCIDAD DE LAS REACCIONES, EQUILIBRIO QUIMICO COMO EQUILIBRIO DINAMICO. CONDUCCION METALICA Y ELECTROLITICA.

SABER HACER:

- PODER DISCERNIR LAS CAUSAS DE LAS PROPIEDADES Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.
- DEBE SER CONSCIENTE DE LA CONSERVACION DE LA MASA EN ASPECTOS MICROSCOPICOS.
- APLICAR LOS PRINCIPIOS DE LA CONSERVACION DE LA ENERGIA.
- SER CONSCIENTE DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA Y DE LAS SUSTANCIAS EN LA GENERACION DE ENERGIA, ASI COMO EN EL ENTORNO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SMOOT R. Y PRICE J.
QUIMICA : UN CURSO MODERNO
EDITORIAL OCESA
1987

- ATKINS P.W.
FISICOQUIMICA
EDITORIAL SITESA
1988



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: ALGEBRA LINEAL

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA:

ANTECEDENTES: ALGEBRA

SUBSECUENTES: ECUACIONES DIFERENCIALES

PROPOSITO:

ANALIZAR MATEMATICAMENTE LOS ESPACIOS VECTORIALES, SUS CARACTERISTICAS Y APLICACIONES.

CONTENIDO BASICO:

- ESPACIOS VECTORIALES.
- ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO.
- TRANSFORMACIONES LINEALES.
- OPERADORES LINEALES EN ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO

SABER:

- CONCEPTOS GENERALES DE ESPACIOS VECTORIALES.
- PRODUCTO INTERNO Y ORTOGONALIDAD.
- TRANSFORMACIONES Y OPERADORES LINEALES.
- OPERADORES UNITARIOS Y HERMITIANOS.

SABER HACER:

- DETERMINAR SI ES O NO UN ESPACIO VECTORIAL DADO UN CONJUNTO DE VECTORES, UN CAMPO Y UNA OPERACION BINARIA.
- DADO UN CONJUNTO DE VECTORES DETERMINAR QUE ESPACIO GENERA
- REALIZAR TRANSFORMACIONES LINEALES, DADA UNA FUNCION QUE RELACIONE DOS ESPACIOS VECTORIALES.
- APLICAR LAS TRANSFORMACIONES LINEALES Y OPERADORES LINEALES EN FORMAS CUADRATICAS, ROTACION Y GIRO DE EJES Y SERIES TRIGONOMETRICAS DE FOURIER.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SOLAR GONZALEZ E. Y SPEZIALE DE GUZMAN L. ALGEBRA LINEAL EDITORIAL LIMUSA FAC. DE INGENIERIA, UNAM MEXICO, 1989
- GROSSMAN S. ALGEBRA LINEAL GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA SEGUNDA EDICION MEXICO, 1988



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : CALCULO VECTORIAL

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

SUBSECUENTES :
ECUACIONES DIFERENCIALES

PROPOSITO :

FORMULAR EL MODELO MATEMATICO DE UN FENOMENO FISICO Y/O GEOMETRICO, A TRAVES DE UNA FUNCION VECTORIAL DE VARIABLE VECTORIAL.

CONTENIDO BASICO:

- DERIVACION DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.
- MAXIMOS Y MINIMOS PARA FUNCIONES DE DOS VARIABLES.
- FUNCIONES VECTORIALES.
- INTEGRALES DE LINEA.
- INTEGRALES MÚLTIPLES.

SABER :

- DERIVADA PARCIAL DIRECCIONAL Y GRADIENTE.
- LIMITES Y APLICACIONES DE MAXIMOS Y MINIMOS DE FUNCIONES DE DOS VARIABLES.
- LIMITE Y ANALISIS DE FUNCIONES VECTORIALES.
- COORDENADAS CURVILINEAS Y CAMPOS VECTORIALES.
- INTEGRACION DE FUNCIONES VECTORIALES.
- CONCEPTO DE INTEGRAL MÚLTIPLE.
- TEOREMA DE GREEN.

SABER HACER:

- APLICAR LOS CONOCIMIENTOS EN PROBLEMAS FISICOS.
- ENCONTRAR LOS VALORES MAXIMOS Y MINIMOS EN PROBLEMAS DE OPTIMIZACION.
- OPTIMAR VARIABLES.
- TENER LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO Y/O ANALISIS EN PROBLEMAS REALES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SWOKOWSKI E.
CALCULO CON GEOMETRIA ANALITICA
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA
SEGUNDA EDICION, 1982

- LARSON R., HOSTETLER R. P.
CALCULO Y GEOMETRIA ANALITICA
EDITORIAL MCGRAW-HILL
TERCERA EDICION, 1989



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

CREDITOS TOTALES : 9

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2.5

PRACTICA : 4

ANTECEDENTES :
CALCULO VECTORIALSUBSECUENTES :
ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES

PROPOSITO :

ANALIZAR LOS CONCEPTOS, PRINCIPIOS Y LEYES FUNDAMENTALES DEL ELECTROMAGNETISMO Y DESARROLLAR EN EL ESTUDIANTE SU CAPACIDAD DE OBSERVACION Y SU HABILIDAD EN EL MANEJO DE INSTRUMENTOS EXPERIMENTALES A FIN DE QUE PUEDA APLICARLOS EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS RELACIONADOS.

CONTENIDO BASICO:

- CAMPO Y POTENCIAL ELECTRICOS.
- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS.
- CIRCUITOS ELECTRICOS.
- CAMPO MAGNETICO.
- INDUCCION ELECTROMAGNETICA.
- PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA.

SABER :

- CARGA ELECTRICA, FLUJO ELECTRICO, CAMPO ELECTROSTATICO CONSERVATIVO.
- CAPACITOR Y CAPACITANCIA, TIPOS DE CONEXION.
- CORRIENTE ELECTRICA, LEY DE OHM, LEY DE JOULE, FUERZA ELECTROMOTRIZ, NOMENCLATURA BASICA.
- FUERZA MAGNETICA, CAMPO MAGNETICO, FLUJO MAGNETICO.
- LEY DE FARADAY, INDUCTANCIA PROPIA E INDUCTIVA, CIRCUITOS RL, RC Y RL.
- PROPIEDADES MAGNETICAS DE LA MATERIA, CIRCUITO MAGNETICO, OPERACION DE UN TRANSFORMADOR ELECTRICO.

SABER HACER :

- APLICAR LAS LEYES DE OHM, JOULE Y DE KIRCHHOFF EN CIRCUITOS SENCILLOS.
- CALCULAR LOS CAMPOS MAGNETICOS PARA EMBOBINADOS DE FORMAS DIVERSAS COMO SOLENOIDES, TOROIDES, ETC.
- DISEÑAR RESISTORES, CAPACITORES E INDUCTORES.
- APLICAR LOS PRINCIPIOS DE CONSERVACION DE LA ENERGIA Y DE CARGA EN EL MODELADO DE CIRCUITOS ELECTRICOS SENCILLOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ALVARADO C. Y JARAMILLO M.
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
EDITORIAL TRILLAS
FACULTAD DE INGENIERIA

- SERWAY R.
FISICA 2
EDITORIAL INTERAMERICANA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

ESTATICA

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORICA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

GEOMETRIA ANALITICA

SUBSECUENTES:

CINEMATICA Y DINAMICA

PROPOSITO:

CONOCER LOS PRINCIPIOS BASICOS DE LA ESTATICA Y LOS FUNDAMENTOS DEL ANALISIS DE SISTEMAS DE FUERZAS.

CONTENIDO BASICO:

- FUNDAMENTOS DE LA MECANICA CLASICA.
- SISTEMAS DE UNIDADES.
- ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE FUERZAS.
- DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE Y FRICCION.
- EQUILIBRIO DE SISTEMAS DE FUERZAS
- PRIMEROS MOMENTOS.

SABER:

- CONCEPTOS DE UNIDAD Y HOMOGENEIDAD DIMENSIONAL.
- REPRESENTACION VECTORIAL DE UNA FUERZA.
- SISTEMAS COORDENADOS, EQUIVALENCIA Y REDUCCION DE SISTEMAS DE FUERZAS.
- TIPOS DE APOYO, DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE Y FRICCION.
- EQUILIBRIO DE SISTEMAS DE FUERZAS.
- PRIMEROS MOMENTOS Y CENTROS DE GRAVEDAD.

SABER HACER:

- ANALIZAR PROBLEMAS DE EQUILIBRIO.
- CALCULAR LOS CENTROS DE MASA Y CENTROIDES.
- PODER IDEALIZAR PROBLEMAS REALES EN MOMENTOS MATEMATICOS Y VICEVERSA (CON FENOMENOS ESTATICOS).
- ANALIZAR ESTRUCTURAS ISOSTATICAS SENCILLAS.
- MANEJAR LOS SISTEMAS DE UNIDADES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ORDOÑEZ REYNA LUIS
MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, ESTATICA
EDITORIAL CECSA
SEGUNDA IMPRESION
- HIBBELER R. C.
MECANICA PARA INGENIEROS, ESTATICA
EDITORIAL CECSA
MEXICO, 1989



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

ECUACIONES DIFERENCIALES

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: PRACTICA:

ANTECEDENTES:

CALCULO VECTORIAL

SUBSECUENTES:

METODOS NUMERICOS

PROPOSITO:

ANALIZAR LOS ELEMENTOS MATEMATICOS QUE PERMITAN AL ESTUDIANTE EXPLICAR CONCEPTOS BASICOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y EMPLEARLOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS FISICOS Y GEOMETRICOS.

CONTENIDO BASICO:

- ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES.
- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES.
- TRANSFORMADA DE LAPLACE.
- INTRODUCCION A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

SABER:

- PROBLEMAS DE VALOR INICIAL.
- ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN N.
- SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.
- REPRESENTACION MATRICIAL.
- TRANSFORMADAS DE FUNCIONES Y EL DOMINIO DE S.
- TRANSFORMADAS INVERSAS DE LAPLACE.
- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES.

SABER HACER:

- RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES.
- APLICAR EL PAPEL DE UNA ECUACION DIFERENCIAL EN FENOMENOS NATURALES.
- RESOLVER SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.
- PLANTEAR PROBLEMAS FISICOS DE INGENIERIA EN ECUACIONES DIFERENCIALES.
- CONSIDERAR LA IMPORTANCIA DE LA INTERVENCION EXTERNA EN SISTEMAS DE INGENIERIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ZILL D.
ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES
SEGUNDA EDICION (ESPAÑOL)
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA

- RAINVILLE E. Y BEDIET P.
ECUACIONES DIFERENCIALES
QUINTA EDICION (ESPAÑOL)
NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : TERMODINAMICA

CREDITOS TOTALES : 9

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2.5

PRACTICA : 4

ANTECEDENTES : CALCULO VECTORIAL

SUBSECUENTES : MECANICA DE FLUIDOS

PROPOSITO :

ANALIZAR LOS CONCEPTOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TERMODINAMICA CLASICA PARA CAPACITAR AL ESTUDIANTE EN SU APLICACION EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS FISICOS , ASI COMO DESARROLLAR SU CAPACIDAD DE OBSERVACION DE MODELADO DE FENOMENOS FISICOS Y DE MANEJO DE INSTRUMENTOS Y EQUIPO EXPERIMENTAL.

CONTENIDO BASICO:

- CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA LEY CERO DE LA TERMODINAMICA
- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA
- PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS
- EL BALANCE DE LA ENERGIA , APLICACIONES DE LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA
- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA.

SABER :

- DEFINICION DE LA TERMODINAMICA CLASICA
- CALOR, CALOR SENSIBLE, LA FORMA DE LA PRIMERA LEY APLICADA A CICLOS Y BALANCES DE ENERGIA EN EQUIPOS.
- PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS COMO: P, v, t, u, h, ASI COMO SU REPRESENTACION TABULAR.
- METODOLOGIA GENERAL PARA RESOLVER PROBLEMAS EN TERMODINAMICA.
- LOS POSTULADOS DE CLAUSIUS, KELVIN Y PLANCK. EL CICLO DE CARNOT Y LA ENTROPIA COMO PROPIEDAD DE LA SUSTANCIA.

SABER HACER:

- MODELAR LA REALIDAD EN LA ELABORACION DE MODELOS MATEMATICOS CON FENOMENOS TERMODINAMICOS.
- PODER DISTINGUIR DE ENTRE LOS PROCESOS, AQUELLAS CONDICIONES QUE LOS RIGEN, COMO SISTEMA ABIERTO O CERRADO ASI COMO DETERMINAR SI ES UN FENOMENO INDEPENDIENTE DEL TIEMPO.
- SEA CAPAZ DE ACERCARSE A LA INFORMACION PARA RESOLVER PROBLEMAS (CONSULTA DE DATOS FISICOS ASI COMO DETERMINACION EXPERIMENTAL DE DATOS)
- HACER BALANCES DE MASA SIN REACCION QUIMICA
- HACER BALANCES DE ENERGIA Y ENTROPIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- WARK
TERMODINAMICA
EDITORIAL MC GRAW HILL (1990)

- BURG HARDT, D.
INGENIERIA TERMODINAMICA
EDITORIAL HARLA.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: CINEMATICA Y DINAMICA

CRÉDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

ESTÁTICA

SUBSECUENTES:

MECÁNICA DE FLUIDOS

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ESTUDIANTE LOS ELEMENTOS QUE LE PERMITAN ANALIZAR EL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS Y SU RELACION CON LAS CAUSAS QUE LO PRODUCEN.

CONTENIDO BASICO:

- MOVIMIENTO RELATIVO
- MOVIMIENTO DEL CUERPO RIGIDO
- DINAMICA DE LA PARTICULA
- DINAMICA DEL CUERPO RIGIDO
- DINAMICA DE CUERPO RIGIDO Y MOMENTOS DE INERCIA.
- IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO
- TRABAJO, ENERGIA, POTENCIA, E IMPACTO.

SABER:

- MOVIMIENTO RELATIVO, VELOCIDAD Y ACELERACION DE ARRASTRE.
- TIPOS DE MOVIMIENTO DEL CUERPO RIGIDO Y SUS ECUACIONES CENTRO INSTANTANEO
- LA SEGUNDA LEY DE NEWTON COMO ECUACION DE MOVIMIENTO. MOVIMIENTO EN TRES Y DOS DIMENSIONES EN COORDENADAS RECTANGULARES Y CILINDRICAS.
- TRANSLACION, MOMENTO DE INERCIA, MOMENTO POLAR DE INERCIA, ROTACION BARI-CENTRICA, MOVIMIENTO PLANO Y SISTEMAS PARTICULARES.
- IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEALES PARA UNA PARTICULA. TRABAJO Y ENERGIA PARA UNA PARTICULA. TRABAJO Y ENERGIA PARA UNA PARTICULA.

SABER HACER:

- ANALIZAR PROBLEMAS CINEMATICOS EN MECANISMOS
- ANALIZAR PROBLEMAS DINAMICOS RELACIONADOS CON LAS DEL MOVIMIENTO, CON LOS EFECTOS, ASI COMO PODER OBTENER LAS CANTIDADES DE VELOCIDAD, ACELERACION Y POSICION.
- APLICAR LOS METODOS DE TRABAJO, ENERGIA E IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- BEER F. P. Y JOHNSTON E. R. MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, TOMO II EDITORIAL MC GRAW-HILL
- SOLAR GONZALEZ, JORGE CINEMATICA Y DINAMICA EDITORIAL TRILLAS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

SUBSECUENTES :

PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

PROPOSITO :

ANALIZAR LOS ELEMENTOS DE LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA PARA PODER EXPLICAR FENÓMENOS ALEATORIOS EN INGENIERÍA Y TOMAR DECISIONES EN SITUACIONES CON INCERTIDUMBRE.

CONTENIDO BÁSICO:

- INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD.
- VARIABLES ALEATORIAS.
- MODELOS PROBABILÍSTICOS.
- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.
- INFERENCIA ESTADÍSTICA.
- REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEALES.

SABER :

- FENÓMENOS ALEATORIOS Y PROBABILIDAD CONDICIONAL.
- CONCEPTOS DE VARIABLES ALEATORIAS, CONJUNTAS E INDEPENDIENTES.
- ESPERANZA MATEMÁTICA.
- MODELOS PROBABILÍSTICOS DISCRETOS Y CONTINUOS.
- CONCEPTOS DE POBLACIÓN Y MUESTRA.
- DISTRIBUCIONES DE MUESTREO, ESTIMADORES Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS.

SABER HACER :

- ASOCIAR PROBABILIDADES DE EVENTOS ALEATORIOS.
- CONCEPTUALIZAR VARIABLE ALEATORIA, DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD Y ESPERANZA.
- APLICAR MODELOS PROBABILÍSTICOS.
- PODER PRESENTAR DATOS MUESTRALES EN FORMA ORDENADA.
- USAR LOS PARÁMETROS MUESTRALES DESCRIPTIVOS PARA INFERIR EL COMPORTAMIENTO POBLACIONAL.
- IDENTIFICAR LA EXISTENCIA DE UNA RELACIÓN LINEAL ENTRE VARIABLES ALEATORIAS.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- CANAVOS, GEORGE C.
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA, APLICACIONES Y MÉTODOS.
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- HINES, WILLIAM Y MONTGOMERY, DOUGLAS
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA Y
ADMINISTRACIÓN.
EDITORIAL CECSA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : METODOS NUMERICOS

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

ANALIZAR LOS ELEMENTOS QUE PERMITAN AL ESTUDIANTE OBTENER SOLUCIONES APROXIMADAS DE MODELOS MATEMATICOS USUALES EN LA INGENIERIA, UTILIZANDO EQUIPO DE COMPUTO

CONTENIDO BASICO:

- APROXIMACION NUMERICA Y CUANTIFICACION DE ERRORES
- POLINOMIO DE TAYLOR
- SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES ALGEBRAICAS Y TRASCENDENTES

- SOLUCION NUMERICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
- INTERPOLACION, DERIVACION DE ECUACIONES Y SISTEMAS DE EVALUACIONES DIFERENCIALES

SABER :

- CONCEPTOS DE PRECISION Y EXACTITUD.
- APROXIMACION DE FUNCIONES Y POLINOMIOS DE TAYLOR.
- METODOS DE GAUSS-JORDAN Y GAUSS-SEIDEL.
- INTERPOLACION CON INCREMENTOS Y SEGMENTARIA.
- DERIVACION E INTEGRACION NUMERICA.
- METODOS DE EULER Y RUNGE-KUTTA.

SABER HACER:

- CUANTIFICAR EL ERROR AL APLICAR UN METODO NUMERICO
- RESOLVER SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES POR DIFERENTES METODOS, ASI COMO OBTENER LAS RAICES DE DIFERENTES FUNCIONES
- APLICAR LOS METODOS NUMERICOS PARA PODER RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN
- ANALIZAR EL ERROR EN LAS FORMULAS DE INTEGRACION AL OCUPARLAS EN UN PROBLEMA DE INGENIERIA
- REALIZAR LA RESOLUCION DE LA ECUACION DEL CALOR, LA ECUACION DE ONDA Y LA ECUACION DE LAPLACE EN PROBLEMAS DE INGENIERIA

BIBLIOGRAFIA BASICA:

GERALD CURTIS F.
ANALISIS NUMERICO
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE
INGENIERIA S.A.
MEXICO 1987

CHAPRA STEVEN, C.- CANALES RAYMOND P.
METODOS NUMERICOS PARA INGENIEROS
Mc GRAW HILL
MEXICO 1987

CIENCIAS DE INGENIERIA

Análisis de Circuitos y señales

Mecánica de Fluidos

Ingeniería Económica

Sistemas Electromecánicos y Electrónica

Mecánica de Materiales

Tecnología de Materiales Metálicos

Procesos de Conformado

Máquinas Térmicas

Administración y costos de Manufactura

Máquinas Eléctricas

Tecnología de Materiales Plásticos y Cerámicos

Procesos de Corte

Diseño de Elementos de Máquinas

Control Analógico y Digital

Transferencia de Calor

Sistemas de Ahorro de Energía y Mejoramiento Ambiental

Planeación y Control de la Producción

Plan de estudios para la carrera de INGENIERIA DE MANUFACTURA (CIENCIAS DE INGENIERIA)

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P
1		0	0 0
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :		0	0 0
2		0	0 0
3		0	0 0
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ANALISIS DE CIRCUITOS Y SERIALES 6 2 2 </div>	6	2 2
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MECANICA DE FLUIDOS 6 2 2 </div>	6	2 2
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> INGENIERIA ECONOMICA 6 3 0 </div>	6	3 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> SISTEMAS ELECTROMEC. Y ELECTRONICA 6 2 2 </div>	6	2 2
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :		18	7 4
		24	9 6
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MECANICA DE MATERIALES 6 3 0 </div>	6	3 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS 6 2 2 </div>	6	2 2
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PROCESOS DE CONFORMADO 7 2 3 </div>	7	2 3
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> TRANSFERENCIA DE CALOR 6 4 0 </div>	6	4 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MAQUINAS TERMICAS 6 2 2 </div>	6	2 2
		33	13 7
7	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MAQUINAS ELECTRICAS 6 2 2 </div>	6	2 2
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> TEC. DE MATS. PLASTICOS Y CERAMICOS 6 2 2 </div>	6	2 2
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PROCESOS DE CORTE 7 2 3 </div>	7	2 3
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> DISENO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS 6 3 0 </div>	6	3 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL 6 2 2 </div>	6	2 2
		31	11 9
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> SIST. AHORRO DE ENERGIA Y MEJ. AMBIENTAL 6 3 0 </div>	6	3 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ADMON. Y COSTOS DE MANUFACTURA 6 3 0 </div>	6	3 0
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION 6 2 2 </div>	6	2 2
		18	8 2
TOTAL DEL TERCER NIVEL :		82	32 18
9		0	0 0
10		0	0 0
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :		0	0 0
		0	0 0
TOTAL :		106	41 24



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: PRACTICA:

ANTECEDENTES:

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

SUBSECUENTES:

SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS Y ELECTRONICA

PROPOSITO:

PRESENTAR LAS PRINCIPALES TECNICAS DE ANALISIS DE CIRCUITOS ELECTRICOS TANTO EN CORRIENTE CONTINUA COMO EN CORRIENTE ALTERNA, ASI COMO EL ANALISIS DE SISTEMAS LINEALES Y DE LAS SEÑALES QUE CARACTERIZAN A LOS FENOMENOS TRATADOS CON MAYOR FRECUENCIA EN LAS AREAS DE INGENIERIA.

CONTENIDO BASICO:

- METODOS GENERALES DE ANALISIS DE REDES.
- BIPIERTOS.
- TEOREMAS DE REDES.
- CLASIFICACION DE SEÑALES, SEÑALES FUNDAMENTALES EN "t" Y "k".
- REPRESENTACION DE SISTEMAS EN EL TIEMPO CONTINUO.
- REPRESENTACION DE SISTEMAS EN EL TIEMPO DISCRETO.

SABER:

- LEY DE CORRIENTES DE KIRCHHOFF EN FORMA MATRICIAL, LEY DE VOLTAJES DE KIRCHHOFF EN FORMA MATRICIAL Y ECUACIONES DE SECCION DE CORTE Y LAZOS FUNDAMENTALES.
- REDES ELECTRICAS DE DOS PUERTOS, REPRESENTACION MATRICIAL DE BIPIERTOS Y CONEXIONES ENTRE BIPIERTOS.
- TEOREMAS DE SUSTITUCION, SUPERPOSICION, THEVENIN, NORTON, MAXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA, ETC.
- CLASIFICACION DE SEÑALES COMO CONTINUAS, DISCRETAS, DIGITALES, ESCALARES, UNITARIAS, PULSO, RAMPA, SENOIDAL, ETC.
- REPRESENTACION DE SISTEMAS MEDIANTE ECUACIONES DIFERENCIALES, TRANSFORMADA DE LAPLACE Y RESPUESTA A IMPULSO.

SABER HACER:

- ANALIZAR Y OBTENER LAS VARIABLES DE UN CIRCUITO ELECTRICO COMO V, I, POTENCIA, VAR Y VARQ.
- CALCULAR EL FACTOR DE POTENCIA EN UN SISTEMA ELECTRICO.
- COMPENSAR Y/O DISMINUIR LA CARGA INDUCTIVA EN UN CIRCUITO ELECTRICO PARA OBTENER EL FACTOR DE POTENCIA.
- REALIZAR LA CONEXION DE UN CIRCUITO MONOFASICO Y TRIFASICO.
- IDENTIFICAR LOS TIPOS DE TRANSMISION, ELECTRICA.
- IDENTIFICAR LA CAPACIDAD DE LA INSTALACION ELECTRICA ASI COMO APROVECHARLA EN FORMA OPTIMA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- HUBER C.
CIRCUITOS ELECTRICOS CA/CC ENFOQUE INTEGRADO
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- KEMEN E.
INTRODUCTION TO SIGNAL AND SYSTEMS
EDITORIAL MACMILLAN PUBLISHING COMPANY



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: MECANICA DE FLUIDOS

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES: TERMODINAMICA

SUBSECUENTES: MAQUINAS TERMICAS

PROPOSITO:

OFRECER AL ALUMNO EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE FLUIDOS A TRAVES DE LAS ECUACIONES FUNDAMENTALES EN FORMA INTEGRAL, ASI COMO EL COMPLEMENTO EXPERIMENTAL MEDIANTE EL DESARROLLO DE PRACTICAS EN EL LABORATORIO, CON LA FINALIDAD DE QUE EL ALUMNO PUEDA ANALIZAR PROBLEMAS DE INTERES PRACTICO, PROPIOS DE LA INGENIERIA DE FLUIDOS Y TERMICA.

CONTENIDO BASICO:

- DINAMICA DE FLUIDOS
- ECUACIONES DE CONSIDERACION EN FORMA INTEGRAL
- ESTATICA DE FLUIDOS
- ANALISIS DIMENSIONAL
- FLUJO EN TUBERIAS
- FLUJO COMPRESIBLE UNIDIMENSIONAL

SABER:

- CONSIDERACION DE LA MASA DE MOVIMIENTO Y DE LA ENERGIA. ECUACION DE BERNOULLI
- HIDROSTATICA, MANOMETRIA, SUPERFICIES, SUMERGIDAS Y TENSION SUPERFICIAL
- DIMENSIONES, UNIDADES, PARAMETROS Y SEMEJANZAS
- PERDIDAS, VALVULAS Y SISTEMAS DE TUBERIAS
- ONDAS ACUSTICAS, FLUJO ISENTROPICO, TOBERAS Y DIFUSORES, FLUJO CON FRICCION EN UN DUCTO Y ONDAS DE CHOQUE NORMALES.

SABER HACER:

- CLASIFICAR EL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS, YA SEA EN COMPRESIBLE E INCOMPRESIBLE, VISCOSO Y NO VISCOSO, LAMINAR Y TURBULENTO.
- IDENTIFICAR Y USAR LOS MEDIDORES DE GASTO COMO: ROTAMETRO, GRIFICO, TUBO DE VENTURI Y VERTEDORES.
- CALCULAR PRESIONES MANOMETRICAS Y DE PRUEBA SOBRE SUPERFICIES SUMERGIDAS EN UN FLUIDO EN REPOSO.
- REALIZAR EL CALCULO BASICO DE PERDIDAS DE ENERGIA EN TUBERIAS DEBIDAS A LA FRICCION Y LA PRESENCIA DE ACCESORIOS COMUNES.
- REALIZAR LAS CURVAS CARACTERISTICAS DE TURBOMAQUINAS, ASI COMO MEDICIONES EN TUNELES DE VIENTO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

-F.M. WHITE
MECANICA DE FLUIDOS.
EDITORIAL MC GRAW HILL

-C. MATAIX
MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS
HIDRAULICAS
EDITORIAL HARLA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

INGENIERIA ECONOMICA

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

PROPOSITO:

EL ALUMNO EVALUARA POR DISTINTOS METODOS ECONOMICOS, LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION A PROBLEMAS DE INGENIERIA QUE INVOLUCRAN ASIGACION DE RECURSOS, EXPLICARA LA IMPORTANCIA QUE TIENEN EN LA EVALUACION ECONOMICA LOS COSTOS, ASPECTOS FINANCIEROS Y FISCALES, EFECTOS INFLACIONARIOS, EL RIESGO Y LA INCERTIDUMBRE

CONTENIDO BASICO:

- GENERALIDADES DE LA EVALUACION ECONOMICA.
- VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.
- INFLACION.
- METODOS DE COMPARACION DE ALTERNATIVAS.
- EVALUACION ECONOMICA DESPUES DE IMPUESTOS.
- ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

SABER:

- LINEAMIENTOS DE LA TOMA DE DECISIONES Y EVALUACION.
- EQUIVALENCIA, FLUJO DE EFECTIVO E INTERES.
- CAUSAS, EFECTOS Y CALCULO DE LA INFLACION.
- METODO DEL VALOR PRESENTE Y TASA INTERNA DE RETORNO.
- TIPOS Y CALCULO DE IMPUESTOS.
- VALOR PRESENTE Y ANUAL COMO FUNCION DE LA TASA DE INTERES.

SABER HACER:

- DETERMINAR ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA UN PROBLEMA ECONOMICO.
- DETERMINAR CANTIDADES EQUIVALENTES DE DINERO EN DIFERENTE MOMENTO EN EL TIEMPO.
- CONSIDERAR LA INFLACION EN LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS.
- EVALUAR ALTERNATIVAS CONSIDERANDO FLUJO DESPUES DE IMPUESTOS.
- DETERMINAR ALTERNATIVAS POR MEDIO DE ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- LELAND BLANK Y ANTHONY TARQUIN
INGENIERIA ECONOMICA
EDITORIAL MC GRAW-HILL
MEXICO

- JAMES L. RIGGS
INGENIERIA ECONOMICA
REPRESENTACION Y SERVICIOS DE INGENIERIA
MEXICO



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

SISTEMAS ELECTROMECHANICOS Y ELECTRONICA

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 2

ANTECEDENTES :

ANALISIS DE CIRCUITOS Y SEÑALES

SUBSECUENTES :

CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL

PROPOSITO :

EL ALUMNO CONOCERA LOS CONCEPTOS REQUERIDOS PARA PLANEAR MODELOS MATEMATICOS DE SISTEMAS FISICOS, ASI COMO EL FUNCIONAMIENTO DE ALGUNOS DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS Y SUS APLICACIONES EN LA INDUSTRIA.

CONTENIDO BASICO:

- MODELADO DE SISTEMAS FISICOS.
- SISTEMAS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN.
- VARIABLES DE ESTADO.
- EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL.
- CIRCUITOS LOGICOS
- SISTEMAS ELECTRONICOS.

SABER :

- ELEMENTOS DE MODELADO, ECUACIONES DE EQUILIBRIO DE SISTEMAS ELECTRICOS, MECANICOS, HIDRAULICOS, TERMICOS E HIBRIDOS.
- TIPOS DE COMPORTAMIENTO DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN, PARAMETROS DE DISEÑO DE SEGUNDO ORDEN, FUNCION DE TRANSFERENCIA.
- OBTENER LAS ECUACIONES DE ESTADO LEY DE VARIACION DE PARAMETROS, MATRICES DE RESPUESTA IMPULSO Y DE TRANSFERENCIA.
- FUNCIONAMIENTO DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL, SISTEMAS DE CONTROL Y DE MEDICION CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES.
- ARQUITECTURA Y FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LOS MICROPROCESADORES.

SABER HACER:

- OBTENER LOS MODELOS MATEMATICOS DE LOS SISTEMAS FISICOS.
- ANALIZAR LOS SISTEMAS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN PARA CONOCER SU COMPORTAMIENTO.
- REALIZAR EL ANALISIS DE SISTEMAS DE ORDEN "n" CON BASE A UNA METODOLOGIA DE VARIABLES DE ESTADO.
- APLICACIONES BASICAS CON EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL, YA SEA CON EL INVERSOR, NO INVERSOR, SUMADOR, ETC.
- CONOCER CASOS PRACTICOS DONDE SE PUEDEN EMPLEAR LOS CIRCUITOS LOGICOS.
- ENTENDER SUS APLICACIONES EN LOS SISTEMAS INDUSTRIALES DE PRODUCCION, ASI COMO EN CONTROL DE MAQUINAS HERRAMIENTAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- RODRIGUEZ R.
DINAMICA DE SISTEMAS
EDITORIAL TRILLAS

- MILLMAN JACOB
MICROELECTRONICS: DIGITAL AND ANALOG
CIRCUITS AND SYSTEMS
EDITORIAL MC GRAW-HILL



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

MECANICA DE MATERIALES

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

ESTATICA

SUBSECUENTES:

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS

PROPOSITO:

ESTABLECER LAS BASES DE ANALISIS CUANTITATIVO DE ESFUERZO Y DEFORMACION EN SOLIDOS DEFORMABLES, CON MIRAS A PREDECIR SU COMPORTAMIENTO EN EL DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y MECANICOS

CONTENIDO BASICO:

- FUERZA AXIAL, CORTANTE Y MOMENTO FLEXIONANTE.
- ANALISIS DE ESFUERZO Y DEFORMACION.
- TORSION.
- ESFUERZO EN VIGAS.
- FLUENCIA Y FRACTURA.

SABER:

- CONCEPTO DE FUERZA, ESFUERZO Y MOMENTO FLEXIONANTE.
- CALCULO DE VIGAS.
- DIAGRAMAS ESFUERZO - DEFORMACION.
- CONCEPTOS DE TORSION.
- CALCULO DE MOMENTO DE INERCIA.
- CONCEPTO DE FLUJO CORTANTE.
- SUPERPOSICION.
- CIRCULO DE MOHR.
- TEORIA DE ESFUERZO Y ENERGIA MAXIMA.

SABER HACER:

- APLICAR EL CONCEPTO DE ESFUERZO PERMISIBLE Y FACTOR DE SEGURIDAD.
- COMPRENDER LA UTILIDAD DEL CONCEPTO DE DEFORMACION.
- ESTABLECER LA RELACION ENTRE PAR DE TORSION Y DEFORMACION ANGULAR PARA EJES.
- DISTINGUIR LA RELACION ENTRE ESFUERZO Y DEFORMACION EN VIGAS FLEXIONANTES.
- DETERMINAR LOS ESFUERZOS CORTANTES EN VIGAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- BEER & JOHNSTON.
MECANICA DE MATERIALES.
EDITORIAL MC GRAW HILL

- POPOV, E.
INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS.
EDITORIAL LIMUSA.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

QUIMICA

SUBSECUENTES:

TECNOLOGIA DE MATERIALES PLASTICOS

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO UNA COMPRESION PROFUNDA DE LAS ESTRUCTURAS QUE PRESENTAN LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE LOS MATERIALES METALICOS, RELACIONANDO ESTAS CON SUS PROPIEDADES.

CONTENIDO BASICO:

- ESTRUCTURAS METALICAS Y SUS CARACTERISTICAS.
- ACEROS Y FUNDICIONES.
- DIFUSION DE METALES.
- TRATAMIENTOS TERMICOS.
- DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO.
- TRANSFORMACIONES DE FASE.
- COMPORTAMIENTO METALICO DE LOS MATERIALES.
- METALES Y ALEACIONES NO FERROSAS.

SABER:

- ESTRUCTURAS DEL ATOMO Y TIPOS DE ENLACE CRISTALES
- DIFUSION Y LEYES DE FICK.
- MANEJO DE LOS DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO, SISTEMAS EUTECTICOS Y EUTECTOIDES, PERITECTICOS Y PERITECTOIDES, MONOTECTICO Y SINTECTICO.
- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS TRANSFORMACIONES DE FASE.
- TIPOS DE DEFORMACIONES Y FRACTURAS.
- CONCEPTOS GENERALES DE ALUMINIO, COBRE, NIQUEL Y SUS ALEACIONES.
- TRATAMIENTOS TERMICOS, TEMPLE Y ENDURECIMIENTO.

SABER HACER:

- OBTENER LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES.
- PODER REALIZAR TRATAMIENTOS TERMICOS YA SEA EN FRIO O EN CALIENTE.
- INTERPRETAR LA ESTRUCTURA CRISTALINA DE LOS MATERIALES.
- IDENTIFICAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES, PARA PODER HACER ALEACIONES IMPORTANTES EN INGENIERIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- DONALD R. ASKELAND
LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANO
- RICHARD A. FLINN Y PAUL K. TROJAN
MATERIALES DE INGENIERIA Y SUS APLICACIONES
EDITORIAL MCGRAW-HILL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

PROCESOS DE CONFORMADO

CREDITOS TOTALES : 7

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 3

ANTECEDENTES :

TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS

SUBSECUENTES :

PROCESOS DE CORTE

PROPOSITO :

DAR AL ALUMNO LOS CONOCIMIENTOS BASICOS NECESARIOS SOBRE LA MAGUINARIA, EQUIPOS Y METODOS DE CONFORMADO SIN ARRANQUE DE VIRUTA, POR MEDIO DE LOS CUALES SON TRANSFORMADOS LOS DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES INDUSTRIALES EN PRODUCTOS UTILES.

CONTENIDO BASICO:

- PROCESOS DE FUNDICION O VACIADO.
- CONFORMADO DE PIEZAS A PARTIR DE POLVOS METALICOS.
- CONFORMADO DE METALES EN CALIENTE Y EN FRIO.
- UNIONES PERMANENTES Y UNIONES DESMONTABLES.
- ACABADOS SUPERFICIALES.
- METODOS DE CONFORMADO DE POLIMEROS Y MATERIALES CERAMICOS.

SABER :

- PRINCIPALES METODOS DE FUNDICION O VACIADO EN MOLDES DE ARENA, MOLDES METALICOS Y NO METALICOS.
- CARACTERISTICAS Y METODOS DE PRODUCCION DE POLVOS.
- LAMINADO EN CALIENTE, FORJA, FORMADO DE TUBOS DE ACEPO CON COSTURA Y SIN COSTURA Y FORMADO POR EXTRUSION, CONFORMADO POR COMPRESION, POR DOBLADO O CURVADO, POR CIZALLADURA O CORTE, ETC.
- UNIONES PERMANENTES Y DESMONTABLES.
- RECUBRIMIENTOS ELECTROLITICOS Y QUIMICOS, CONFORMADO DE HULES Y PLASTICOS, FORMADO DEL VIDRIO Y PRODUCTOS CERAMICOS.

SABER HACER:

- CALCULAR LOS ESFUERZOS Y CARGAS, ASI COMO LAS CONDICIONES ADECUADAS.
- APLICAR LOS CONOCIMIENTOS SOBRE MATERIALES PROCESABLES.
- REALIZAR LOS PROCESOS DE DEFORMACION PLASTICA PARA OBTENER PRODUCTOS.
- SELECCIONAR LOS PROCESOS QUE INVOLUCREN LA FUSION DE LOS MATERIALES.
- REALIZAR DIFERENES ALTERNATIVAS EN LA UNION DE MATERIALES

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- LAWRENCE E. DOYLE
PROCESOS Y MATERIALES DE MANUFACTURA
EDITORIAL PRENTICE HALL
- SHARER H.
INGENIERIA DE MANUFACTURA
EDITORIAL CECSA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: TRANSFERENCIA DE CALOR

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES: MECANICA DE FLUIDOS

SUBSECUENTES: PROCESOS INDUSTRIALES
MAQUINAS TERMICAS

PROPOSITO:

OFRECER A LOS ALUMNOS UNA INTRODUCCION A LA TEORIA Y APLICACIONES DE LOS MECANISMOS PARA TRANSMITIR ENERGIA COMO RESULTADO DE UNA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS.

CONTENIDO BASICO:

- MECANISMOS DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR.
- CONDUCCION.
- CONVECCION.
- TRANSMISION DE CALOR CON CAMBIO DE FASE.
- CAMBIADORES DE CALOR.
- RADIACION TERMICA.

SABER:

- LO QUE ES LA TRANSFERENCIA DE CALOR.
- LA ECUACION DE LA ENERGIA, CONDUCCION DEL CALOR EN ESTADO PERMANENTE Y NO PERMANENTE.
- ECUACIONES FUNDAMENTALES EN DOS DIMENSIONES, CONVECCION FORZADA Y NATURAL, FLUJOS DE ALTA VELOCIDAD.
- EBULLICION, FUSION Y SOLIDIFICACION.
- LA CLASIFICACION DE LOS CAMBIADORES DE CALOR, ASI COMO SUS PARAMETROS DE DISEÑO.
- RADIACION ENTRE SUPERFICIES Y RADIACION EN MEDIOS ABSORBENTES.

SABER HACER:

- COMPRENDER LAS PRINCIPALES APLICACIONES DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR.
- APLICAR LAS PRINCIPALES TECNICAS DE SOLUCION EN LA TRANSMISION DE CALOR POR CONDUCCION.
- OCUPAR LOS METODOS DE SOLUCION EN LOS PROBLEMAS DE TRANSMISION DE CALOR.
- ANALIZAR LOS PROBLEMAS DE TRANSMISION DE CALOR EN DONDE SE PRESENTA UN CAMBIO DE FASE.
- CALCULAR Y SELECCIONAR LOS COMBINADORES DE CALOR MAS COMUNES.
- ANALIZAR LOS CONCEPTOS, ECUACIONES Y METODOS DE SOLUCION DE LA RADIACION TERMICA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- F.P. INCROPERA & D.P. DEWITT
FUNDAMENTALS OF HEAT TRANSFER
EDITORIAL JOHN WILEY & SONS INC.

- J.P. HOLMAN
HEAT TRANSFER.
EDITORIAL MC GRAW HILL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: MAQUINAS TERMICAS

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:
MECANICA DE FLUIDOS

SUBSECUENTES: SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGIA
MEJORAMIENTO AMBIENTAL

PROPOSITO:

OFRECER AL ALUMNO EL ESTUDIO DE LAS MAQUINAS TERMICAS A TRAVES DE MODELOS MATEMATICOS, ASI COMO EL CUMPLIMIENTO EXPERIMENTAL, MEDIANTE EL DESARROLLO DE PRACTICAS EN EL LABORATORIO, CON LA FINAUIDAD DE QUE EL ALUMNO PUEDA ANALIZAR PROBLEMAS DE INTERES PRACTICO, PROPIOS DE LA INGENIERIA TERMICA.

CONTENIDO BASICO:

- GENERALIDADES DEL VAPOR Y MOTORES DE VAPOR
- TURBINAS
- MAQUINAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO.
- COMPRESORES.
- TURBOMAQUINARIA.

SABER:

- ELEMENTOS DE CONDUCCION Y CONTROL DE FLUIDOS, ASI COMO INSTRUMENTOS DE MEDICION Y CONTROL.
- CLASIFICACION GENERAL DE LAS CALDERAS Y MOTORES DE VAPOR.
- CICLO DE LA TURBINA DE GAS Y CICLO DE RANKINE.
- EL COMPORTAMIENTO DE LAS TURBINAS Y LOS CONDENSADORES, ASI COMO SU CLASIFICACION.
- DIFERENCIAS BASICAS ENTRE EL MOTOR ENCENDIDO POR COMPRESION Y EL ENCENDIDO POR CHISPA, LA DESCRIPCION DEL CICLO DE DOS TIEMPOS, DEDUCCION DE FORMULAS

SABER HACER:

- CALCULOS PARA OBTENER LA EFICIENCIA DEL GENERADOR DE VAPOR.
- OBTENER EL PODER CALORIFICO DE UN COMBUSTIBLE, ASI COMO HACER BALANCES TERMICOS.
- PRUEBAS Y CALCULOS EN LA TURBINA DE GAS, ASI COMO OBTENER LA LINEA DE WILLIAM.
- OBTENER LAS CURVAS CARACTERISTICAS, PARA PODER REALIZAR MEJORAMIENTOS Y PRACTICAS DE EFICIENCIA.
- REALIZAR ENSALLOS DE UN VENTILADOR Y OBTENER SUS CURVAS CARACTERISTICAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

APUNTES DE LABORATORIO DE MAQUINAS TERMICAS
FACULTAD DE INGENIERIA
MEXICO, 1989

WARK, KENNETH
TERMODINAMICA
EDITORIAL MC GRAW HILL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : MAQUINAS ELECTRICAS

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 2

ANTECEDENTES :
SISTEMAS ELECTROMECHANICOS Y ELECTRONICA

SUBSECUENTES :
INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

PROPOSITO :

EL ALUMNO DESCRIBIRA LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE CADA TIPO DE MAQUINA, SELECCIONARA EQUIPO PARA NECESIDADES ESPECIFICAS Y PROYECTARA LA INSTALACION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CONTENIDO BASICO:

- TRANSFORMADORES.
- MOTORES DE INDUCCION.
- MAQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA.
- MAQUINAS SINCRONAS.
- ELEMENTOS DE CONTROL Y PROTECCION
- INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

SABER :

- PARTES ESTRUCTURALES Y AUXILIARES, CLASIFICACION, NORMAS, INSTALACION Y ESPECIFICACIONES DE LAS MAQUINAS ELECTRICAS.
- CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS DE CONTROL DE MOTORES.

SABER HACER:

- SELECCIONAR TRANSFORMADORES, MOTORES, ARRANCADORES, TIPO Y CALIBRE DE CABLES, DUCTOS Y CONTROLES DE ACUERDO A LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DE UNA INDUSTRIA.
- PROYECTAR LA INSTALACION DE UNA MAQUINA.
- PLANEAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNA MAQUINA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- GOUNSCHALKAV V.
CONVERSION DE ENERGIA ELECTROMECHANICA
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA
- LISTER E.
MAQUINAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS
EDITORIAL MC GRAW-HILL.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : TECNOLOGIA DE MATERIALES
PLASTICOS Y CERAMICOS

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 2

ANTECEDENTES :
TECNOLOGIA DE MATERIALES METALICOS

SUBSECUENTES :
PROCESOS DE CONFORMADO

PROPOSITO :

ENTENDER LOS PRINCIPIOS QUE RIGEN EL COMPORTAMIENTO DE LOS CERAMICOS, LOS POLIMEROS Y MATERIALES COMPLEJOS, ASI COMO SUS PROPIEDADES Y APLICACIONES.

CONTENIDO BASICO:

- CERAMICOS
- POLIMEROS
- MATERIALES COMPUJSTOS
- ANALISIS DE MATERIALES
- FALLAS MECANICAS DE LOS MATERIALES
- CORROSION Y PROTECCION
- SELECCION DE MATERIALES

SABER :

- ESTRUCTURA, COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES DE LOS CERAMICOS.
- ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS POLIMEROS.
- MATERIALES REFORZADOS Y LAMINADOS.
- ELABORACION DE MATERIALES COMPUJSTOS.
- INSPECCION POR LIQUIDOS Y ULTRASONIDO.
- MICROSCOPIA OPTICA Y ELECTRONICA.
- FRACTURAS Y FATIGA.
- CORROSION.
- SELECCION DE MATERIALES.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR MATERIALES PLASTICOS, CERAMICOS Y MATERIALES COMPUJSTOS.
- PODER OBTENER LA PROPIEDADES MECANICAS.
- SELECCIONAR ADECUADAMENTE EL MATERIAL DEPENDIENDO DEL DISEÑO.
- REALIZAR COMBINACIONES DE MATERIALES DEPENDIENDO DEL DISEÑO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

DONAL R. ASKELAND
INGENIERIA DE LOS MATERIALES.
ED. IBEROAMERICANA

LAWRENCE H. VAN VLACK
MATERIALES PARA INGENIERIA.
ED. CECSA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

PROCESOS DE CORTE

CREDITOS TOTALES : 7

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 3

ANTECEDENTES :

PROCESOS DE CONFORMADO

SUBSECUENTES :

DISEÑO DE HERRAMENTAL

PROPOSITO :

DAR AL ALUMNO LOS CONOCIMIENTOS BASICOS NECESARIOS SOBRE CORTE DE MATERIALES, INCLUYENDO LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS PARA CORTE DE MATERIALES CON EXTRACCION DE VIRUTA QUE NORMALMENTE SE UTILIZA EN ESTA OPERACION, ASI COMO LOS FENOMENOS MECANICOS Y METALURGICOS EN LOS MEDIOS EXISTENTES COMO: MAQUINA HERRAMIENTA, HERRAMIENTA DE CORTE, DISPOSITIVOS DE SUJECION, ETC.

CONTENIDO BASICO:

- MAQUINAS HERRAMIENTAS Y OPERACION DE MECANIZADO.
- ASPECTOS METALURGICOS EN EL CORTE DE LOS MATERIALES.
- HERRAMIENTAS DE CORTE.
- PROCESO DE FABRICACION CON ARRANQUE DE VIRUTA.
- MAQUINAS HERRAMIENTAS DE CONTROL NUMERICO.
- MAQUINAS HERRAMIENTAS PARA LA FABRICACION EN SERIE Y ASPECTOS ECONOMICOS.

SABER :

- LOS MOVIMIENTOS DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS QUE USAN MONOPILLO, MULTIFILO Y HERRAMIENTAS ABRASIVAS
- LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES METALICOS, VELOCIDAD DE DEFORMACION, EFECTO DE LA TEMPERATURA, ETC.
- CLASIFICACION GENERAL DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE, ASI COMO SUS PROPIEDADES DE OPERACION.
- ELABORACION DEL PROCESO TECNOLOGICO, NORMAS Y SIMBOLOS PARA EL MAQUINADO Y PRECISION EN EL PROCESO DE MAQUINADO.
- DESCRIPCION DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS SEMIAUTOMATICAS, AUTOMATICAS Y CONTROLADA POR COMPUTADORA.

SABER HACER:

- CAPAZ DE SELECCIONAR EQUIPOS PARA OPERACIONES DE FABRICACION MEDIANTE LA ALTERNATIVA DE ARRANQUE DE VIRUTA.
- CALCULAR PARAMETROS DE CORTE Y RECORRIDO CON LA FINALIDAD DE REALIZAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA FORMA MAS EFICIENTE.
- GENERAR LAS RUTAS DE TRABAJO QUE PERMITAN UNA PRODUCCION EFICIENTE.
- REALIZAR CALCULOS DE LOS COSTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE FABRICACION POR MEDIO DE ARRANQUE DE VIRUTA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- GEOFFREY BOOTHROYD
FUNDAMENTOS DE CORTE DE METALES Y DE LAS
MAQUINAS HERRAMIENTAS
EDITORIAL MC GRAW-HILL
- HABICHT FRANK H.
LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS MODERNAS
EDITORIAL CECSA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: PRACTICA:

ANTECEDENTES:

MECANICA DE MATERIALES

SUBSECUENTES:

DISEÑO DE HERRAMENTAL

PROPOSITO:

CAPACITAR AL ALUMNO EN LA SELECCION Y CALCULO DE LOS ELEMENTOS MECANICOS TÍPICOS QUE CONSTITUYEN LAS MAQUINAS, TALES COMO SON: ENGRANES, EMBRAGUES, RESORTES Y EJES DE TRANSMISION ENTRE OTROS.

CONTENIDO BASICO:

- MATERIALES, ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.
- FLECHAS.
- RESORTES Y MUELLES.
- ENGRANES.
- TRANSMISIONES FLEXIBLES
- EMBRAGUES Y FRENSOS DE FRICCION

- LUBRICACION Y CHUMACERAS.

SABER:

- CLASIFICACION DE MATERIALES Y RELACION DE ESFUERZO-DEFORMACION.
- TEORIAS DE FALLA APLICADAS AL CALCULO DE FLECHAS.
- RESORTES HELICOIDALES Y RESORTES DE HOJA O MUELLE.
- LEY DE ENGRANAJE, ENGRANES CILINDRICOS, RECTOS, HELICOIDALES Y ENGRANES CONICOS.
- BANDAS DE SECCION RECTANGULAR Y TRAPEZOIDAL Y TRANSMISIONES CON CADENA.
- EMBRAGUES DE CONO Y FRENSOS DE BANDA, TAMBOR Y DE AUTOMOVILES.
- VISCOSIDAD DE LUBRICANTES, CHUMACERAS DE MANGO Y LUBRICACION DE RODAMIENTOS.

SABER HACER:

- CALCULAR LOS ELEMENTOS DE UNA MAQUINA, COMO ENGRANES, FLECHAS, TORNILLOS DE POTENCIA, RESORTES Y FRENSOS.
- SELECCIONAR RODAMIENTOS Y BANDAS.
- ENCONTRAR LAS FALLAS EN MAQUINAS O REDISEÑAR ALGUN ELEMENTO DE LA MISMA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- DIMARAGUINAS ANDREW D.
COMPUTER AIDED MACHINE DESIGN
EDITORIAL, PRENTICE HALL
GREAT BRITAIN

- SHIGLEY MITCHELL
DISEÑO DE INGENIERIA, MECANICA
EDITORIAL, MC GRAW-HILL



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

SISTEMAS ELECTROMECHANICOS Y ELECTRONICA

SUBSECUENTES:

AUTOMATIZACION Y ROBOTICA

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO LOS PRINCIPALES METODOS DE ANALISIS Y DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE TIPO CONTINUO, ASI COMO DE CONTROL DIGITAL.

CONTENIDO BASICO:

- CONTROLADORES.
- ESTABILIDAD.
- TECNICAS MODERNAS DE CONTROL.
- EQUIVALENTES DISCRETOS A PARTIR DE FUNCIONES DE TRANSFERENCIA CONTINUA.
- SISTEMAS DE DATOS MUESTREADOS.
- DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL A PARTIR DE FUNCIONES DE TRANSFERENCIA DISCRETA.

SABER:

- CONTROLADORES DE DOS POSICIONES, PROPORCIONALES, PROPORCIONAL-INTEGRAL Y PROPORCIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVO.
- TECNICAS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD, CRITERIO DE ESTABILIDAD DE ROUTH Y NYQUIST, MARGENES DE FASE DE GANANCIA.
- SISTEMAS DE CONTROL CON EL ESPACIO DE ESTADO, CONTROL OPTIMO, ADAPTIVO Y MULTIVARIABLE.
- DISCRETIZACION DE SISTEMAS CONTINUOS MAPEO DEL PLANO "S" AL PLANO "Z".
- FUNCION DE TRANSFERENCIA DE SISTEMAS Y DIAGRAMAS DE BLOQUES DE DATOS MUESTREADOS.
- DISEÑO A PARTIR DE EQUIVALENTES DISCRETOS.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LOS TIPOS DE CONTROLADORES COMUNIMENTE EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA.
- APLICAR LAS PRINCIPALES TECNICAS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD DE SISTEMAS DE CONTROL.
- MANEJAR LOS CONCEPTOS Y TECNICAS BASICAS DE CONTROL PARA QUE PUEDA IDENTIFICAR LAS APLICACIONES REALES.
- OBTENER Y MANEJAR SISTEMAS DE SEÑALES EN EL TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO.
- ANALIZAR LAS PRINCIPALES TECNICAS DE DISEÑO DE CONTROL DIGITAL DE UNA ENTRADA Y UNA SALIDA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- OGATA K.
INGENIERIA DE CONTROL MODERNA
EDITORIAL PRENTICE HALL INTERNACIONAL
- KUO B.C.
DIGITAL CONTROL SYSTEMS
EDITORIAL HOLT, RINEHOLT AND WINSTON
NEW YORK



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGIA
Y MEJORAMIENTO AMBIENTAL

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

PRACTICA :

ANTECEDENTES : MAQUINAS TERMICAS

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

QUE EL ALUMNO CONOZCA LA PROBLEMÁTICA DEL USO DE ENERGIA, ASI COMO LOS EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE CONTINUAR CON LAS TENDENCIAS ACTUALES EN EL CONSUMO DE ENERGIA, CONOZER LAS TECNOLOGIAS PARA EL USO Y AHORRO DE ENERGIA, ASI COMO LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA SU APLICACION.

CONTENIDO BASICO:

- USOS Y FUENTES DE ENERGIA
- ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE, EFECTOS GLOBALES Y LOCALES POR CONTAMINACION.
- SISTEMAS DE COMBUSTION Y GENERACION DE ELECTRICIDAD.
- USO DE LAS TECNOLOGIAS TRADICIONALES Y SUSTITUCION DE COMBUSTIBLES.
- PLANEACION DE SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGIA.

SABER :

- EFECTOS, LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS POR EL USO DE ENERGIA.
- EXPERIENCIAS, RESULTADOS Y TENDENCIAS EN LA APLICACION DE TECNOLOGIAS PARA EL AHORRO DE ENERGIA.
- FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA EN CUANTO A SU ALCANCE REAL.
- METODOLOGIAS PARA EL ANALISIS DE OPCIONES TECNOLOGICAS EN EL AHORRO DE ENERGIA.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LOS EFECTOS LOCALES Y GLOBALES PARA EL USO DE ENERGIA.
- ANALIZAR FUENTES OPCIONALES PARA EL AHORRO DE ENERGIA.
- EVALUAR A NIVEL BASICO, LAS OPCIONES DE SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ALONSO CONCHEIRO, ANTONIO.
ALTERNATIVAS ENERGETICAS.
EDITORIAL FONDO DE CULTURA ECONOMICA.

- PEAVY, ROWE, TOHOBANOGLOUS.
ENVIRONMENTAL ENGINEERING.
EDITORIAL MC GRAW HILL.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

ADMINISTRACION Y COSTOS DE MANUFACTURA

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA:
PRACTICA:

HORAS/SEMANA

TEORIA:
PRACTICA:

ANTECEDENTES:

INGENIERIA ECONOMICA

SUBSECUENTES:

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO LOS ELEMENTOS QUE LE PERMITAN ADMINISTRAR Y CONTROLAR LOS COSTOS DENTRO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

CONTENIDO BASICO:

- FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION.
- FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION DE PERSONAL.
- COSTOS Y PRESUPUESTOS.

SABER:

- CONSTITUCION Y CLASIFICACION DE EMPRESAS.
- EL PROCESO ADMINISTRATIVO.
- PLANEACION Y POLITICAS DE PERSONAL.
- CAPACITACION Y DESARROLLO.
- SISTEMAS DE COSTEO.
- PRESUPUESTOS DE OPERACION.

SABER HACER:

- COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO EMPRESARIAL.
- HACER USO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DENTRO DE LAS EMPRESAS.
- TENER LA HABILIDAD DE EVALUAR INVENTARIOS Y REALIZAR ANALISIS DE COSTO-UTILIDAD.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- O'DONNELL, KOONTZ Y WEIHRICH
ELEMENTOS DE ADMINISTRACION
EDITORIAL MCGRAW-HILL
MEXICO

- BRUMMET L. Y ROBERTSON J.
CONTABILIDAD Y COSTOS PARA FABRICANTES
EDITORIAL DIANA
MEXICO



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

SUBSECUENTES :

MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA

PROPOSITO :

DISEÑAR E IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS PARA PLANEAR Y CONTROLAR LA OPERACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

CONTENIDO BASICO:

- PRONOSTICOS DE DEMANDA.
- CONTROL DE INVENTARIOS.
- PLANEACION AGREGADA.
- BALANCEO DE LINEAS.
- PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

SABER :

- CONTROL DE INVENTARIOS Y BALANCEO DE LINEAS.
- METODOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS DE PRONOSTICO DE DEMANDAS.
- APLICACION DE MODELOS DE TRANSPORTE.
- ANALISIS DE PRODUCCION Y BALANCEO DE LINEAS.
- CLASIFICACION Y PROGRAMACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION.

SABER HACER:

- APLICAR LOS CONCEPTOS DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.
- SELECCIONAR Y APLICAR LOS METODOS DE PRONOSTICO.
- EXPLICAR LA FUNCION Y LOS TIPOS DE INVENTARIOS.
- IMPLEMENTAR TECNICAS DE PLANEACION AGREGADA.
- BALANCEAR LINEAS DE PRODUCCION.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- RIGGS JAMES L.
SISTEMAS DE PRODUCCION
EDITORIAL LIMUSA
MEXICO, 1982

- HOPEMAN RICHARD J.
ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y OPERACIONES
EDITORIAL GCSA
MEXICO, 1986

INGENIERIA APLICADA

Laboratorio de Manufactura

Ingeniería de Planta y Mantenimiento

Instalaciones Electromecánicas

Seminario y/o Prácticas de Ingeniería de Manufactura

Diseño de Herramental

Formulación y Evaluación de Proyectos

Diseño y Manufactura por Computadora

Automatización y Robótica

Control de Riesgo y Normatividad

Gestión de Empresas

Manufactura Integrada por Computadora

OPTATIVAS

Metrología

Procesos Industriales

Investigación de Operaciones

Sistemas Expertos

Ingeniería del Producto y Comercialización

Diseño de Sistemas de Manufactura y Abastecimiento

Sensores, Actuadores y Controladores

Diseño para Ensamble

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(INGENIERIA APLICADA)**

SEM.							CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P
1							0	0 0
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :							0	0 0
2							0	0 0
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> LABORATORIO DE MANUFACTURA 3 0 3 </div>						3	0 3
4							0	0 0
5							0	0 0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :							3	0 3
6							0	0 0
7							0	0 0
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO 6 2 2 </div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> INSTALACIONES ELECTRO- MECANICAS 6 3 0 </div>			12	5 2
TOTAL DEL TERCER NIVEL :							12	5 2
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> SEMINARIO Y/O PRACTICAS DE ING. DE MANUF. 4 2 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> DISENO DE HERRAMENTAL 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> DISENO Y MANUFACTURA POR COMP. 4 0 4 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> AUTOMATIZA- CION Y ROBOTICA 6 2 2 </div>	32	13 6
10	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> OPTATIVA 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> GESTION DE EMPRESAS 6 3 0 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA 6 2 2 </div>	36	17 2
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :							68	30 8
TOTAL :							83	35 13



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

LABORATORIO DE MANUFACTURA

CREDITOS TOTALES: 3

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA: 3

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROCESOS DE CORTE

PROPOSITO:

CAPACITAR AL ALUMNO EN LAS TECNICAS DE CONFORMADO Y ENSAMBLE MAS COMUNES PARA METALES Y PLASTICOS.

CONTENIDO BASICO:

- MEDICIONES BASICAS
- TECNOLOGIA DE LA FUNDICION
- TRABAJO CON LAMINA
- PROCESOS DE ENSAMBLE CON SOLDADURA
- OPERACION DE MAQUINAS HERRAMIENTAS

- FABRICACION CON PLASTICOS

SABER:

- SEGURIDAD
- USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION
- MOLDEO Y FUSION
- SOLDADURA CON GAS Y ARCO ELECTRICO
- SOLDADURA INDUSTRIAL
- USO Y OPERACION DE MAQUINAS HERRAMIENTA
- MAQUINAS DE CONTROL NUMERICO
- INYECCION Y VACIADO DE PLASTICOS

SABER HACER:

- APLICAR LAS VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA SOLDADURA AUTOGENA Y ELECTRICA.
- IDENTIFICAR TIPOS DE ELECTRODOS, ASI COMO LAS FORMAS DE DEPOSITO DE SOLDADURA.
- IDENTIFICACION Y MANEJO DE MAQUINAS, COMO TORNO, CEPILLO, FRESA Y RECTIFICADORAS.
- FUNDICION EN MOLDES DE ARENA.
- MEDICIONES MECANICAS.
- OPERACION DE MAQUINAS DE CONTROL NUMERICO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- KIBBE, RICHARD.
MANUAL DE MAQUINAS Y
HERRAMIENTAS
EDITORIAL LIMUSA.

- DE GARMO, PAUL.
MATERIALES Y PROCESOS DE MANUFACTURA.
EDITORIAL REVERTE.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS/SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

INSTALACIONES ELECTROMECANICAS

SUBSECUENTES:

CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD

PROPOSITO:

PREPARAR AL ALUMNO EN UNA DE LAS AREAS DE MAYOR DEMANDA, CON LA FINALIDAD DE QUE TENGA CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO PARA UNA APLICACION OPTIMA.

CONTENIDO BASICO:

- FILOSOFIA DE MANTENIMIENTO.
- TIPOS Y TAREAS DE MANTENIMIENTO.
- COSTO DE MANTENIMIENTO Y USO DEL TIEMPO.
- INFORMATICA PARA EL MANTENIMIENTO Y CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO.
- CONTRATACION DE PERSONAL.
- LEYES, REGLAMENTOS Y SEGUROS.

SABER:

- PRINCIPIOS DE ORGANIZACION, POLITICAS DE MANTENIMIENTO.
- REPORTES Y CONTROLES INTERNOS, ORGANIZACION DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.
- PLANEACION Y PROGRAMACION DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO, SUBCONTRATISTAS.
- EVALUACION DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y COSTOS DE MANTENIMIENTO.
- DINAMICA DE GRUPOS Y ADMINISTRACION DE PERSONAL.

SABER HACER:

- REALIZAR LA EVALUACION DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPOS, ASI COMO REPORTES Y CONTROLES INTERNOS DEL MISMO MANTENIMIENTO.
- INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL MANTENIMIENTO.
- ORGANIZAR A SU PERSONAL DE MANTENIMIENTO.
- CALCULAR LOS COSTOS DE OPERACION DE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL MANTENIMIENTO.
- LLEVAR EL CONTROL DE LOS DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA ADMINISTRACION DE PERSONAL.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ATANIER
PLANT ENGINEERING HANDBOOK
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- MORROW
MAINTENANCE ENGINEERING HANDBOOK
EDITORIAL MC GRAW-HILL



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

INSTALACIONES ELECTROMECANICAS

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

SUBSECUENTES :

CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD

PROPOSITO :

FAMILIARIZAR AL ALUMNO CON LAS TECNICAS PARA LA INSTALACION DE EQUIPO ELECTROMECANICO Y LA SELECCION DEL EQUIPO ADECUADO EN CADA CASO.

CONTENIDO BASICO:

- CIRCUITOS DE DISTRIBUCION PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.
- FACTOR DE POTENCIA.
- SUBESTACIONES.
- SISTEMAS DE TIERRA.
- ALUMBRADO.
- TUBERIAS.
- INSTALACIONES DE SERVICIOS.

SABER :

- TIPOS DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCION Y CALCULO DEL FACTOR DE POTENCIA.
- COMPONENTES Y TIPOS DE SUBESTACIONES.
- IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE TIERRA.
- PRINCIPIOS Y SELECCION DEL ALUMBRADO.
- SELECCION Y CLASIFICACION DE MATERIALES.
- SELECCION Y APLICACION DE TUBERIAS.
- USO DE GRUAS, ELEVADORES Y EQUIPO.

SABER HACER:

- SELECCION DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCION.
- COMPRENDER LA FUNCION Y APLICACION DE LAS SUBESTACIONES Y LOS SISTEMAS DE TIERRA.
- IMPLANTAR UN SISTEMA DE ALUMBRADO.
- IMPLANTAR Y ELEGIR TUBERIAS.
- MANEJO DE MATERIALES.
- ANALISIS DE PROBLEMAS DE LA INSTALACION DE SERVICIOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- FOLEY, JOSEPH H. FUNDAMENTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS. EDITORIAL, MC GRAW-HILL.
- SCHMELCHER, THEODOUS MANUAL DE ALTA TENSION. SIEMENS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: SEMINARIO DE TITULACION
Y/O PRACTICAS DE INGENIERIA

CREDITOS TOTALES: 4

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

QUE EL ALUMNO DESARROLLE UN TRABAJO QUE CONTenga ALGUN ASPECTO ORIGINAL QUE PARTICIPE EN PROYECTOS DE INVESTIGACION QUE EXPERIMENTE LAS VENTAJAS DEL TRABAJO EN EQUIPO, QUE INTEGRE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE SUS ESTUDIOS Y FINALMENTE QUE LLEVE A CABO LA ORGANIZACION DE LA PRESENTACION DE UN TRABAJO.

CONTENIDO BASICO:

- CUALIDADES DE UNA BUENA TESIS.
- ERRORES QUE DEBEN EVITARSE.
- PARTES FUNDAMENTALES DE UNA TESIS.
- RECOMENDACIONES IMPORTANTES.

SABER:

- CARACTERISTICAS INTERNAS Y EXTERNAS.
- ELEMENTOS DE UNA BUENA PRESENTACION.
- LA ESTRUCTURA DE UNA TESIS.
- LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA PODER CAPITALIZAR FORMAS Y ESTILOS DE LA TESIS.

SABER HACER:

- PODER ELABORAR UN TRABAJO ESCRITO, YA SEA EN SEMINARIO DE TITULACION Y/O PRACTICAS DE INGENIERIA, CON LA ESTRUCTURA QUE SE ESTABLECE Y QUE A SU VEZ SIGNIFIQUE UNA AUTENTICA APORTACION PERSONAL AL ESTUDIO DEL TEMA QUE SE DESARROLLA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

DISEÑO DE HERRAMENTAL

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

PROCESOS DE CONFORMADO

SUBSECUENTES :

DISEÑO Y MANUFACTURA POR COMPUTADORA

PROPOSITO :

EL ALUMNO APRENDERÁ LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS PARA EL DISEÑO DE HERRAMENTAL FUNDAMENTADO EN EL MANEJO DE NORMAS, TABLAS, CÁLCULOS Y DIBUJO MECÁNICO, FACTORES DE REFORZAMIENTO PARA UN BUEN DISEÑO.

CONTENIDO BASICO:

- DISEÑO DE HERRAMENTAL PARA MEDICION Y VERIFICACION.
- DISEÑO DE HERRAMENTAS DE CORTE.
- DISEÑO DE TROQUELES Y TROQUELES ESPECIALES.
- DISEÑO DE MATRICES PARA ESTAMPADO.
- DISEÑO DE MOLDES PARA INYECCION DE PLASTICOS.
- DISEÑO DE MOLDES PARA FUNDICION A PRESION.
- DISEÑO DE DISPOSITIVOS DE SUJECION.
- DISEÑO DE HERRAMENTAS PARA UNIONES ATORNILLADAS, REMACHADAS Y SOLDADAS.

SABER :

- LAS NORMAS Y REGLAS UTILIZADAS EN EL DISEÑO DE HERRAMENTAL, SISTEMAS Y TIPOS DE AJUSTE, ASI COMO EL LIMITE DE DESGASTE.
- LA CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE, DESCRIPCION DEL METODO DE POSICIONAMIENTO.
- DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE LOS TROQUELES.
- CLASIFICACION DEL EQUIPO EMPLEADO EN LA FORJA, ASI COMO SU OPERACION.
- PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE MOLDES DE FUNDICION A PRESION. LAS PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS, ASI COMO LAS CARACTERISTICAS DE DISEÑO PARA LA FABRICACION DE MOLDES.

SABER HACER:

- DISEÑAR VERIFICADORES PARA CONTROLAR LAS MEDIDAS DE LOS PRODUCTOS FABRICADOS. DISEÑAR HERRAMIENTAS DE CORTE ESPECIALES.
- DISEÑAR DISPOSITIVOS DE FIJACION PARA LA PIEZA DE TRABAJO O LA HERRAMIENTA DE CORTE PARA LAS DIFERENTES MAQUINAS HERRAMIENTAS.
- DISEÑAR MATRICES PARA ESTAMPADO.
- DISEÑAR UN MOLDE DE FUNDICION A PRESION, ASI COMO MOLDES DE INYECCION DE PLASTICO.
- TODOS LOS ELEMENTOS DE DISEÑO DEBERAN ESTAR FUNDAMENTADOS EN SUS CARACTERISTICAS DE DISEÑO, NORMALIZACION Y CÁLCULOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- WILSON FRANK W. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS EDITORIAL CECSA
- GERHARD DEHELER KAISER HERRAMIENTAS DE TROQUELAR, ESTAMPAR Y EMBUTIR EDITORIAL GUSTAVO GILI



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

INGENIERIA ECONOMICA

SUBSECUENTES :

GESTION DE EMPRESAS

PROPOSITO :

PODER REALIZAR ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TECNICOS Y ECONOMICOS, EXPLICAR SU IMPORTANCIA Y ANALIZAR LAS CONSECUENCIAS DE LOS PROYECTOS DE INVERSION EN EL AMBITO MICROECONOMICO Y MACROECONOMICO.

CONTENIDO BASICO:

- INTRODUCCION.
- ESTUDIO DE MERCADO.
- ESTUDIO TECNICO Y DE MATERIAS PRIMAS.
- ESTADOS FINANCIEROS.
- ORGANIZACION EMPRESARIAL.
- EVALUACION DEL PROYECTO.

SABER :

- ANTECEDENTES Y COMPORTAMIENTO DEL MERCADO.
- FACTORES DE LOCALIZACION.
- SELECCION DEL PROCESO Y PROGRAMA DE PRODUCCION.
- BALANCE Y ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS.
- MODELOS ECONOMETRICOS.

SABER HACER:

- APLICAR LA METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE MERCADO A UN PROYECTO DETERMINADO.
- DETERMINAR LA MEJOR LOCALIZACION PARA UN PROYECTO.
- SELECCIONAR LA MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO.
- ELABORAR LA PLANEACION FINANCIERA DE UN PROYECTO.
- DEFINIR Y EXPLICAR LOS EFECTOS DE LA IMPLEMENTACION DE UN PROYECTO DE INVERSION DADO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- PROGRAMA DE CAPACITACION Y ADESTRAMIENTO PARA PROYECTOS DE DESARROLLO
- GUIA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
- EDITORIAL FONEP
- MEXICO, 1984



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

DISEÑO Y MANUFACTURA POR COMPUTADORA

CREDITOS TOTALES: 4

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: PRACTICA:

4

ANTECEDENTES:

PROCESOS DE CORTE

SUBSECUENTES:

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROPOSITO:

EL ALUMNO SERA CAPAZ DE CONOCER Y APLICAR LAS DISTINTAS HERRAMIENTAS DE COMPUTO DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE AUTOMATIZACION Y ANALISIS PARA LA CONCEPCION TOTAL DE UN DISEÑO Y LA MANUFACTURA, PREVIENDO DE ANTEMANO SU FUNCIONALIDAD, DURACION Y FALLAS.

CONTENIDO BASICO:

- EVOLUCION HISTORICA EN LA PRODUCCION AUTOMATICA.
- EL DISEÑO POR COMPUTADORA.
- LA MANUFACTURA MEDIANTE COMPUTADORA.
- CONTROL DE OPERACIONES EN LA PRODUCCION.
- CRITERIOS PARA LA AUTOMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO.

SABER:

- LAS BASES DE LO QUE ES EL CAD, CAM, CIM Y CAE.
- EL FUNCIONAMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL HARDWARE Y SOFTWARE.
- EL CONTROL NUMERICO, CONCEPTO Y USO. LOS SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE. SISTEMAS DE INSPECCION AUTOMATIZADOS Y LA INTEGRACION DE LA CIM, CONCEPTO, CURSOS Y VENTAJAS.
- PLANIFICACION DE LA PRODUCCION, ORGANIZACION Y CONFIGURACION DE SISTEMAS. TEORIA DE ARBOLES Y RUTA OPTIMA.
- EL CICLO DE VIAS DE UN PROCESO.

SABER HACER:

- DESARROLLAR PROGRAMAS Y PAQUETES DE DIBUJO Y ANALISIS DE PIEZAS MECANICAS.
- GENERAR PROGRAMAS PARA EL MAQUINADO DE PIEZAS, ASI COMO APLICAR EL PRINCIPIO DE INTEGRACION CAD, CAM Y CIM.
- CLASIFICAR LOS TIPOS DE ROBOTS, ASI COMO SU PROGRAMACION Y APLICACION.
- APLICAR LAS PRINCIPALES TECNICAS DE PLANIFICACION, ORGANIZACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION POR MEDIO DE PROGRAMAS DE APLICACION EN COMPUTADORA.
- DESARROLLAR PROGRAMAS DE COMPUTADORA QUE AUXILIEN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- AUTORES VARIOS
SISTEMAS CAD/CAM/CAE
DISEÑO Y FABRICACION POR COMPUTADOR
EDITORIAL, MARCOMBO BOXKAREL EDITORES
- GROOVER
CAD/CAM
EDITORIAL PRENTICE HALL



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

AUTOMATIZACION Y ROBOTICA

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

CONTROL ANALOGICO Y DIGITAL

SUBSECUENTES:

MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA

PROPOSITO:

ANALIZAR LA FACTIBILIDAD DE AUTOMATIZAR O ROBOTIZAR UN SISTEMA PRODUCTIVO U OPERATIVO Y LA IMPLANTACION DE ESTE.

CONTENIDO BASICO:

- FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACION.
- FUNDAMENTOS DE ROBOTICA.
- EL ROBOT Y SUS PERIFERICOS.
- PROGRAMACION DE ROBOTS Y LENGUAJES.
- FUNDAMENTOS PARA LA IMPLANTACION.
- PROSPECTIVA DE LA ROBOTICA E IMPLICACIONES

SABER:

- CONCEPTOS Y APLICACIONES DE LA AUTOMATIZACION.
- EVOLUCION Y MERCADO DE LA ROBOTICA.
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL.
- APLICACIONES E IMPLEMENTACION DEL ROBOT.
- ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD.

SABER HACER:

- ARMAR E INTERPRETAR UN CIRCUITO NEUMATICO E HIDRAULICO.
- REALIZAR INTERCONEXION DE SENSORES PARA ACCIONAR ACTUADORES (NEUMATICOS, HIDRAULICOS Y PLC).
- DISEÑAR, PROGRAMAR Y ACCIONAR MAGUINAS DE CONTROL NUMERICO.
- PROGRAMAR Y ACCIONAR ROBOTS INDUSTRIALES.
- INTEGRAR EN SISTEMAS DE MANUFACTURA LOS ELEMENTOS DE AUTOMATIZACION.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- MINSKY, MADVIN
ROBOTICA LA ULTIMA FRONTERA DE ALTA TECNOLOGIA
EDITORIAL PLANETA

- ANGULO J.
ROBOTICA
EDITORIAL PARANINFO



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

CONTROL DE RIESGO Y NORMATIVIDAD.

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO.

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

FAMILIARIZAR AL ALUMNO CON LOS FACTORES GENERALES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, ASI COMO, SU NORMATIVIDAD E IMPLICACIONES LEGALES

CONTENIDO BASICO:

- SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- LEGISLACION LABORAL.
- FACTORES DE RIESGO Y SU CONTROL.
- SEGUROS.
- NORMATIVIDAD.

SABER :

- ASPECTOS GENERALES Y FUNCION DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- ASPECTOS LABORALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.
- DETERMINACION Y PREVENCION DE FACTORES DE RIESGO EN EL AMBITO LABORAL.
- TIPOS Y ASPECTOS GENERALES DE SEGUROS.
- NORMAS MEXICANAS E INTERNACIONALES.
- NORMAS D.I.N. E I.S.O.

SABER HACER:

- COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SUS IMPLICACIONES.
- TENER LA HABILIDAD DE IDENTIFICAR Y CONTROLAR FACTORES DE RIESGO.
- IDENTIFICAR Y ELEGIR EL TIPO ADECUADO DE SEGURO PARA UN AMBITO LABORAL EN PARTICULAR.
- CONOCER, INTERPRETAR Y APLICAR LOS DIFERENTES TIPOS DE NORMAS EXISTENTES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- DOCUMENTOS SOBRE NORMATIVIDAD NACIONALES E INTERNACIONALES
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL D. F.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

GESTION DE EMPRESAS

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

EL ALUMINO ANALIZARA EL ESTADO DE UNA EMPRESA Y DISEÑARA SU GESTION FUTURA, APLICANDO TECNICAS DE ESTRATEGIA COMPETITIVA.

CONTENIDO BASICO:

- ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS.
- ESTRATEGIA COMPETITIVA HACIA CLIENTES Y PROVEEDORES.
- METODOLOGIA PARA LA FORMACION DE UNA EMPRESA.
- DESARROLLO ECONOMICO DE LAS EMPRESAS Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA TOMA DE DECISIONES.
- EVOLUCION DE LA EMPRESA EN EL SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS.

SABER :

- DIAGRAMA ESTRUCTURAL DE LAS EMPRESAS.
- CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO, ESTRATEGIA DE COMPRAS E INDICADORES DEL MERCADO.
- SISTEMAS DE INFORMACION INDUSTRIAL, LA VENTAJA COMPETITIVA Y ETICA EMPRESARIAL.
- CRITERIOS ECONOMICOS Y SU INFLUENCIA EN LA VIDA HUMANA.
- PROCESOS EVOLUTIVOS DE LAS EMPRESAS, PUNTOS FUERTES Y DEBILES DE LAS EMPRESAS.

SABER HACER:

- DISTINGUIR LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE FORMA PARTICULAR Y ESPECIFICA DE SER INGENIERO EMPLEADO O INGENIERO EMPLEADOR.
- ENFRENTARSE EN EL ACTO DE EMPRENDER TANTO LO BUENO COMO LO MALO.
- EQUILIBRAR LA PERSONALIDAD DEL EMPRENDEDOR ENTRE EL SER Y EL TENER.
- MOSTRAR COMO LA INGENIERIA EN MANUFACTURA DA UNA PREPARACION IDEAL PARA SER EMPLEADOR.
- REVALORARSE COMO PERSONA Y ENTENDER QUE TIENE TODO PARA SER EMPLEADOR.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

PORTER, MICHAEL E.
ESTRATEGIA COMPETITIVA
ED. DECSA

BLANCO ILLESCAS F.
EL CONTROL INTEGRADO DE
GESTION
ED. LIMUSA

LISSER, K. J.
ORGANIZACION DE EMPRESAS
ED. EDITA MEXICANA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: MANUFACTURA
INTEGRADA POR COMPUTADORA

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 2

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

DISEÑO Y MANUFACTURA POR COMPUTADORA

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO Y UTILIZACION DE LAS TECNOLOGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA.

CONTENIDO BASICO:

- TECNOLOGIAS PARA LA MANUFACTURA E INFORMACION INTEGRADA POR COMPUTADORA.
- TECNOLOGIAS PARA EL DISEÑO DE PRODUCTOS Y PROCESOS.
- TECNOLOGIAS PARA LA PLANEACION Y PRROCESOS DE PRODUCCION.

SABER:

- DESARROLLO, DISEÑO E INNOVACION TECNOLÓGICA.
- TELEINFORMÁTICA, REDES Y CENTRO DE COMUNICACION.
- DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.
- MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA.
- "JUST IN TIME".
- SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA.
- SISTEMAS EXPERTOS.
- CONTROL TOTAL DE CALIDAD.

SABER HACER:

- ANALIZAR FACTORES QUE AFECTAN LA TECNOLOGIA DE MANUFACTURA.
- IMPLEMENTAR LAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION DE MANUFACTURA POR COMPUTADORA.
- CONOCER LAS TECNOLOGIAS RELACIONADAS CON EL DISEÑO DE PRODUCTOS Y PROCESOS.
- APLICAR LAS TECNOLOGIAS DE PLANEACION Y CONTROL EN LA MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA.
- COMPRENDER LA APLICACION DE LAS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION EN CIM.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- THE STATISTICAL CONTROL IN AUTOMATED MANUFACTURING PUBLICATIONES DENKER SEPTIEMBRE, 1988

- COMPUTER AIDED MANUFACTURING PROCESS PLANING PUBLICATIONES DENKER NOVIEMBRE, 1988



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

METROLOGIA

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS Y ELECTRONICA

SUBSECUENTES :

AUTOMATIZACION Y ROBOTICA

PROPOSITO :

COMPRENDER LOS PRINCIPIOS DE OPERACION FUNDAMENTALES Y APLICAR LAS TECNICAS INVOLUCRADAS EN LA MEDICION DE VARIABLES FISICAS.

CONTENIDO BASICO:

- CONCEPTOS BASICOS.
- SISTEMAS DE MEDICION.
- MEDICION DE VARIABLES FISICAS.
- TECNICAS DE ANALISIS.
- INTERPRETACION Y MANEJO DE DATOS EXPERIMENTALES.

SABER :

- SISTEMA GENERAL DE MEDICION.
- DISPOSITIVOS, SENSORES Y CONTROLADORES.
- TRANSDUCTORES.
- ESTABILIDAD Y TECNICAS DE COMPENSACION.
- TEORIA DE ERRORES Y ANALISIS DE INCERTIDUMBRE.

SABER HACER:

- APLICAR LOS CONCEPTOS BASICOS DE LOS SISTEMAS DE MEDICION.
- ESTABLECER LOS PRINCIPIOS DE OPERACION DE LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA DE MEDICION.
- DESCRIBIR LAS TECNICAS USADAS EN LA MEDICION DE VARIABLES.
- SELECCIONAR, ANALIZAR E INTERPRETAR LOS DATOS EXPERIMENTALES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- OGATA K.
INGENIERIA DE CONTROL MODERNA
EDITORIAL PRENTICE HALL
HISPANOAMERICANA.

- DOEBLIN E.O.
MEASUREMENT SYSTEMS APPLICATION AND DESIGN
EDITORIAL MC GRAW-HILL N.Y.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

PROCESOS INDUSTRIALES

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

PROCESOS DE CONFORMADO

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

EL ALUMNO COMPRENDERA LA APLICACION DE PROCESOS INDUSTRIALES EN LAS DIFERENTES RAMAS DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL CONOCIENDO LOS DIAGRAMAS ESQUEMATICOS DE FLUJO.

CONTENIDO BASICO:

- INDUSTRIA DE PROCESOS
- APLICACION DE PROCESOS INDUSTRIALES Y DIAGRAMAS ESQUEMATICOS DE FLUJO POR RAMAS DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.

SABER :

- SU ACTITUD Y SU IMPORTANCIA. TIPIFICACION DE INDUSTRIAS. LA RELACION DE LA INGENIERIA EN MANUFACTURA CON LA INDUSTRIA DE PROCESOS.
- INDUSTRIA QUIMICA E INDUSTRIA PETROQUIMICA
INDUSTRIA ALIMENTICIA
INDUSTRIA TEXTIL
INDUSTRIA METALMECANICA
INDUSTRIA MADERERA
INDUSTRIA ELECTRICA
INDUSTRIA ELECTRONICA
INDUSTRIA EN COMPUTACION.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LOS PRINCIPALES ELEMENTOS QUE CONFORMAN A CADA UNA DE LAS INDUSTRIAS MENCIONADAS, YA SEAN EQUIPOS O MAQUINARIA POR MEDIO DE LOS DIAGRAMAS ESQUEMATICOS DE FLUJO, ASI COMO SU INTERRELACION CON EL PROCESO PRODUCTIVO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

W. THECOPE
INGENIERIA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES
EDITORIAL ALHAMBRA

EDDYLE, L.A. KEYSER, J.L. LEACH, G.F. SCHRADER
PROCESOS Y MATERIALES DE MANUFACTURA
PARA INGENIERIA.
EDITORIAL PRENTICE HALL.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

INVESTIGACION DE OPERACIONES

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES:

TECNICAS DE OPTIMACION

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

EL ALUMNO APLICARA LAS TECNICAS DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES Y LA TOMA DE DECISIONES EN LO QUE RESPECTA A LAS FUNCIONES OPERATIVAS Y A LOS SISTEMAS EMPLEADOS, EXPLICARA EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES DENTRO DEL AMBITO DE LA FUNCION OPERATIVA.

CONTENIDO BASICO:

- DISEÑO DEL PROCESO DE LOS SERVICIOS
- PLANEACION Y PROGRAMACION DE LA CAPACIDAD.
- ADMINISTRACION DE INVENTARIOS EN SERVICIOS.
- ADMINISTRACION DE LA FUERZA DE TRABAJO.
- PLANEACION Y CONTROL DE LAS OPERACIONES.

SABER:

- LO QUE ES EL DISEÑO, SELECCION, ELECCION Y ANALISIS FINANCIERO Y DE FLUJO DEL PROCESO.
- PROGRAMACION LINEAL Y DE OPERACIONES. EL METODO DE TRANSPORTE Y PERT.
- TIPOS DE INVENTARIOS, INVENTARIOS CON DEMANDA INDEPENDIENTE Y SIMULACION.
- DISEÑO DEL TRABAJO, PRODUCTIVIDAD Y TEORIA DE DECISIONES.
- PLANEACION DE CALIDAD EN SERVICIOS Y CADENAS DE MARKOV.

SABER HACER:

- APLICAR LOS CONCEPTOS BASICOS PARA PODER ANALIZAR EL FLUJO DEL PROCESO, ASI COMO REALIZAR LA MEJOR DISTRIBUCION DEL AREA DE TRABAJO.
- REALIZAR LA PLANEACION DE CAPACIDAD, POR MEDIO DE MODELOS Y LA PROGRAMACION LINEAL.
- MANEJAR LOS TIPOS DE INVENTARIOS PARA APLICARLOS A MODELOS CON LA FUNCION DE MINIMIZAR LOS COSTOS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS U OPERATIVOS.
- APLICAR LAS TECNICAS Y LAS METODOLOGIAS EN LA ADMINISTRACION DE LA FUERZA DE TRABAJO EN EL AMBITO OPERATIVO.
- DISEÑAR PLANES DE OPERACION PARA MEJORAR EL SERVICIO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- Taha Handiy A.
INVESTIGACION DE OPERACIONES
EDITORIAL, REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE
INGENIERIA.

- Thierault, Robert J.
INTRODUCCION A LA INVESTIGACION DE OPERACIONES.
EDITORIAL LIMUSA.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

SISTEMAS EXPERTOS

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

AUTOMATIZACION Y ROBOTICA

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA QUE SEA CAPAZ DE INSTRUMENTAR APLICACIONES CONCRETAS DE SISTEMAS EXPERTOS.

CONTENIDO BASICO:

- CONSTRUCCION DE SISTEMAS EXPERTOS.
- HERRAMIENTAS PARA SISTEMAS EXPERTOS.
- DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA SISTEMAS EXPERTOS.
- DESARROLLO DE UNA APLICACION DE UN SISTEMA EXPERTO.

SABER:

- IDENTIFICACION, CONCEPTUALIZACION Y TRANSFORMACION DE LA REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO, PRUEBAS Y EVALUACION.
- LENGUAJES PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS EXPERTOS.
- METODOS Y HERRAMIENTAS AUTOMATIZADOS O SEMI AUTOMATIZADOS, CONSULTAS DE CARACTER GENERAL E INTERFAZ AL USUARIO.

SABER HACER:

- EL ALUMNO SERA CAPAZ DE EXPLICAR EL PROCESO DE DESARROLLO DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.
- IDENTIFICAR Y APLICAR LAS HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS EXPERTOS.
- CONSTRUIR UTILERIAS PARA UN MEJOR EMPLEO DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ROLSTON W. DAVID
PRINCIPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EXPERT
SYSTEMS DEVELOPMENT
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- BERNOLD THOMAS
EXPERT SYSTEMS IN PRODUCTION AND SERVICES
EDITORIAL ELSEVIER SCIENCE PUBLISHING.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:
INGENIERIA DEL PRODUCTO Y COMERCIALIZACION

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA:

ANTECEDENTES:
PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

SUBSECUENTES:
GESTION DE EMPRESAS

PROPOSITO:

EL ALUMNO APLICARA LAS TECNICAS DE MERCADOTECNIA NECESARIAS PARA LA INVESTIGACION, DESARROLLO Y COMERCIALIZACION DE UN PRODUCTO O SERVICIO.

CONTENIDO BASICO:

- CONCEPTOS GENERALES DE MERCADOTECNIA.
- INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PRODUCTOS.
- INTERMEDIARIOS Y DISTRIBUCION EN EL COMERCIO INTERNACIONAL.
- PRECIOS Y PUBLICIDAD.
- DIRECCION DE VENTAS.

SABER:

- CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LOS MERCADOS.
- TECNICAS DE INVESTIGACION DE MERCADOS.
- PLANEACION, DESARROLLO Y MODIFICACION DEL PRODUCTO.
- CARACTERISTICAS COMERCIALES Y METODOS DE OPERACION DE LOS INTERMEDIARIOS.
- FORMAS Y DISEÑO DE MARCAS, ETIQUETAS, ENVASES Y EMPAQUES.
- ESTRATEGIAS Y MODELOS DE FIJACION DE PRECIOS.
- ANALISIS DE LOS MEDIOS DE DIFUSION MASIVA.
- CONTROL DE GASTOS Y EFICIENCIA OPERATIVA.

SABER HACER:

- ANALIZAR LA ESTRUCTURA GLOBAL DE OPERACION COMERCIAL CON UN ENFOQUE SISTEMATICO.
- APLICAR LOS CONCEPTOS Y TECNICAS PERTINENTES PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS O SERVICIOS.
- DISEÑAR ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE UN PRODUCTO.
- EVALUAR ESTRATEGIAS DE PRECIOS Y DISEÑAR UN SISTEMA DE DIFUSION PUBLICITARIA.
- DISEÑAR UN SISTEMA GLOBAL DE OPERACION, PLANEACION Y CONTROL DE MERCADOTECNIA.
- DISEÑAR UN SISTEMA DE OPERACION PARA UN GRUPO DE VENDEDORES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- SCHEWE CHARLES D.
MERCADOTECNIA, CONCEPTOS Y APLICACIONES
EDITORIAL MC GRAW-HILL
MEXICO

- MARTINEZ ARTECHE EZEQUIEL
PLANEACION, DESARROLLO E INGENIERIA DEL PRODUCTO
EDITORIAL TRILLAS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA Y ABASTECIMIENTO

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO

SUBSECTORES :

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

PROPOSITO :

DETERMINAR LA LOCALIZACION Y DISTRIBUCION MAS CONVENIENTE DE UN SISTEMA PRODUCTIVO DADO.

CONTENIDO BASICO:

- LOCALIZACION DE PLANTA
- DISTRIBUCION DE PLANTA
- MOVIMIENTO Y ALMACENAJE DE MATERIALES
- MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
- LOGISTICA
- SISTEMAS DE ADQUISICIONES

SABER :

- PARAMETROS DE DECISION.
- DETERMINACION DEL TAMAÑO Y UBICACION DE LA PLANTA.
- PRINCIPIOS GENERALES, EQUIPO Y SOFTWARE DE MANEJO DE MATERIALES.
- TIPOS Y COSTOS DEL MANTENIMIENTO.
- DETERMINACION DE PRIORIDADES.
- ABASTECIMIENTO, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE MATERIALES.
- ASPECTOS GENERALES DE COMPRAS.

SABER HACER:

- DETERMINAR LA UBICACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.
- DISEÑAR LA DISTRIBUCION MAS ADECUADA EN FUNCION DE LAS VARIABLES DE PRODUCCION.
- DISEÑAR SISTEMAS DE MOVIMIENTO Y ALMACENAJE DE MATERIALES.
- ELABORAR SISTEMAS DE MANTENIMIENTO.
- APLICAR LAS TECNICAS ASOCIADAS AL ABASTECIMIENTO, TRANSPORTE, DISTRIBUCION Y ALMACEN.
- DISEÑAR SISTEMAS FUNCIONALES DE ADQUISICIONES.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- HOPEMAN RICHARD J.
PRODUCCION, CONCEPTOS, ANALISIS Y CONTROL
EDITORIAL CECSA
MEXICO

- HOPEMAN RICHARD J.
ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y OPERACIONES
EDITORIAL CECSA
MEXICO



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

SENSORES, ACTUADORES Y CONTROLADORES

CREDITOS TOTALES: 6

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 3

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

AUTOMATIZACION Y ROBOTICA

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

QUE EL ALUMNO COMPRENDA LOS PRINCIPIOS DE OPERACION FUNDAMENTALES Y SEA CAPAZ DE APLICAR LAS TECNOLOGIAS RELACIONADAS CON LOS SENSORES, ACTUADORES Y CONTROLADORES.

CONTENIDO BASICO:

- ANALISIS DE SEÑALES EN SENSORES.
- CONTROLABILIDAD.
- TIPOS DE CONTROLES.
- RELEVADORES.
- TRANSDUCTORES.

SABER:

- TIPOS DE SEÑALES E IDENTIFICACION DE SENSORES.
- CONTROL DE SEÑALES EN SISTEMAS CONTINUOS Y DISCRETOS.
- CONTROLES ADAPTATIVOS, ANALOGICOS, ANALOGICOS-DIGITALES, ELECTRONICOS Y NEUMATICOS.
- RELES DE DRENAJE Y DE TIPO NO DRENANTE, RELEVADOR NEUMATICO Y DE ACCION INVERSA.
- TRANSDUCTOR ANALOGICO A DIGITAL, TRANSDUCTOR DE MUESTREO DE DATOS.

SABER HACER:

- IMPLEMENTAR LOS SENSORES EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.
- TENER LA HABILIDAD DE CONTROLAR E INTERPRETAR LAS SEÑALES EN LOS SISTEMAS DE MEDICION.
- ELEGIR ADECUADAMENTE LOS CONTROLES REQUERIDOS EN UN PROCESO DETERMINADO.
- CONOCER EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RELEVADORES Y SU INTERACCION CON OTROS DISPOSITIVOS.
- HACER USO DE LA FUNCION ANALOGICA O DIGITAL DE UN TRANSDUCTOR.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- OGATA KATSUHIKO
INGENIERIA DE CONTROL MODERNA
EDITORIAL PRENTICE HALL

- KUO B. C.
SISTEMAS AUTOMATICOS DE CONTROL
EDITORIAL CECSA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

DISEÑO PARA ENSAMBLE

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA Y
ABASTECIMIENTO

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

OBTENER LA CAPACIDAD DE DESARROLLAR SISTEMAS DE PRODUCCION PARA ENSAMBLE, A PARTIR DE
SUBSISTEMAS EXISTENTES O GENERANDO SISTEMAS NUEVOS

CONTENIDO BASICO:

- PRODUCCION Y FUNCIONAMIENTO DE COMPONENTES
- RELACION FUNCIONAL DE ELEMENTOS
- UNIDADES Y SISTEMAS DE ENSAMBLÉS
- DISEÑO DE COMPONENTES
- APLICACION DE DISEÑOS
- BANDAS Y ALIMENTADORES

SABER :

- RELACIONES FUNCIONALES ENTRE COMPONENTES.
- DISEÑO DE ELEMENTOS MECANICOS.
- SISTEMAS DE MANUFACTURA.
- SISTEMAS PARA ENSAMBLE.
- DISEÑO DE PIEZAS PARA MANUFACTURA.
- MODIFICACION DE DISEÑOS CONVENCIONALES.
- ALIMENTADORES DE PIEZAS.

SABER HACER:

- ADAPTAR LAS NORMAS CONVENCIONALES DE DISEÑO Y PARA DISEÑO DE PIEZAS.
- MODIFICAR DISEÑOS CONVENCIONALES.
- IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE REDISTRIBUCION DE OPERACIONES.
- DETERMINAR LAS RELACIONES FUNCIONALES ENTRE COMPONENTES PARA REALIZAR EL DISEÑO PARA ENSAMBLE.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

BOATHROYD, GEOFFREY
DESIGN FOR ASSEMBLY
EDITORIAL MC GRAW-HILL

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Ética y Relaciones Humanas y Laborales
Entorno Económico de México

OPTATIVAS

Comunicación Oral y Escrita
Economía de las Empresas Industriales
Administración de Tecnología
Administración de Personal
Temas Selectos de Psicología Directiva
Desarrollo Organizacional

**Plan de estudios para la carrera de
INGENIERIA DE MANUFACTURA
(CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES)**

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA T P				
1		0	0 0				
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :		0	0 0				
2		0	0 0				
3	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2">ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">4 0</td> </tr> </table>	ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES		8	4 0	8	4 0
ETICA Y REL. HUMANAS Y LABORALES							
8	4 0						
4	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES		8	4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES							
8	4 0						
5		0	0 0				
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :		16	8 0				
6	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES		8	4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES							
8	4 0						
7	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2">OPTATIVA DE HUMANIDADES</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">4 0</td> </tr> </table>	OPTATIVA DE HUMANIDADES		8	4 0	8	4 0
OPTATIVA DE HUMANIDADES							
8	4 0						
8	<table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2">ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">4 0</td> </tr> </table>	ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO		8	4 0	8	4 0
ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO							
8	4 0						
TOTAL DEL TERCER NIVEL :		24	12 0				
9		0	0 0				
10		0	0 0				
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :		0	0 0				
TOTAL :		40	20 0				



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: ETICA Y RELACIONES HUMANAS
Y LABORALES.

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

CREAR EN EL ALUMNO PUNTOS ETICOS DENTRO DEL MANEJO DE LAS RELACIONES HUMANAS EN LA ORGANIZACION O EMPRESA DONDE LABORE, COMPRENDIENDO LOS VALORES MAS IMPORTANTES EN EL INDIVIDUO Y ESTRUCTURANDO ESTA RELACION DENTRO DE UN MARCO LEGAL.-LABORAL.

CONTENIDO BASICO:

- EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA EMPRESA
- VALORES Y MOTIVACION EN EL TRABAJO
- COMUNICACION Y PARTICIPACION EN EL AMBIENTE LABORAL
- MARCO JURIDICO.-LEGAL DE LAS RELACIONES LABORALES.
- DINAMICAS Y CASOS PRACTICOS.

SABER:

- EL HOMBRE COMO SER UNICO E IRREPETIBLE, SU NECESIDAD DE SOCIALIZACION Y RELACION CON LOS DEMAS.
- RESPONSABILIDAD Y DISCIPLINA, LEALTAD Y COOPERACION, CAPACIDAD DE RESPUESTA, TECNICAS DE MOTIVACION.
- TECNICAS DE COMUNICACION, LIDERAZGO EN LA ACCION Y PARTICIPACION ACTIVA.
- LEY FEDERAL DEL TRABAJO, DERECHOS Y OBLIGACIONES, MARCO TEORICO DE LA LEY.
- CONOCIMIENTO DE LOS CASOS PRACTICOS.

SABER HACER:

- CONVIVIR CON LOS DEMAS EN ARMONIA.
- CONVERTIRSE EN UN LIDER EFECTIVO Y QUE SEPA COMUNICAR E INVOLUCRAR A LOS DEMAS EN EL TRABAJO.
- APLICAR LOS LINEAMIENTOS QUE MARCA LA LEY EVITANDO CONFLICTOS EN LAS RELACIONES LABORALES.
- APLICACION DE LAS TEORIAS Y RESULTADOS DE CASOS PRACTICOS VARIABLES EN LAS EMPRESAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

WEXLEY, R.N. Y YUKL, G.A.

CONDUCTA ORGANIZACIONAL Y PSICOLOGIA DEL PERSONAL

EDITORIAL CECSA (1988)

NUEVA LEY FEDERAL DEL TRABAJO
EDITORIAL PORRUA.

LEY DEL SEGURO SOCIAL



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

ENTORNO ECONOMICO DE MEXICO

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

INTRODUCCION A LA ECONOMIA

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

CONOCER LAS NECESIDADES ECONOMICAS, SOCIALES Y POLITICAS DEL PAIS.

CONTENIDO BASICO:

- DESARROLLO Y SUBDESARROLLO.
- RECURSOS E HISTORIA DE MEXICO
- INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO PRODUCTIVO.
- REALIDAD POLITICA NACIONAL E INTERNACIONAL.
- PLANEACION SOCIAL, ECONOMICA Y POLITICA.
- LA FUNCION DEL INGENIERO EN EL CONTEXTO SOCIOECONOMICO

SABER :

- REVOLUCION INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL CAPITALISMO.
- RECURSOS NATURALES Y HUMANOS.
- DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y LA BASE PRODUCTIVA.
- DESARROLLO AGROPECUARIO E INDUSTRIAL.
- CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS NACIONALES Y COMERCIO INTERNACIONAL.
- PLANES ECONOMICOS Y SU APLICACION.

SABER HACER:

- RECONOCER LAS CARACTERISTICAS DEL DESARROLLO DEL PAIS.
- ANALIZAR LA PROBLEMÁTICA DE LAS OBRAS Y SERVICIOS PRODUCTIVOS Y DE INFRAESTRUCTURA.
- CONOCER LA EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS SECTORES PRIMARIO Y SECUNDARIO.
- TENER LA HABILIDAD DE ANALIZAR LA REALIDAD POLITICA EN DISTINTOS CONTEXTOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- LOPEZ ROSADO DIEGO
PROBLEMAS ECONOMICOS DE MEXICO
UNAM

- BASSOLS BATALLA ANGEL
MEXICO, FORMACION DE REGIONES ECONOMICAS
INFLUENCIAS, FACTORES Y SISTEMAS.
UNAM



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

COMUNICACION ORAL Y ESCRITA

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

EL ALUMNO DEBERA APRENDER A COMUNICARSE BIEN POR ESCRITO Y ORALMENTE. SE CAPACITARA AL ESTUDIANTE PARA EXPRESARSE CORRECTAMENTE, EN BASE A COMENTARIOS DE LIBROS Y ARTICULOS LEIDOS. POR ULTIMO SE FOMENTARA EL AMOR POR LA CULTURA, DEMOSTRANDO QUE EL HOMBRE CULTO TIENE MAYOR CAPACIDAD DE ENTENDIMIENTO.

CONTENIDO BASICO:

- EL APRENDIZAJE.
- IMPORTANCIA DE LA CULTURA PARA EL DESARROLLO PERSONAL Y EL EXITO PROFESIONAL.
- LA COMUNICACION.
- PROCESO DE LA COMUNICACION.
- COMUNICACION COMO INSTRUMENTO PARA CONOCER.

- LA IMPORTANCIA DE HABLAR BIEN EN PUBLICO.
- APRENDER A ESCRIBIR CORRECTAMENTE.

SABER :

- DEFINICION DE APRENDIZAJE.
- DEFINICION DE LOS VALORES HUMANOS.
- CULTURA COMO CAPACIDAD PARA ENTENDER A LA SOCIEDAD.
- CONCEPTO Y DESARROLLO DE LA COMUNICACION.
- IMPORTANCIA DE LA COMUNICACION EN LOS CAMBIOS POLITICOS, ECONOMICOS Y SOCIALES.
- DEFINICION DE LENGUAJE, SUS ELEMENTOS Y REGLAS.

SABER HACER:

- EXPRESARSE CORRECTAMENTE ORALMENTE Y POR ESCRITO.
- UTILIZAR EL APRENDIZAJE PARA ENRIQUECER EL CRITERIO PERSONAL.
- AMPLIAR SU CULTURA PERSONAL Y UTILIZARLA PARA ENTENDER EL MUNDO ACTUAL.
- UTILIZAR LOS MEDIOS DE EXPRESION PARA INFLUIR EN LOS DEMAS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- GALIQUELIN F.
SABER COMUNICARSE
EDITORIAL MENSAJERO

- MENEZDEZ A.
COMUNICACION SOCIAL Y DESARROLLO
UNAM



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: ECONOMÍA DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS/SEMANA

TEORIA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

INGENIERIA ECONOMICA

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO LOS CONOCIMIENTOS BASICOS DE ECONOMIA Y DEFINIR EL PAPEL DEL INGENIERO EN LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS Y EN LA INDUSTRIA.

CONTENIDO BASICO:

- CONCEPTOS BASICOS Y MACROECONOMICOS
- FUNCION DEL SECTOR PUBLICO EN LA ECONOMIA.
- FUNCION DEL SECTOR INDUSTRIAL EN LA ECONOMIA.
- SISTEMA MONETARIO Y FINANCIERO.
- CONCEPTOS DE DESARROLLO ECONOMICO
- PROYECTOS DE DESARROLLO.

SABER:

- ESTUDIO DE RECURSOS Y FACTORES DE PRODUCCION.
- PROCESO ECONOMICO.
- COMPONENTES DEL PRODUCTO.
- FUNCIONES DEL SECTOR PUBLICO
- CARACTERISTICAS Y ORIGEN DEL SECTOR INDUSTRIAL EN EL PAIS.
- MECANISMOS DE INTERCAMBIO INTERNACIONAL.
- CARACTERISTICAS Y FUNCIONES DEL DINERO Y EL CREDITO.
- TECNICAS DE PROGRAMACION DEL DESARROLLO ECONOMICO.

SABER HACER:

- CONOCER LOS CONCEPTOS BASICOS DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA.
- EXPLICAR LA IMPORTANCIA Y EL PAPEL DE LOS SECTORES PUBLICO E INDUSTRIAL EN LA ECONOMIA.
- CONOCER LA OPERACION DE LOS SISTEMAS MONETARIO Y FINANCIERO.
- CONOCER LAS CARACTERISTICAS GENERALES DEL DESARROLLO ECONOMICO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- CASTRO A. Y LESSA C.
INTRODUCCION A LA ECONOMIA
EDITORIAL SIGLO XXI

- SPENCER MILTON H.
CONTEMPORARY ECONOMICS
WORTH PUBLISHERS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : ADMINISTRACION DE TECNOLOGIA

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

OBTENER LA CAPACIDAD DE ADMINISTRAR ADECUADAMENTE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS Y LOS PROCESOS DE INNOVACION TECNOLOGICA, CON EL FIN DE INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS.

CONTENIDO BASICO:

- INNOVACION TECNOLOGICA.
- ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION TECNOLOGICA.
- VINCULACION ESCUELA-INDUSTRIA.
- NEGOCIACION Y PROPIEDAD INDUSTRIAL.
- COMERCIALIZACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

SABER :

- LA REVOLUCION TECNOLOGICA.
- ECONOMIA Y GESTION DE TECNOLOGIA.
- NECESIDADES TECNOLOGICAS DEL SECTOR PRODUCTIVO.
- ELABORACION Y SELECCION DE PROPUESTAS DE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.
- GESTION DE LA VINCULACION.
- MARCO LEGISLATIVO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.
- ASIMILACION DE TECNOLOGIA.
- LA REGULACION DE LOS CONTRATOS DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA.

SABER HACER:

- CONOCER EL MANEJO DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO DE INNOVACION TECNOLOGICA.
- REALIZAR LA FORMULACION, EVALUACION Y DESARROLLO DE PROCESOS DE ADMINISTRACION TECNOLOGICA.
- CONOCER LA PROBLEMÁTICA Y LAS TECNICAS DE VINCULACION UNIVERSIDAD-INDUSTRIA.
- TENER LA HABILIDAD DE NEGOCIAR Y REDACTAR CONTRATOS TECNOLOGICOS.
- CONOCER LOS DIFERENTES ASPECTOS DE LA COMERCIALIZACION Y NEGOCIACION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- REVISTAS Y PUBLICACIONES DE INNOVACION TECNOLOGICA Y ADMINISTRACION DE TECNOLOGIA.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

ADMINISTRACION DE PERSONAL

CREDITOS TOTALES : 8

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 4

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

PROPOSITO :

CONOCER TODAS LAS AREAS QUE INTEGRAN LA GERENCIA O DIRECCION DE PERSONAL EN UNA EMPRESA.

CONTENIDO BASICO:

- INTRODUCCION A LA ADMINISTRACION DE PERSONAL.
- RECLUTAMIENTO Y SELECCION DE PERSONAL E INDUCCION DE PERSONAL.
- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.
- ADMINISTRACION DE SUELDOS Y SALARIOS.
- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- AREA ADMINISTRATIVA.
- RELACION CON LOS SINDICATOS.

SABER :

- LAS NECESIDADES BASICAS DE LA ADMINISTRACION DE PERSONAL EN UNA EMPRESA.
- TECNICAS BASICAS PARA EL RECLUTAMIENTO COMO ENTREVISTAS, PRUEBAS PSICOTECNICAS, DE CONOCIMIENTO, ETC.
- CONOCER LAS TECNICAS DE VALUACION DE PUESTOS, ASI COMO ENCUESTAS DE MERCADO DE TRABAJO.
- LOS REGLAMENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE QUE DEBEN APLICARSE EN LA EMPRESA.
- LOS DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN EN LOS EXPEDIENTES DE PERSONAL.
- LOS MARCOS DE REFERENCIA SOBRE LAS RELACIONES CON LOS SINDICATOS.

SABER HACER:

- APLICAR LAS TECNICAS PARA UNA ADECUADA ELECCION, ASI COMO LAS TECNICAS PARA LA INDUCCION DEL PERSONAL.
- CREAR PROGRAMAS DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
- ELABORAR ANALISIS Y VALUACION DE PUESTOS, ASI COMO ENCUESTAS DE TRABAJO.
- APLICAR LOS REGLAMENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EVITAR ACCIDENTES.
- PODER MANEJAR LOS EXPEDIENTES DE PERSONAL DADO LOS SEGUIMIENTOS ADECUADOS.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- HERNANDEZ SVERDIL
ADMINISTRACION DE PERSONAL
EDITORIAL IBEROAMERICA
1990
- ARIAS GALICIA
ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS
EDITORIAL TRILLAS



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS DE PSICOLOGIA
DIRECTIVA

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

ETICA Y RELACIONES HUMANAS Y LABORALES

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

PROPORCIONAR AL ALUMNO CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES EN LAS AREAS DE AVANZADA DE LA INGENIERIA DE MANUFACTURA. ACTUALIZAR LA ESTRUCTURA DE LA CURRICULA Y CONFORMAR TOPICOS NOVEDOSOS QUE PUEDAN INTEGRARSE COMO ASIGNATURA POR SI MISMOS.

CONTENIDO BASICO:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

SABER:

SABER HACER:

BIBLIOGRAFIA BASICA:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

DESARROLLO ORGANIZACIONAL

CREDITOS TOTALES: 8

TIPO

TEORICA: PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 4

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

ETICA Y RELACIONES HUMANAS Y LABORALES.

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

PROPORCIONAR LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA COMPRENDER EL FUNCIONAMIENTO Y OBJETIVO DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL, ASI COMO, OBTENER LA HABILIDAD REQUERIDA PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA ADECUADO DEL MISMO

CONTENIDO BASICO:

- ASPECTOS GENERALES.
- HISTORIA DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL.
- IDENTIFICACION DE NECESIDADES.
- IMPLEMENTACION DEL PROCESO.
- ANALISIS DE CASOS

SABER:

- CONCEPTO DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL
- CONTEXTO SOCIAL DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL.
- EVOLUCION DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL.
- PREPARACION Y DESARROLLO DE EQUIPOS ADMINISTRATIVOS Y DE MERCADOTECNIA.
- CONFLICTOS INTERGRUPALES.
- ENAGENACION LABORAL.
- IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.
- CREACION DE EQUIPOS CONSULTIVOS.
- USO DE DINAMICA DE GRUPO.

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LA NECESIDAD DE IMPLANTAR UN PROGRAMA DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL.
- RECONOCER LA SITUACION PREPONDERANTE EN UN AMBITO LABORAL PARTICULAR.
- TENER LA HABILIDAD DE FORMAR EQUIPOS LABORALES EFICIENTES.
- IDENTIFICAR, PREVENIR Y CORREGIR CONFLICTOS GRUPALES.
- PODER IDENTIFICAR UN PROBLEMA FUNDAMENTAL Y PROPONER E IMPLEMENTAR UN MECANISMO PARTICULAR DE SOLUCION POR MEDIO DEL DESARROLLO ORGANIZACIONAL.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- ARIAS GALICIA, FERNANDO.
ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS.
EDITORIAL TRILLAS

- INOHARA, HIDEO.
HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT
IN JAPANES COMPANYS.
ASIAN PRODUCTIVITY ORGANIZATION.

OTROS CURSOS

Inducción a la Facultad de Ingeniería

Fundamentos del Proyecto y la Creatividad

Dibujo

Computadoras y Programación

Dibujo Mecánico

Calidad y Productividad

Plan de estudios para la carrera de INGENIERIA DE MANUFACTURA

(OTROS CURSOS)

SEM.		CREDI TOS	HORAS/ SEMANA P
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> INDUCCION A LA FACULTAD DE INGENIERIA 3 1 1 </div>	3	1 1
TOTAL DEL PRIMER NIVEL :		3	1 1
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 20px;"> FUNDAMENTOS DEL PROYECTO Y CREATIVIDAD 4 1 2 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 20px;"> DIBUJO 5 1 3 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> COMPUTADORAS Y PROGRAMACION 7 2 3 </div>	16	4 8
3		0	0 0
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> DIBUJO MECANICO 3 0 3 </div>	3	0 3
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD 6 3 0 </div>	6	3 0
TOTAL DEL SEGUNDO NIVEL :		25	7 11
6		0	0 0
7		0	0 0
8		0	0 0
TOTAL DEL TERCER NIVEL :		0	0 0
9		0	0 0
10		0	0 0
TOTAL DEL CUARTO NIVEL :		0	0 0
TOTAL :		28	8 12



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:

INDUCCION A LA FACULTAD DE INGENIERIA

CREDITOS TOTALES: 3

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA:

PRACTICA:

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

CONOCER LA FACULTAD DE INGENIERIA Y SU FUNCION, ASI COMO LA HISTORIA Y DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNICA.

CONTENIDO BASICO:

- LA FACULTAD DE INGENIERIA : MARCO Y ORGANIZACION.
- ESTUDIOS E INFORMACION.
- SERVICIOS Y TRAMITES.
- HISTORIA DE LA CIENCIA, LA TECNICA Y LA INGENIERIA.
- METODO GENERAL DE LA INGENIERIA.

SABER:

- REGLAMENTOS Y LEGISLACION QUE RIGEN LA CONSTITUCION Y FUNCION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
- ANTECEDENTES, BASES E HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
- ORGANIGRAMA Y FUNCIONES DE LAS PARTES ESTRUCTURALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
- LA TECNICA Y LA CIENCIA EN LA HISTORIA.
- CONCEPTO Y METODO GENERAL DE SOLUCION DE PROBLEMAS EN INGENIERIA.

SABER HACER:

- COMPRENDER Y CONOCER LOS MARCOS HISTORICO Y LEGAL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
- CONOCER EL FUNCIONAMIENTO Y LAS DIVISIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
- DESCRIBIR LA EVOLUCION Y LOS ESTIMULOS QUE HA TENIDO LA CIENCIA Y LA INGENIERIA EN LA HISTORIA.
- COMPRENDER LA METODOLOGIA DE LA SOLUCION DE PROBLEMAS EN INGENIERIA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- DERRY T. K. Y WILLIAMS T. I.
HISTORIA DE LA TECNOLOGIA
EDITORIAL SIGLO XXI

- KRICK E. V.
FUNDAMENTOS DE INGENIERIA. METODOS,
CONCEPTOS Y RESULTADOS.

EDITORIAL LIMUSA.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DEL PROYECTO Y LA CREATIVIDAD.

CREDITOS TOTALES: 4

TIPO

TEORICA:

PRACTICA:

HORAS / SEMANA

TEORIA: 1

PRACTICA: 2

ANTECEDENTES:

SUBSECUENTES:

PROPOSITO:

DESARROLLAR EN EL ALUMNO LA CAPACIDAD CREATIVA Y LA HABILIDAD PARA DISEÑAR E IMPLEMENTAR PROYECTOS FUNCIONALES.

CONTENIDO BASICO:

- CREATIVIDAD
- METODO DE DISEÑO
- EL PROYECTO EN EL AMBIENTE MERCANTIL
- JUEGOS CREATIVOS.
- HISTORIA DEL PROYECTO.
- HISTORIA DEL DISEÑO

SABER :

- EL PROCESO CREATIVO Y LA IMAGINACION
- SECUENCIA OPERATIVA DEL METODO DE DISEÑO
- RECONOCIMIENTO DE NECESIDADES Y NICHOS DE MERCADO.
- DISEÑO DE JUEGOS.
- EL PROYECTO Y EL DISEÑO A TRAVES DE LA HISTORIA.

SABER HACER:

- PONER EN PRACTICA UNA SOLUCION PARA UN PROBLEMA PLANTEADO.
- IMPLEMENTAR UNA IDEA ENCAMINADA A UN FIN DETERMINADO.
- UTILIZAR EL INGENIO COMO HERRAMIENTA PRACTICA EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.
- CONOCER EL TRASFONDO CREATIVO EN LA HISTORIA DEL PROYECTO DEL DISEÑO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- FLETCHER, LEROY.
INTRODUCCION A LA INGENIERIA.
EDITORIAL PRENTICE HALL

- BERNAL, JOHN D.
LA CIENCIA EN LA HISTORIA.
EDITORIAL NUEVA IMAGEN, UNAM



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA : DIBUJO CREDITOS TOTALES : 5	TIPO TEORICA : <input checked="" type="checkbox"/>	HORAS / SEMANA TEORIA : <input type="text" value="1"/>
	PRACTICA : <input checked="" type="checkbox"/>	PRACTICA : <input type="text" value="3"/>

ANTECEDENTES :	SUBSECUENTES : DIBUJO MECANICO
-----------------------	--

PROPOSITO :

APLICAR LOS CONOCIMIENTOS Y LAS TECNICAS DEL DIBUJO EN LA ELABORACION DE MATERIAL GRAFICO, ORIENTADO A LA COMUNICACION EN INGENIERIA.

CONTENIDO BASICO:

- GENERALIDADES DEL DIBUJO TECNICO
- PROYECCIONES
- NORMALIZACION Y SIMBOLOGIA
- DIBUJO A MANO Y CON INSTRUMENTOS
- INTRODUCCION AL DIBUJO POR COMPUTADORA

SABER :

- USO DE INSTRUMENTO Y MATERIALES
- ESCALA NUMERICA Y ESCALIMETRO
- CONCEPTO Y CARACTERISTICAS DE LAS PROYECCIONES
- NORMALIZACION, ACOTACIONES Y SIMBOLOGIA
- DIBUJO A MANO LIBRE
- FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DEL DIBUJO POR COMPUTADORAS.

SABER HACER:

- INTREPETAR PLANOS
- DIBUJAR PLANOS CON LA CORRECTA SIMBOLOGIA Y ESCALA

BIBLIOGRAFIA BASICA:

AGUILAR, C.A. Y OTROS APUNTES DE DIBUJO 2ª EDICION FACULTAD DE INGENIERIA.. UNAM	FRENCH, T.E. Y VIERCK, C.J. DIBUJO EN INGENIERIA DUODECIMA EDICION Mc GRAW - HILL	LUZADDER, W.J. FUNDAMENTOS DE DIBUJO EN INGENIERIA. NOVENA EDICION PRENTICE - HALL HISPANOAMERICANO
---	--	--



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

COMPUTADORAS Y PROGRAMACION

CREDITOS TOTALES : 7

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 2

PRACTICA : 3

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

METODOS NUMERICOS

PROPOSITO :

DESCRIBIR LA EVOLUCION QUE HAN TENIDOS LOS EQUIPOS DE COMPUTO Y ANALIZAR LOS FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACION QUE PERMITAN AL ESTUDIANTE UTILIZAR LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA INGENIERIA.

CONTENIDO BASICO:

- CONCEPTOS BASICOS DE LA COMPUTACION.
- COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMPUTADORAS.
- ALGORITMOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO.
- LENGUAJE BASIC ESTRUCTURADO.
- MANEJO DE ARCHIVOS CON BASIC ESTRUCTURADO.
- PAQUETES DE BIBLIOTECA.

SABER :

- DESARROLLO HISTORICO DE LAS COMPUTADORAS Y DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACION.
- HARDWARE Y SOFTWARE Y LOS TIPOS DE PROCESAMIENTO.
- CONCEPTOS BASICOS DE PROGRAMACION ESTRUCTURADA Y DIAGRAMA DE FLUJO Y PSEUDOCODIGO.
- CONSTANTES, VARIABLES, OPERADORES, INSTRUCCIONES Y DECLARACIONES DE ENTRADA Y SALIDA, FUNCIONES Y SUBPROGRAMAS.
- MANEJO DE ARCHIVOS Y ACCESO SECUENCIAL Y DE ACCESO DIRECTO.
- PROCESADOR DE TEXTO, HOJAS DE CALCULO.

SABER HACER:

- MANEJAR FUNCIONES, PROCEDIMIENTOS Y ARREGLOS.
- MANEJO DE ARCHIVOS (ESTRUCTURA DE DATOS).
- APLICAR ALGORITMOS DE PROGRAMACION.
- SABER PROGRAMAR EN LENGUAJE BASIC.
- MANEJAR PAQUETES DE BIBLIOTECA.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- CHAPRA CANALE
COMPUTACION PARA INGENIEROS
EDITORIAL MC GRAW-HILL

- ALCALDE EDUARDO Y GARCIA MIGUEL
METODOLOGIA DE LA PROGRAMACION
EDITORIAL MC GRAW-HILL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

DIBUJO MECANICO

CREDITOS TOTALES : 3

TIPO

TEORICA :

PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA :

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

DIBUJO

SUBSECUENTES :

PROCESOS DE CONFORMADO

PROPOSITO :

DESARROLLAR LA CAPACIDAD PARA LA INTERPRETACION Y ELABORACION DE PLANOS DENTRO DE LA RAMA DE LA INGENIERIA MECANICA, A FIN DE PODER ESTABLECER UNA COMUNICACION EFICAZ DENTRO DEL EJERCICIO PROFESIONAL

CONTENIDO BASICO:

- CLASIFICAR DIBUJOS Y CONOCER LOS ELEMENTOS AUXILIARES
- EL DIBUJO MECANICO COMO TOLERANCIA Y AJUSTE
- RELACION ENTRE EL DIBUJO EN MANUFACTURA
- DISEÑO MECANICO, PROYECTOS Y AUXILIARES POR COMPUTADORAS

SABER :

- USO Y APLICACION DE PLANOS
- REPRESENTACION DE ELEMENTOS
- CONCEPTO DE TOLERANCIA Y AJUSTE
- DIMENSIONADO DE PIEZAS Y ORDENAMIENTOS DE PLANOS
- REPRESENTACION DE INSTALACIONES
- DIBUJO POR COMPUTADORA

SABER HACER:

- IDENTIFICAR LOS DIFERENTES TIPOS DE DIBUJOS.
- COMPRENDER LA NORMALIZACION DE NOMENCLATURA.
- SELECCIONAR AJUSTES Y TOLERANCIAS.
- DIMENSIONAR PIEZAS.
- PODER INTERPRETAR PLANOS DE DIFERENTES TIPOS DE INSTALACIONES.
- HACER USO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO DE DIBUJO.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- WILLIAM, ROGER.
INTERPRETACION DEL DIBUJO MECANICO
EDITORIAL MC GRAW HILL

- GOODMAN, PORTER.
MANUAL DE TECNICAS DE GRAFICAS PARA
ARQUITECTOS, DISEÑADORES Y ARTISTAS.
EDITORIAL GUSTAVO GILI.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA :

CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

CREDITOS TOTALES : 6

TIPO

TEORICA : PRACTICA :

HORAS / SEMANA

TEORIA : 3

PRACTICA :

ANTECEDENTES :

SUBSECUENTES :

GESTION DE EMPRESAS

PROPOSITO :

COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE UNA FILOSOFIA DE CALIDAD Y APLICAR SUS HERRAMIENTAS ESTADISTICAS, OPERAR LAS TECNICAS DEL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.

CONTENIDO BASICO:

- INTRODUCCION A UNA FILOSOFIA DE CALIDAD.
- TECNICAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD.
- METODOLOGIA DE LA CALIDAD.
- LA COMPETITIVIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA INGENIERIA
- LA ERGONOMIA EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.
- LA PRODUCTIVIDAD Y SISTEMAS DE CONTROL AMBIENTAL.

SABER :

- INTRODUCCION, IMPORTANCIA Y PERSPECTIVAS DE LA CALIDAD.
- DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS Y GRAFICAS DE CALIDAD.
- CONTROL TOTAL DE CALIDAD.
- CIRCULOS DE CALIDAD Y METODOLOGIA DE CERO DEFECTOS.
- FACTORES HUMANOS Y AMBIENTALES.
- MODELOS ANTROPOMETRICOS.
- SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

SABER HACER:

- COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD EN LOS VALORES TECNOLOGICOS.
- APLICAR LAS TECNOLOGIAS ESTADISTICAS DE LA CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO.
- ANALIZAR Y CONOCER LAS METODOLOGIAS DE LA CALIDAD.
- APLICAR EL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD COMO FACTOR INTEGRADOR DE RECURSOS.
- APLICAR EL CONCEPTO DE ERGONOMIA EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS Y SISTEMAS DE PRODUCCION.
- CONOCER LA IMPORTANCIA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- JURAN J. TOTAL QUALITY CONTROL EDITORIAL OECSA
- HOPEMAN RICHARD J. PRODUCCION, CONCEPTOS, ANALISIS Y CONTROL EDITORIAL OECSA MEXICO

REQUISITOS DE INGRESO Y EGRESO.

Requisitos de Ingreso.

- Ser aceptado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México en la carrera de Ingeniero de Manufactura.

- Aprobar el 100% de las asignaturas del Nivel I, Cursos de Nivelación de Matemáticas, Álgebra, Computación, Química, Física y el curso de Inducción a la Facultad de Ingeniería, ya sea por medio de examen de diagnóstico o cursándolas.

Requisitos de Egreso.

Con base en los artículos 21 y 22 del Reglamento de Estudios Técnicos y Profesionales de la UNAM, los requisitos para obtener el Título de Ingeniero de Manufactura son:

1. Acreditar todas las asignaturas del Plan de Estudios.
2. Realizar el Servicio Social.
3. Elaborar el trabajo Escrito o Tesis.
4. Presentar y aprobar el Examen Profesional Correspondiente.

Duración de la Carrera y límite de tiempo:

El plan propuesto tiene una duración de diez semestres.

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento General de Inscripciones de la UNAM, el límite máximo de tiempo para permanecer inscrito es de quince semestres.

Total de Créditos de la Carrera:

El Plan de Estudios propuestos tiene un total de 356 créditos.

TIPO DE ASIGNATURA	CREDITOS
Obligatorias	328
Optativas	24
Seminario	4
TOTAL	356

V. REGLAMENTACION

La UNAM debe asumir la responsabilidad de contribuir a atender mediante su tareas de docencia, investigación y extensión de la cultura, las necesidades de los distintos sectores, tanto en la formación de recursos humanos, como en lo concerniente a la generación de conocimiento y su difusión.

Para que la UNAM lleve a efecto sus funciones de la mejor manera, es indispensable establecer principios generales que orienten las funciones docentes, a partir de los cuales pueden desprenderse las características básicas que todo plan de estudios de la UNAM debe contener, así como los elementos que han de ser aprobados en la creación, modificación y evaluación de los mismos.

En cumplimiento de lo señalado por el Reglamento General para la presentación, Aprobación y Modificación d planes de Estudio, la Secretaria General presenta a la consideración de la Comisión del Trabajo Académico del Consejo Universitario el proyecto de Marco Institucional de Docencia de la UNAM, instrumento que pretende contribuir a la planeación y desarrollo del proceso educativo universitario.

El objetivo del marco institucional de docencia es establecer los principios generales que orienten la función docente, haciendo explícitos los lineamientos para el desarrollo de los planes y programas de estudio,

que aseguren la congruencia de los mismos con las necesidades sociales, culturales y académicas, así como los objetivos del nivel académico que se pretende lograr.

El proyecto del marco institucional que se presenta a continuación incluye tres grandes apartados. En el primero se describe brevemente los motivos y la importancia de establecer un marco institucional de docencia de la UNAM ; en el segundo se presenta los principios generales que deben normar el desarrollo de la docencia en la UNIVERSIDAD, en tanto que en el tercero se describen los lineamientos aplicables a los planes y programas de estudio.

FUNDAMENTACION.

En su ley orgánica se concibe a la Universidad Nacional Autónoma de México como una institución pública descentralizada de carácter nacional y autónoma en las que las funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura, constituyen la especialidad de su tarea social, emprendida para formar profesionales, docentes, investigadores y técnicos que se vinculen a las necesidades de la sociedad, así como para generar y renovar los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el país. Estos objetivos se encuentran íntimamente vinculados entre si y para su logro, es indispensable el buen ejercicio de la función docente.

La actividad docente de la UNAM se apega a las normas, principios, criterios y políticas que rigen la vida académica de la

institución. Estos conceptos se encuentran definidos en la legislación universitaria y sin embargo, hasta la fecha, no existe ningún documento que contenga en forma unitaria y organizada la sistematización de estos principios que, por su naturaleza, resumen buena parte de la esencia y la mística de la Universidad. Este documento pretende de conformidad con lo establecido en el artículo segundo transitorio del reglamento general para la presentación, aprobación y modificación de planes de estudio ; llenar esa laguna existente.

Las tareas fundamentales de docencia, investigación y difusión de la cultura de la UNAM no puede concebirse acertadamente, ni cumplirse en forma correcta sino de buscar su objetivo de las necesidades nacionales y sino repercuten favorablemente en el desarrollo de México.

Así, la función docente debe estar vinculada con las inquietudes y problemas de su tiempo y de la sociedad en donde se desarrolle. Nuestra Universidad debe instruir, educar y formar individuos que sirvan al país. Pretendemos preparar alumnos competentes e informados, dotados de sentido social y conciencia nacional ; que actúen con convicción y sin egoísmo, que pretenda un futuro mejor en lo individual y en lo colectivo. Esto solo se logra en un ambiente de libertad sin prejuicios, dogmas o hegemonías ideológicas.

Un punto de convergencia de los universitarios debe ser el intento por alcanzar la excelencia académica que reclama el país, excelencia que solo conseguirá de la consistencia y esfuerzo de profesores y alumnos, altos niveles de docencia e investigación, aplicación de métodos

pedagógicos progresistas que permitan lograrla, en general mediante la mejoría de las condiciones académicas en las que se lleva a efecto el proceso docente.

Por otra parte, conviene señalar que la función docente de la UNAM no se circunscribe a sus aulas ; se ensancha a través de sus programas de orientación vocacional tendientes a auxiliar oportunamente al estudiante a fin de que elija con acierto la profesión que ha de seguir, tomando en cuenta su vocación y las posibilidades que tenga de inserción en la vida productiva del país, con sus programas de servicio social que permiten al profesionista los conocimientos adquiridos, al tiempo que retribuye en algo a la sociedad la oportunidad que esta le ha brindado ; con sus programas de educación continua tendiente a actualizar permanentemente a los miembros de la comunidad ; con sus programas de superación académica, así como con la labor editorial de la institución que le permite difundir, adicionalmente a las obras de cultura general, la labor de los universitarios y sus resultados.

Las actividades docentes de la universidad consiste en una enseñanza y un aprendizaje continuo que jamás termina. Se trata de un proceso complejo y dinámico, que aparte la definición de lo que se debe enseñar y como se enseña, implica la planeación y la programación, la ejecución y la evaluación de lo enseñado y lo aprendido. En el intervienen diferentes factores condicionados por diversos elementos: las características de profesores y estudiantes; la naturaleza, tipos y niveles de aprendizaje; las características del entorno social así como los

métodos, técnicas, procedimientos y recursos de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La docencia como actividad organizada requiere de una instrumentación que se da a nivel institucional, en cada dependencia académica y en cada aula o espacio académico en donde interactúan un profesor y sus alumnos. Entre los elementos y factores de carácter instrumental y metodológico que debe tener en cuenta se pueden identificar los distintos objetivos de la tarea educativa, sistemas, métodos y técnicas de la administración educativa ; la organización académica; la investigación educativa; la planeación y programación de la enseñanza: la evaluación institucional y curricular así como los diversos tipos de recursos físicos y materiales que forman parte del proceso.

La expresión formal y escrita de este proceso se concreta en los diversos planes y programas de estudio de los diferentes niveles y áreas de conocimiento que se imparten dentro de la Universidad. En aquellos se define la responsabilidad social, personal y académica del estudiante así como las necesidades a las que el egresado debe responder.

A partir de estos planteamientos, se derivan en el ámbito metodológico los criterios didácticos, metodológicos tanto en relación con la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes, como en lo que se refiere a los medios que se utilizan, la relación entre la enseñanza teórica y práctica y la vinculación del proceso educativo con las formas de la práctica social del egresado.

Finalmente, en los planes y programas de estudio se abordan los criterios pedagógicos en relación con el nivel de participación de profesores y alumnos, con las formas de evaluación y seguimiento académico.

Los planes y programas de estudio ofrecidos por la Universidad debe atender a las necesidades del desarrollo científico y tecnológico prioritarias para el país, como al desarrollo del conocimiento y la preservación de la cultura nacional.

Es por ello, que la iniciativa de crear nuevos planes y programas de estudio o de reorientar los ya existentes, debe partir de formas cada vez más sistemáticas, actualizadas y totalizadoras de entender el proceso enseñanza-aprendizaje, y al mismo tiempo relacionan sus contenidos con las necesidades del país y de la institución.

Si bien es cierto que en el pasado se hicieron intentos por establecer lineamientos generales en la formación y puesta en marcha de planes y programas de estudio, también lo es que, en general, ha prevalecido una planeación coyuntural que no ha facilitado el proceso para conocer las necesidades sociales prioritarias, la potencialidad de recursos para satisfacer e incorporar esto al quehacer docente.

Con el objeto de enseñar la complejidad de este punto en nuestra casa de estudios, basta señalar que en la actualidad la UNAM ofrece dos planes de estudio en el nivel bachillerato y 121 en el nivel licenciatura, 9 a nivel técnico y 300 en el posgrado.

PRINCIPIOS GENERALES RELATIVOS A LA DOCENCIA.

1.- La finalidad del quehacer docente en la UNAM es formar profesionales, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, para que Estos desarrollen una actividad fructífera en el medio que ha de prestar sus servicios.

2.- La función docente de la UNAM se lleva a cabo conforme a la naturaleza nacional de la misma. La Universidad es nacional porque su esencia, su estructura y sus finalidades se identifiquen con el pueblo de México, con sus raíces, aspiraciones y logros. Dentro de la UNAM se cuestionan, discuten, investiga, actualiza e incrementa el conocimiento y se preserva y enriquece la cultura para robustecer la identificación nacional. La UNAM acoge con avidez los productos de la cultura universal y reconoce la naturaleza e importancia de los conocimientos generados en otras latitudes y el papel que a ella corresponde en su identificación y difusión. Es claro que de ninguna manera puede aceptarse o modos de vida que sirvan como instrumento de penetración extranjera o de coloniaje cultural.

3.- La función docente de la UNAM se sustenta en el principio de su autonomía, garantía constitucional que faculta a la institución para, sin presión ni injerencia externa alguna, crear y modificar libremente sus planes de estudios, seleccionar sus contenidos de información, sus

métodos de enseñanza y sus proyectos de investigación, así como para organizarse y administrarse de conformidad con sus propias necesidades.

4.- La tarea docente de la UNAM es consubstancial al principio de libertad de cátedra, según el cual, maestros y alumnos tienen el derecho a expresar sus opiniones sin restricción alguna, salvo el respecto y tolerancia que deben privar entre los universitarios en la discusión de sus ideas. La libertad de cátedra es incompatible con cualquier dogmatismo o hegemonía ideológica y no exime de ninguna manera a maestros y alumnos de la obligación de cumplir con los respectivos programas de estudios

5.- El correcto desarrollo de la docencia demanda y produce una perspectiva crítica que busca los cambios y transformaciones requeridos por la sociedad y que, por lo tanto, aborda los problemas relativos vinculándolos con la práctica profesional.

6.- Las actividades docentes de la UNAM se realizan conforme a un proyecto de Universidad que pugna por mejorar la calidad de enseñanza; para alcanzar esto, se requiere que el proceso enseñanza-aprendizaje se apoye en la investigación y en la capacitación a través de la práctica profesional.

7.- Es deber de quienes participan en el desempeño de la labor docente de la UNAM expresar sus convicciones sin ambages ni temores. En la Universidad priva, y debe privar, un diálogo franco y abierto, siempre ordenando, informando responsable y respetuoso.

8.- Al enseñar y al aprender en la universidad, se deben discutir con animo crítico y propositivo, tanto las cuestiones internas como las nacionales; es necesario efectuar el análisis de las situaciones y alternativas que permitan superarlos.

9.- La investigación y la extensión de la cultura son parte sustancial del quehacer universitario y por lo tanto complemento esencial del ejercicio docente, por esto, la docencia se vincula a la investigación, de tal manera que la UNAM estimula la capacidad creativa de los profesores e introduce a los alumnos en la disciplina del método científico, en tanto que la extensión de la cultura ha de hacer llegar sus beneficios, a la propia comunidad universitaria a través de la educación y generación y labor editorial, entre otros.

10.- La UNAM promueve y fomenta, como parte de su función docente, las actividades deportivas, artísticas y de la recreación a las que considera elementos importantes en la formación y generación de la cultura nacional.

11.- Las actividades docentes de la UNAM debe tomar en cuenta el incremento de conocimientos, las necesidades de desarrollo científico, tecnológico, humanístico y social prioritarios para el país, y la preservación y generación de la cultura nacional.

12.- En el desarrollo de la función docente la Universidad busca incluir en sus alumnos la responsabilidad social que mantiene durante su

formación y ejercicio profesionales, misma que debe traducirse en la obligación de aprovechar los recursos académicos que se le brindan. Al mismo tiempo ha de advertirles del compromiso que asumirán, como egresados, de aplicar los conocimientos adquiridos en bien del país, contribuyendo a su transformación positiva y prevaleciendo el interés general sobre el individual.

13.- Para el óptimo desempeño de su función docente, el personal académico de la UNAM debe mostrar, conforme a los lineamientos que marca la Legislación Universitaria y los respectivos Consejos Técnicos, su vocación y capacidad para la docencia; su participación creativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje; su actualización y dominio de conocimiento y métodos de enseñanza y su actitud y comportamiento consecuentes con los principios Éticos y académicos de la institución.

14.- La función docente de la UNAM se concreta en el proceso que comprende la planeación, realización y evaluación de la educación formal y no formal que se imparte en la institución. Este proceso debe incluir todas aquellas experiencias que sus protagonistas, maestros y alumnos, pueden tener dentro del campo de la docencia, así como las actividades que institucionalmente debe enseñarse y llevarse a la práctica para favorecer el desarrollo integral de esta función.

15.- La responsabilidad del proceso enseñanza-aprendizaje recae en maestros, alumnos y autoridades en la medida en que cada uno de ellos participa en el, al emitir opiniones, coordinar actividades, investigar situaciones, diagnosticar problemas o proponer opiniones de solución.

16.- Las actividades docentes de la UNAM, a nivel formal, se ejercen conforme a los planes y programas aprobados en lo general por el Consejo Universitario y a nivel no formal por todas aquellas actividades académicas no sugeridas o normalizadas específicamente por un plan de estudio.

17.- La UNAM organiza su función docente desde el punto de vista formal de los siguientes niveles: BACHILLERATO, TECNICO LICENCIATURA Y POSGRADO. En los planes de estudios correspondiente a una misma área de conocimiento, debe privar un criterio que permita la unidad, secuencia y congruencias entre los diversos niveles de la profesión. La orientación, características y objetivos de los planes de estudio, debe responder a los fines propios de su nivel.

18.- Como apoyo a los estudiantes en su selección profesional, la UNAM debe fomentar el desarrollo de un sistema oportuno de orientación vocacional.

19.- Como parte importante de su función docente, la UNAM debe diseñar y operar un sistema de servicio social integral que permita al estudiante retribuir al país la educación que se le ha brindado y a la vez poner en práctica los conocimientos que adquirió para complementar su formación profesional.

LINEAMIENTOS GENERALES ACERCA DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

Ya fue señalada la forma en que la Universidad Nacional presenta dentro del proceso cotidiano los planes y programas de estudio. En ello se concreta de manera formal el proceso docente organizado por la UNAM, en virtud de que los mismos deben definir los sistemas, métodos y técnicas que se emplearán en la aplicación y desarrollo de un currículum propuesto, al tiempo que deben contener los criterios didácticos así como las características y responsabilidades a las que deberán responder los egresados.

Los planes y programas de estudios constituyen la norma básica que sustenta el quehacer docente de la institución y son guía fundamental en el trabajo de maestros y alumnos.

Con el objeto de contribuir a la correcta aplicación de la reglamentación para la creación y modificación de planes de estudio, se describe a continuación los lineamientos que puedan facilitar esta tarea:

- 1.- Los planes y programas de estudio aprobados en lo general por el Consejo Universitario son las normas básicas sobre las que se sustenta el quehacer docente y constituyen la guía obligatoria a seguir por parte de los docentes y los alumnos.

2.- Los planes y programas de estudio deben sujetarse a lo estipulado en los preceptos contenidos en la legislación Universitaria, de manera sobresaliente en los Reglamentos Generales para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio, de Estudios Técnicos y Profesionales, de Estudios de Posgrado de la UNAM y del Estatuto del Sistema de Universidad Abierta.

3.- El plan de estudio es la expansión formal y escrita de la organización de todos los requisitos que deben cubrir los alumnos para obtener un TITULO, DIPLOMA O GRADO.

4.- Los planes de estudios deben de contener al menos los siguientes apartados:

- a) Fundamentación del proyecto.
- b) Metodología empleada en el diseño curricular.
- c) Perfil del egresado.
- d) Requisitos escolares previos o antecedentes necesarios requeridos para obtener inscribir al estudiante al plan de estudios correspondiente.
- e) Estructura del plan de estudios.
- f) Valor en créditos de cada asignatura o módulo y del plan de estudios.
- g) Tiempo de duración en períodos académicos del plan de estudios.
- h) Programa de cada asignatura o módulo.
- i) Criterios para la implantación del plan de

estudios.

- j) Requisitos académicos complementarios para la obtención del título o diploma correspondiente.
- k) Mecanismo para la evaluación y actualización del plan de estudios.

5.-El programa de estudio es la descripción del conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje estructuradas de tal forma que conduzca al logro de los objetivos de una determinada asignatura o módulo.

6.- Los programas de asignatura o módulos deben contener al menos los elementos que se describen a continuación:

- a) La descripción de los objetivos educativos de tipo general que se pretende alcanzar.
- b) El listado de contenidos mínimos.
- c) Las metodologías de enseñanza y de aprendizaje que se utilizarán.
- d) Los créditos de la asignatura, indicando si es obligatoria y optativa.
- e) Una sugerencia de horas para cubrir cada parte del curso.
- f) La bibliografía básica y complementaria del curso.
- g) Una recomendación de las formas de evaluación

para conocer la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje (exámenes, trabajos, seminarios, participaciones, etc.), que el profesor utilizará como elementos para dar testimonio de la capacidad del alumno.

- h) El perfil profesional de quienes pueden impartir la asignatura o módulo.
- i) La ubicación y la seriación, en su caso, de las diversas asignaturas.

7.- Los nuevos planes de estudios deben responder principalmente a las áreas prioritarias para el desarrollo del país y a las necesidades y capacidades propias de la institución.

8.- Deben evitarse la formulación de planes de estudio que dupliquen innecesariamente esfuerzos o que formen individuos en aquellas área donde se presenta una saturación en el mercado ocupacional.

9.- Para la aprobación de un nuevo plan de estudio, así como de la modificación de los mismos, se debe establecer la viabilidad de contar con los recursos humanos y materiales que se requieran.

10.- Todo plan de estudio debe especificar los requisitos extracurriculares o sin valor en créditos para su inscripción y

acreditación, así como lo prerrequisitos para cursar y acreditar las asignaturas o módulos que lo integren.

11.- Todo plan de estudio deberá especificar la seriación de las asignaturas o módulos que lo integran y, de la misma manera, deberá declararse expresamente el carácter obligatorio u optativo de cada una de las asignaturas, módulos, prácticas o series de asignaturas.

12.- Para efectos de cómputo de créditos, el valor crediticio de una asignatura, módulo, curso o práctica, sea obligatoria u optativa, a no ser que conste explícitamente en el plan de estudios los casos de excepción, o estos sean dictaminados por el consejo técnico correspondiente.

13.- Los planes y programas de estudio deben considerar la adecuada proporción y congruencia que tienen que guardar la enseñanza teórica y la práctica del área correspondiente. Las actividades prácticas deben estar claramente especificadas y ser congruentes con los programas de estudio que se siguen, de manera que la práctica permita entre otras cosas, la aplicación de lo que se haya estudiado o se está estudiando en las clases teóricas, según los objetivos del plan: el desarrollo de habilidades determinadas; el desarrollo de la capacidad de resolver problemas surgidos ante un eventualidad; el desarrollo de la capacidad de cuestionar y generar conocimientos.

14.- Todo plan de estudio que contenga actividades, como las prácticas de campo, de laboratorio o clínicas, deberá especificar

claramente su valor en créditos en caso de que lo tenga o señalarlas como requisitos sin valor de créditos. Asimismo, deberán indicar la forma en que los alumnos podrán acreditarlas.

15.- La inclusión de nuevas prácticas o las modificaciones a las ya existentes deben considerar la viabilidad operativa de las mismas, así como sus costos.

16.- El perfil del egresado señalados en los planes de estudio debe contemplar los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que se espera obtenga y desarrolle el alumno una vez que haya cubierto el plan de estudio correspondiente, así como el ámbito de acción profesional que tendrá el mismo.

17.- Los planes de estudio contendrán un apartado con recomendaciones específicas sobre las características que deberá poseer el estudiante antes de inscribirse a ellos para lograr el resultado óptimo dentro del plan de estudio.

18.- Los planes y programas de estudio deben ser evaluados periódicamente en cuanto a sus fundamentos teóricos, a la programación educativa y operación de los mismos y tomar en cuenta para ello, la realidad nacional, el desempeño de los egresados, así como las experiencias adquiridas a partir de la puesta en marcha del plan de estudio.

19.- Es recomendable que los planes de estudios vigentes en la UNAM se refrendan o modifiquen, en el pleno del Consejo Universitario, por lo menos cada 10 años, para ello habrán de considerarse los resultados de la evaluación de los mismos, las modificaciones en el caso que las haya. Preferentemente los planes de estudio no deberán modificarse en lo sustancial, hasta después de un año de que haya ingresado la primera generación de alumnos que los cursó.

20.- Se considera pertinente que la Dirección General de Administración Escolar o la Coordinación General de Estudios de Posgrado, según sea el caso, informe a la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario de las modificaciones hechas, de acuerdo a lo señalado en el artículo 17 del Reglamento General para la Presentación, y Aprobación y Modificación de Planes de Estudio, cuando Estas hayan comprendido a más del 50% de los semestres que lo conformen, a fin que la comisión dictamine sobre la conveniencia de que el Consejo Técnico respectivo elabore un proyecto de modificación sustancial del plan de estudios de que se trate.

21.- Los proyectos de modificación de planes de estudio deben incluir las tablas de equivalencias de las asignaturas o créditos con respecto al plan vigente, así como las tablas de convalidación con los distintos planes de estudios de las mismas carrera en el caso que Esta se ofrezca en la institución con más de un plan de estudio. Esto último también será válido para el caso independencias que inician un plan de estudio en un área que ya se está desarrollando en otra facultad o escuela.

22.- La elaboración de las tablas de equivalencia y de convalidación deberá considerar su viabilidad operativa y agilización de los trámites administrativos.

23.- Para efectos de acreditación y equivalencia, los planes de estudio deben especificar claramente el valor de cada una de sus unidades, ciclos áreas, módulos, asignaturas, cursos, practicas, laboratorios y seminarios. Asimismo, deben indicar los requisitos extracurriculares (idiomas, prerrequisitos, etc.), así como los momentos y formas de acreditación de los mismos.

24.- En el proyecto en un plan de estudios, debe señalarse si la bibliografía propuesta se encuentra en la biblioteca o centro documental de la facultad o escuela correspondiente. En caso negativo, la dependencia debe incluirlo en su acervo, a fin de que los programas estén debidamente respaldados.

25.- Al inicio de ciclo escolar, los maestros deben dar a conocer a los alumnos los programas de estudios de las asignaturas o módulos que cursarán, la bibliografía correspondiente y la forma de evaluar el curso.

26.- No podrán hacerse modificaciones a los programas de estudio una vez iniciada su impartición en el semestre o año lectivo correspondiente.

27.- La Dirección General de Administración Escolar debe informar oportunamente a la Dirección General de Incorporación y

Revalidación de Estudios, acerca de las modificaciones que sufrieron los planes y programas de estudios.

De acuerdo al Marco Institucional de Docencia de la Secretaría General y la comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario de la UNAM. Existe la siguiente guía para la revisión de los elementos reglamentarios de Planes de Estudios, en la cuál se basó el estudio presentada en este trabajo.

1.- Fundamentación del Proyecto.

1.1 Fundamentación en el Aspecto Social.

1.1.1 Explicación del contexto socioeconómico.

1.1.2 Necesidades sociales que debe atender el egresado.

1.1.3 Características y cobertura de su función.

1.1.4 Demanda estimada del egresado.

1.1.5 Campo de trabajo actual y potencial.

1.1.6 Análisis de la preparación y desempeño de egresados con niveles académicos similares que abordan parcial o totalmente la problemática considerada.

1.2 Fundamentación Institucional.

1.2.1 Estado actual de la docencia y/o la investigación en la propia institución.

1.2.2 Recursos materiales y humanos para desarrollar el proyecto.

1.3 Resultado del plan vigente.

1.3.1 Evaluación de la vigencia.

1.3.2 Evaluación de la congruencia.

1.3.3 Evaluación de viabilidad.

1.3.4 Evaluación de la estructura.

2.- Perfil del egresado.

2.1 Conocimientos que debe poseer el egresado.

2.2 Aptitudes y habilidades que debe poseer el egresado.

2.3 Actitudes que debe desarrollar el egresado.

3.- Metodología del diseño curricular empleado.

3.1 Descripción de los métodos y procedimientos utilizados en la elaboración del plan de estudios para determinar:

3.1.1 Organización curricular propuesta (área, módulos o asignaturas).

3.1.2 El perfil del egresado.

3.1.3 El mercado de trabajo.

3.1.4 Necesidades sociales por atender.

3.1.5 Estado actual de la docencia.

4.- Estructura del Plan de Estudios.

4.1 Presentación de las áreas, asignaturas, módulos y demás elementos definidos por sus objetivos generales

y sus unidades temáticas.

- 4.2 Relaciones que guardan las áreas, módulos y asignaturas.
- 4.3 Ordenación y ubicación de las áreas, módulos y asignaturas en los períodos previstos para acreditar el plan de estudios.
- 4.4 Requisitos de ingreso y egreso.
- 4.5 Seriación, número de créditos total y por asignatura.
- 4.6 Examen profesional o de grado, en su caso.

5.- Criterios para su implantación.

- 5.1 Tablas de equivalencia y convalidación.
- 5.2 Períodos en que se seguirán impartiendo las asignaturas del plan anterior.

6.- Plan de evaluación y actualización.

- 6.1 Método y procedimiento para valorar la congruencia y adecuación de los diferentes componentes curriculares.
- 6.2 Método y procedimientos para valorar:
 - 6.2.1 Cambio del mercado de trabajo.
 - 6.2.2 Avance en el conocimiento técnico científico y humanístico de la disciplina.
 - 6.2.3 Perfil del egresado.
 - 6.2.4 Organización curricular y contenidos.

Los requisitos formales para introducir una propuesta de modificación a un plan de estudios en la U.N.A.M. se presentan en forma detallada en el Apéndice II.

VI. COMPARACION DE VENTAJAS

El plan de estudios propuesto en el presente documento tiene, como ya se había establecido con anterioridad, un amplio sustento académico y legal, que hace uso también del análisis de las realidades y perspectivas económicas del país en diversas áreas para justificar ciertas decisiones de tipo estratégico y operativo, tanto en el plano educacional en sí como en los objetivos profesionales de los futuros egresados de la carrera.

La ingeniería en manufactura no es una licenciatura que se presente como tal en forma frecuente en el mundo, sin embargo, se tiene la certeza de que la adaptación y adecuación de los diferentes elementos positivos encontrados tanto en el extranjero como en instituciones nacionales de educación superior que imparten cursos, diplomados o estudios de posgrado relacionados en forma directa o indirecta con la ingeniería de manufactura.

Independientemente de las diferencias estructurales de la educación superior en México y en otros países del mundo (en particular en países industrializados), especialmente a nivel licenciatura, existen diferencias operativas en el enfoque adoptado para la definición del plan de estudios en general, así como para la adecuación de los temarios y la inclusión de ciertas materias del mismo plan. Esto es lógico, ya que el conjunto de variables socioeconómicas, legales y políticas, así como la problemática en general de cada país es diferente, por lo que se debe estar consciente de las ventajas y desventajas comparativas del nuestro, así como de las

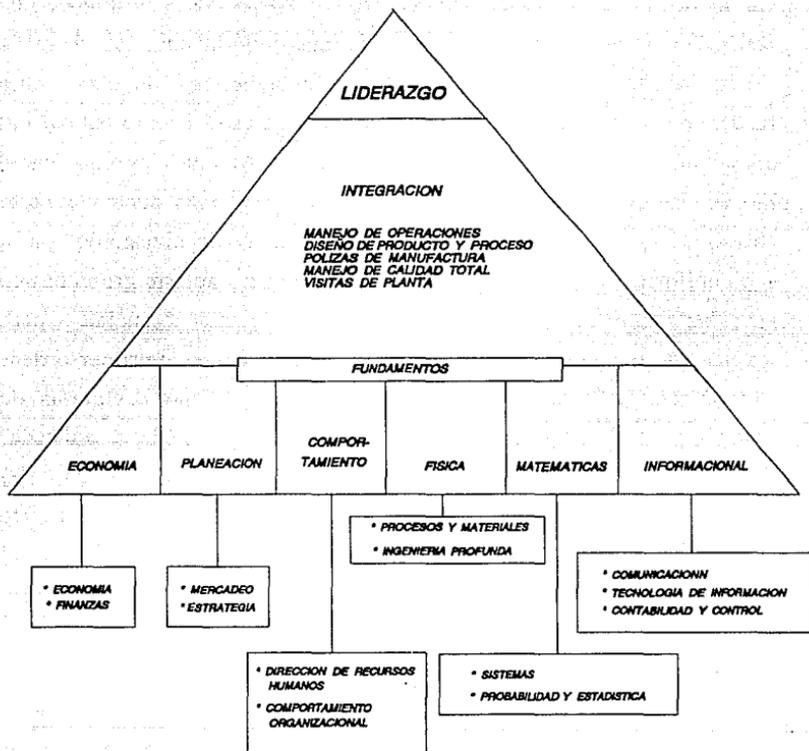
prioridades que se desean definir. De esta forma, el objetivo del plan de estudios propuesto es proporcionar al alumno de manera integral una serie de conocimientos y habilidades que se ha establecido son relevantes para el ejercicio íntegro de su profesión.

El plan de estudios intenta dar preferencia y enfatizar ciertas áreas de formación relacionadas con algunos sectores industriales y de producción que son una realidad en el país, sin descuidar la adquisición de una base de conocimientos amplia que le permita al futuro profesional adecuar su trabajo a la realidad cambiante de los sistemas productivos. Así, se utilizó un enfoque que ha sido exitoso en otros países y que es considerado como el que proporciona la mejor preparación a los egresados. De esta forma, el contenido y la estructura de las materias dentro del plan de estudios propuesto para la carrera están basados en el análisis de las necesidades y la problemática específica que se desea enfrentar, reflejando un enfoque multidisciplinario para el estudio de la organización y el manejo de la manufactura y de los sistemas de manufactura, así como la tecnología y los procesos de manufactura.

Por otro lado, en la elaboración del programa de estudios también se tomaron en cuenta enfoques estructurales alternativos, utilizando lo que se consideró más apropiado para implementarse dentro de la realidad educativa y formativa de nuestro país, generando un plan de estudios que intenta ser práctico en su aportación formativa, pero también informativa del estudiante. Así, como ya se había establecido anteriormente, el programa está diseñado para que el estudiante tenga una incentivación pragmática y práctica semestre con semestre, lo que se enfatiza en el

análisis del temario de las materias en la sección llamada "saber hacer". Este es un enfoque distinto de la forma de percibir el aprendizaje, el cual consideramos es más adecuado y más realista, contribuyendo a estimular la confianza e inclusive la autoestima del estudiante a lo largo de su carrera, pero con logros parciales más definidos, que el alumno puede percibir y sentir con mayor claridad, apoyándolo así a que continúe sus estudios sin la inseguridad intrínseca de una realidad cambiante y con la cual -en el presente enfoque educativo- en ocasiones no tiene un verdadero contacto.

De esta forma, además del sustento estructural proporcionado por las directrices del CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior), del que ya se habló en un tema anterior del presente trabajo ya que los porcentajes propuestos para las diferentes áreas de la carrera coinciden con los de la ANUIES. Se ha considerado un enfoque estructural un tanto diferente al enfoque integral mencionado en párrafos precedentes, el cual es el adoptado principalmente en el Reino Unido y algunos países del continente europeo. Dentro de esta línea se analizaron los planes y planteamientos de la Universidad de Sussex y la Universidad Tecnológica de Loughborough, en Inglaterra. El otro enfoque es el que ha sido adoptado en varias universidades líderes en los Estados Unidos, particularmente en el MIT y en el California Institute of Technology, y está basado en la idea de la manufactura como un objetivo asequible a través de lo que se denomina la "pirámide educativa", cuyo diagrama descriptivo se muestra a continuación.



En esta figura se observa que existen tres bloques fundamentales, con características que van, en cierta forma, de lo general a lo particular y de lo formativo a lo más informativo. La base de la pirámide, que puede ser considerado como el primer bloque de la misma, está formada por las materias y el grupo de conocimientos considerados como "fundamentales" o básicos y que de cierta forma es el inicio medular del aprendizaje, o al menos los requisitos mínimos de conocimiento (en el plan de estudios propuesto se incorpora un paso más dentro de este proceso, al agregarse el primer semestre de cursos de nivelación con el fin de uniformar los conocimientos básicos). Dentro de este grupo básico están las habilidades que se ha considerado son esenciales para implementar finalmente una ingeniería de manufactura de primer orden, y los cuales no pueden ser clasificados dentro de las categorías de "administración" ni propiamente de ingeniería ni ingeniería aplicada. Este bloque contiene los siguientes elementos: (1) Física, (2) Matemáticas, (3) Economía, (4) De comportamiento, (5) De información, y (6) De planeación. Dentro de este planteamiento, el cual como se mencionó ha sido adaptado solamente en forma parcial dentro de la presente propuesta, se consideran los elementos de **física** como los más importantes. En ellos se incluyen las materias que han de proporcionar al alumno elementos técnicos que le permitan relacionar - aunque en un principio sea solo de forma conceptual- los principios químicos, mecánicos y eléctricos de forma funcional dentro de los procesos de manufactura; el análisis y la aplicación ingenieril más profunda se obtiene de los cursos posteriores. Los fundamentos **matemáticos** combinan los principios matemáticos con las bases de la manufactura, mostrando aplicaciones en áreas como la probabilidad y la

estadística, así como para materias posteriores como sistemas de control y optimización o automatización. Los fundamentos **económicos** cubren aspectos de finanzas, macro y microeconomía. Dentro de los fundamentos de **comportamiento** se incluyen cursos (algunos de los cuales han sido incluidos de forma optativa en el plan) en desarrollo organizacional, comportamiento humano y desarrollo y administración de recursos humanos. Los fundamentos de **información** se proporcionan con materias de tipo de administración tecnológica, así como control de costos y de información. Por último, los fundamentos de **planeación** tratan con temas de estrategia corporativa y mercadotecnia.

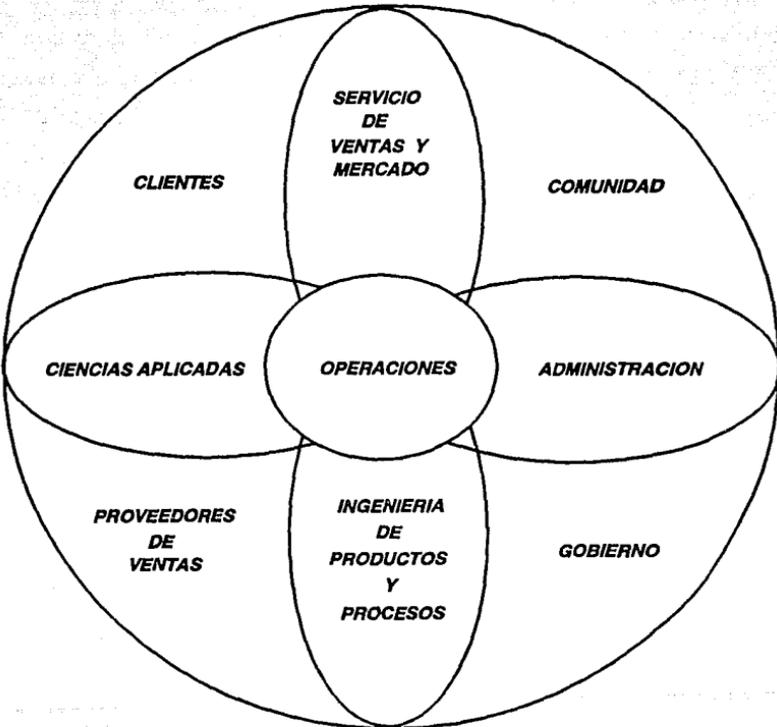
El grupo de conocimientos fundamentales ha sido en cierta forma englobado hasta ahora en lo que se llama ciencias básicas en la Facultad de Ingeniería; sin embargo, el enfoque que se propone permite una mayor flexibilidad y genera un mayor estímulo, tanto para el alumno al aprender materias que de otra forma pueden parecer estériles o sin sentido (y que no son triviales), como para el profesor, a quien se le otorga una mayor libertad docente, a pesar de que tiene un marco de objetivos definido funcionalmente.

La parte central de la pirámide contiene el bloque denominado de integración, que contiene materias de amplio espectro, precisamente porque integran o atañen a varias otras en forma funcional. Entre estas materias se puede mencionar las de diseño de productos, piezas, embalajes y materiales, así como todas aquellas relacionadas con la productividad y el control de la calidad. Al mismo tiempo, este bloque se relaciona con las materias, laboratorios y cursos de desarrollo de procesos. Este bloque genera una visión ingenieril integral, conjuntando

en forma práctica todas las materias del bloque anterior (la base de fundamentos).

En la parte superior de la pirámide se tiene el bloque de liderazgo, el cual intenta desarrollar la capacidad de los alumnos para involucrarse en proyectos reales de ingeniería, así como en actividades como seminarios de manufactura, definición de ubicaciones, etc. Este bloque es el que agrupa todos los conocimientos adquiridos con miras a aplicarlos en el ambiente profesional, proporcionándole al alumno un enfoque adecuado para la aplicación de las habilidades y conocimientos adquiridos.

El enfoque general descrito arriba ha sido adaptado parcialmente dentro de nuestro plan de estudios, ya que se consideró que ayuda a la formación integral buscada, y al mismo tiempo proporciona un flexibilidad educativa que permite adaptar los temas al constante cambio que vive actualmente la ingeniería en general y la manufactura en particular. La siguiente figura indica cuales son los bloques funcionales (operativos) que debe cubrir la formación del profesional de la ingeniería en manufactura, para lograr un enfoque amplio de su campo de acción, denominado "big M approach" en inglés. Este enfoque, en combinación con el enfoque integral descrito anteriormente, generan un programa de estudios que confiamos sea el de mayor solidez posible, contribuyendo así al propósito de formar profesionales capaces y plenamente actualizados, con total capacidad en el ejercicio de su profesión.



VII. CONCLUSIONES

La realidad social y económica de México está en constante cambio, por lo que es necesario que la estructura y la infraestructura educativas del país respondan a estos cambios. Asimismo, se espera que el país entre de lleno dentro de un nuevo marco macroeconómico de competencia e intercambio internacional, que por otra parte será englobado por las tendencias internacionales que se volverán una realidad funcional en los próximos años.

Dentro de este contexto se ha presentado una propuesta que se espera contribuya en cierto grado a responder a dichas necesidades, atacando en la medida de lo posible los problemas que se han detectado, tanto de forma como de fondo, y siempre dentro de la perspectiva de la nación, de la Universidad, y de la Facultad de Ingeniería.

En cuanto al perfil formativo e informativo del Ingeniero en Manufactura, se puede decir que debe contar con una actualización permanente, debido a los cambios que se están presentando en México como consecuencia de la transformación de los medios de producción a nivel mundial.

Es por esto por lo cual el Ingeniero en Manufactura deberá tener los siguientes perfiles por los cuales se debe de caracterizar: el perfil de conocimientos y habilidades, el perfil operativo y finalmente un perfil de actitudes.

Dentro del perfil de conocimientos y habilidades destacan la Ingeniería Integrada por Computadora con los respectivos elementos que con lleva su implementación en un sistema productivo, esto se refiere en cuanto al perfil de conocimientos. Por su parte el perfil de habilidades se sustentará en contar con un espíritu creativo, con una capacidad de adaptabilidad y de análisis en la resolución y desarrollo de problemas.

Por su parte el perfil operativo se compone de seis estructuras muy importantes en las cuales el Ingeniero en Manufactura se podrá desempeñar. Estas son: la estructura de bienes y servicios, de dirección, de estructura humana, financiera, de mercado y de diseño e innovación tecnológica.

En lo que se refiere al perfil de actitudes se sustenta en tres partes que son el perfil de actitudes profesionales, personales y sociales. Con respecto a su actitud profesional deberá ejercer una conciencia de dignidad en los sistemas de producción, en lo personal tendrá una actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia y finalmente su actitud social tendrá un sentido crítico y de servicio hacia la comunidad en la que se desarrolla con la finalidad de crear un México más productivo y por ende más competitivo.

Para la elaboración del plan de estudios que ha sido propuesto dentro del presente trabajo fueron consultadas diversas fuentes y de planes de estudios alternativos, muchos de los cuales ya se encuentran en operación en otras instituciones educativas de reconocida calidad

académica. Por otro lado, se consultaron autoridades con experiencia tanto teórica como práctica en las materias relacionadas, tanto en el plano educativo, como en el laboral y de investigación. Así, se considera que la propuesta tiene un sustento tanto teórico como práctico, incluyendo la infraestructura técnica necesaria, para formar profesionales de la altura que lo amerita una institución como la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de su Facultad de Ingeniería, así como el país mismo.

El plan de estudios está conformado de una manera integral, en donde se incluyen las habilidades, conocimientos y actitudes relacionados con el ambiente profesional en que se espera se desenvuelva el egresado. En lo concerniente a la estructura formal del plan, se tiene que éste está formado por cinco grupos medulares: el de ciencias básicas, el de ciencias de la ingeniería, el de ingeniería aplicada, el de ciencias sociales y humanidades, y el de otras materias, que tipifican características especiales de la carrera.

Como se mencionó en el Capítulo IV, el plan de estudios sobrepasa las recomendaciones para horas de teoría y de práctica en todas las áreas especificadas por la ANUIES.

En cuanto al aspecto operativo, se tiene que el plan está dividido en tres niveles, con el objeto de que el alumno cubra los créditos correspondiente de manera ordenada. Se tiene así que para poder ingresar al segundo nivel de la carrera, se deberá haber acreditado el 75% de las materias contenidas en el primer nivel, y para poder ingresar al tercer nivel se deberá haber acreditado el 100% de las materias del primer nivel y el 75% de las materias del segundo. El que podría ser considerado como "nivel cero" es un nivel de regularización o nivelación, con el cual se busca que el alumno que ingresa al primer nivel de avance tenga los fundamentos técnicos y los conocimientos requeridos para el mejor aprovechamiento de la educación que se le proporcione.

El programa de asignaturas se basó en la estructura del "Saber"-y el "Saber hacer", que son las dos vertientes de conocimiento que se esperan del alumno al finalizar cada curso de la carrera. Dentro del Saber están los conocimientos fundamentalmente teóricos, que debe tener el alumno, sobre los cuales se sustentará para poder implementar o aplicar aquello que "Sabe hacer".

Para México esta nueva situación implica una etapa orientada principalmente al trabajo en equipo y de capacitación constante. Ese hecho da también validez al interés de renovación de nuestro sistema educativo. En el Apéndice I en particular se analiza el panorama general de las áreas del sector productivo metal-mecánico, dentro de las cuales el ingeniero en manufactura muy seguramente tendrá cabida en el corto, mediano y largo plazo.

A este respecto, y haciendo referencia de nueva cuenta a la próxima etapa de integración económica con los vecinos países del norte, se puede observar que una de las ramas industriales que mejor han sido analizadas y descritas en el marco del acuerdo internacional es el sector automotriz.

Finalmente, estamos plenamente convencidos de que, lejos de convertirse en una sociedad maquiladora sin alternativas de producción, es precisamente con el apoyo de profesionales en manufactura, diseñadores de sistemas productivos e instituciones de investigación como México podrá desarrollar proyectos y programas de ingeniería inversa, bienes de capital y sistemas integrales de producción, que contribuyan a un desarrollo de fondo para la estructura productiva del país.

APENDICE I.

ANALISIS DEL AREA OPERATIVA DEL INGENIERO EN MANUFACTURA. PRESENTACION DE UN CASO PRACTICO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.

En este apéndice se presentará un ejemplo del campo operativo y las actividades y perspectivas laborales en que, dadas las características económicas y productivas del país, es muy probable que se vean involucrados los egresados de la carrera propuesta de ingeniería en manufactura. Primeramente se presenta en forma general un descripción del sector metal-mecánico y de la industria automotriz en particular, seguido de una descripción esquemática y operativa de la producción de un producto, con el objeto de mostrar la forma en que el ingeniero en manufactura puede verse involucrado en las diferentes etapas de proceso.

Posteriormente se presenta un análisis de la empresa Nissan de México, porque se consideró que es ejemplificativa de diversos procesos de modernización productiva, tanto en el país como en el mundo, y también se eligió esta empresa porque es evidente el éxito que ha tenido en este sector la industria japonesa. En esta sección se presenta el diagrama organizacional de la empresa, con lo que se pretende dar una idea de la ubicación táctica y estratégica, además de productiva, del ingeniero en manufactura. Por esta misma razón se incluyó también una sección en que se analizan a mayor detalle los procesos de estandarización de operaciones (genba kanri), ya que proporciona una

perspectiva de más amplio espectro sobre lo que en el futuro será una parte fundamental de los procesos de manufactura, tanto en el área metal-mecánica como en general.

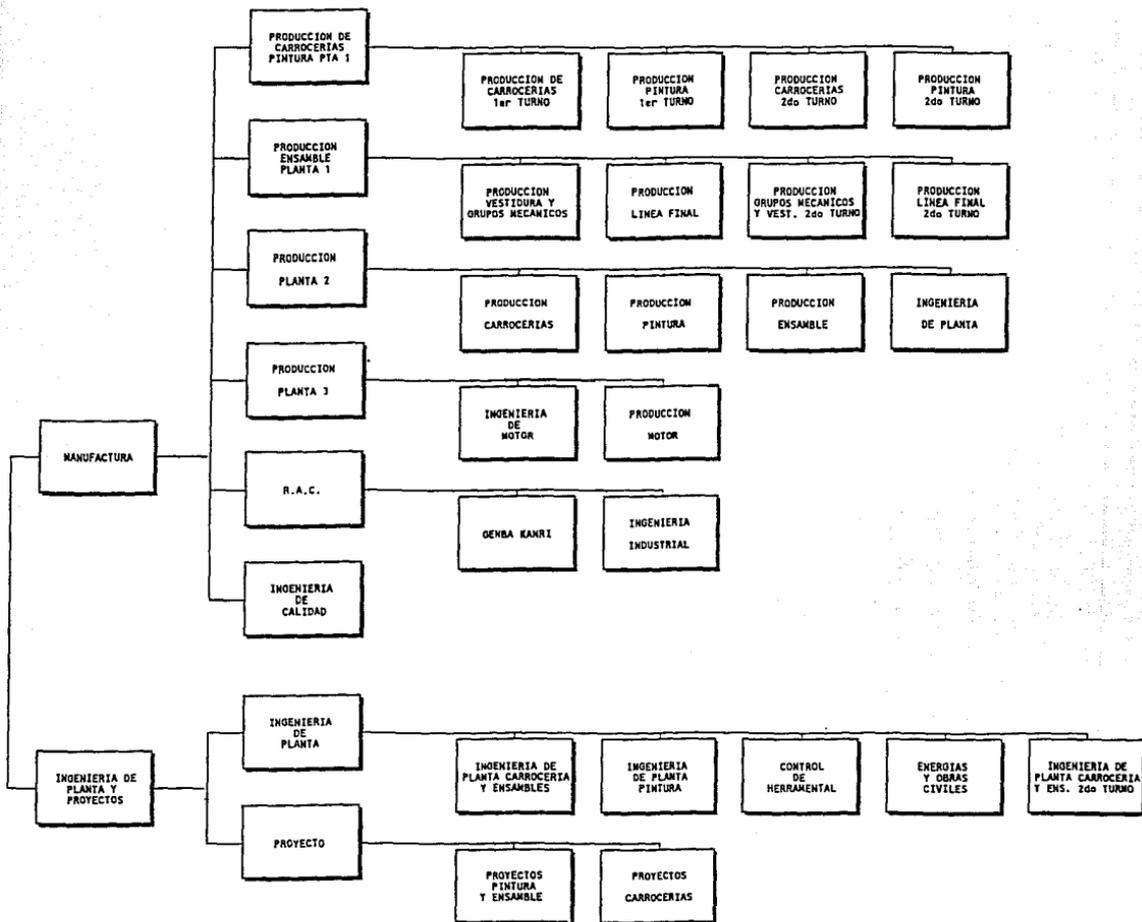
Como ya hemos mencionado, la manufactura es el proceso de coordinación de personal, herramientas y máquinas para convertir materias primas en productos útiles. En los inicios de la manufactura, los productos se fabricaban, principalmente, sobre bases individuales y su calidad dependía en grado sumo de la habilidad del operario. Este tipo de manufactura tenía serias limitaciones en términos de volumen de producción, diversidad de productos, costo del producto y calidad. Con el desarrollo de las máquinas y métodos modernos para la manufactura, una parte de la habilidad del operario se ha incluido en la construcción de las máquinas para producción.

El desarrollo de la manufactura moderna también está relacionado con los materiales. La diversificación de los productos y los altos volúmenes de producción exigen, de modo invariable, la diversidad de los materiales utilizados, y por ende existe una relación directa entre los tipos de materiales utilizados y los procesos de manufactura requeridos para elaborar un producto para una función específica.

Aún cuando las actividades de manufactura son de naturaleza especializada, debemos entender que son parte integral de un sistema mayor llamado la **organización** o la **compañía**.

Las organizaciones o compañías manufactureras se pueden dividir en empresas grandes que tienen dos o más plantas de producción, industrias medianas que suelen tener una sola planta y talleres especializados que trabajan sobre pedidos. Particularmente, hablando de un ramo industrial tan complejo como resulta ser la industria automotriz, el tipo de organigrama funcional típico resulta ser similar al ilustrado a continuación:

ORGANIZACION DE LA DIRECCION DE MANUFACTURA DE NISSAN MEXICANA



MANUFACTURA DE UN PRODUCTO: ETAPAS BASICAS

Como hemos mencionado con anterioridad, el propósito principal de la manufactura es el de elaborar productos útiles a partir de materias primas. La conversión de materiales en productos para los consumidores, incluye cuatro etapas o pasos básicos en la manufactura:

1.- Investigación y desarrollo del producto o diseño del producto: Es cuando se formula el concepto del producto. También es la etapa para toma de decisiones y se determina si se continúa con la idea o no.

2.- Planeación y herramental para producción: En esta etapa se lleva a cabo gran parte de la planeación técnica para elaborar un producto comercialmente competitivo. La estimación de costos y el diseño de procesos, son integrantes en la etapa de planeación de la manufactura.

3.- Manufactura o producción: Una vez contemplados los materiales y procesos de producción se debe continuar con una supervisión estrecha que mantenga bajo control la secuencia del producto.

4.- Comercialización: Después de fabricado el producto, se debe de lanzar al mercado a disponibilidad del consumidor, respaldado por un soporte mercadotécnico y publicitario.

1. Investigación y desarrollo del producto: diseño del producto

Idea original del producto

Conceptualización de la idea y definición del problema

Investigación de antecedentes de la idea

Búsqueda de patentes

Investigación de mercado

Aprobación de la idea del producto

Bocetos y dibujos preliminares

Construcción, pruebas y modificaciones al prototipo

Aprobación del prototipo final para producción

Solicitud de patente

Entrega de planos para producción

2. Planeación y herramental para producción

Planeación de producción Planeación de instalaciones

Estimación de

costos

Instalaciones

Rutas

Distribución física

Programas

Manejo de materiales

Planeación de materiales

Planeación de personal

Planeación de herramental

Contratación

Selección y construcción

Entrenamiento

3. Manufactura (Producción)

Iniciar la corrida piloto, hacer los cambios necesarios y programar la plena producción.

4. Comercialización

Publicidad, almacenamiento, transporte, ventas

ORGANIZACION DE LA DIRECCION DE MANUFACTURA DE NISSAN MEXICANA

La dirección de manufactura esta encaminada básicamente a las plantas de producción quienes están vinculadas estrechamente con la dirección de ingeniería de planta y proyectos, quienes se dedican desde el arranque de nuevo modelo, en recabar la información procedente de diseño Japón, analizando la secuencia de operaciones, equipos y herramental necesarios para definir las hojas de operaciones, las cuales ilustran cómo deben de ser ensambladas las partes, que herramienta requiere, que material requiere y si es necesario algún dispositivo de ensamble especial. También son consideradas las tolerancias y especificaciones de aquellos elementos considerados como partes vitales (sistema de frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección, chasis, etc.).

Otra labor adicional de ingeniería de planta y proyectos es determinar el tipo de herramental especial requerido para efectuar ciertas operaciones, ya que muchas veces los diseños procedentes de Japón están conformados a partir de sistemas automatizados (robots).

La requisición de compra de herramienta especial es hecha al departamento de control de herramental, quien se encarga adicionalmente de elaborar cierta herramienta cuando ésta no se encuentra disponible en el mercado. Las características y especificaciones de estas piezas están definidas por ingeniería de planta.

Cuando se ha definido la hoja de operaciones, le es turnada al departamento de ingeniería industrial, quien se encarga de estimar cuanto tiempo se debe llevar el ensamble de cierta parte (en caso de un nuevo modelo de automóvil), con el auxilio de tablas maestras¹, ya que por tratarse en un principio de una operación nueva, se debe de "imaginar" cuales son los movimientos que deberá efectuar el operario para ejecutar la tarea.

Por otra parte, teniendo en cuenta la cantidad de unidades a producir se efectúa el balanceo de líneas en donde se elabora la distribución de operaciones en donde se define que operaciones va a realizar la persona, que le corresponde hacer, si ya se definió cierto tiempo tacto² y en base a ello se le asigna trabajo y emiten una

¹ Las tablas maestras contienen información estandarizada con respecto a los movimientos que puede efectuar el operario en cierta área de trabajo y tiempos aproximados para su ejecución.

² El tiempo tacto, es el tiempo promedio tomado en campo en base a la observación de la operación real.

distribución de operaciones en donde se contemplan a detalle por modelo de vehículo los pasos a seguir en su ensamble.

Esta información se manda al área de producción que es manufactura, mientras que ingeniería de planta se encarga, adicionalmente, de desarrollar o capacitar en técnica básica³ al personal. Dicha capacitación se encuentra dividida por especialidades las cuales son:

- a) Ensamblajes
- b) Carrocerías
- c) Pinturas

Por ejemplo en la sección de ensamblajes se induce al operario en el manejo de pistolas de impacto, desarmador, uso del equipo de seguridad, disciplina a guardar en las áreas productivas y posteriormente pasan a formar parte de la línea de producción (aproximadamente 2 meses después).

En carrocerías, se adiestra en el manejo de equipo de soldadura autógena, punteadoras, herramienta general para acabados de hojalatería y escantillones⁴.

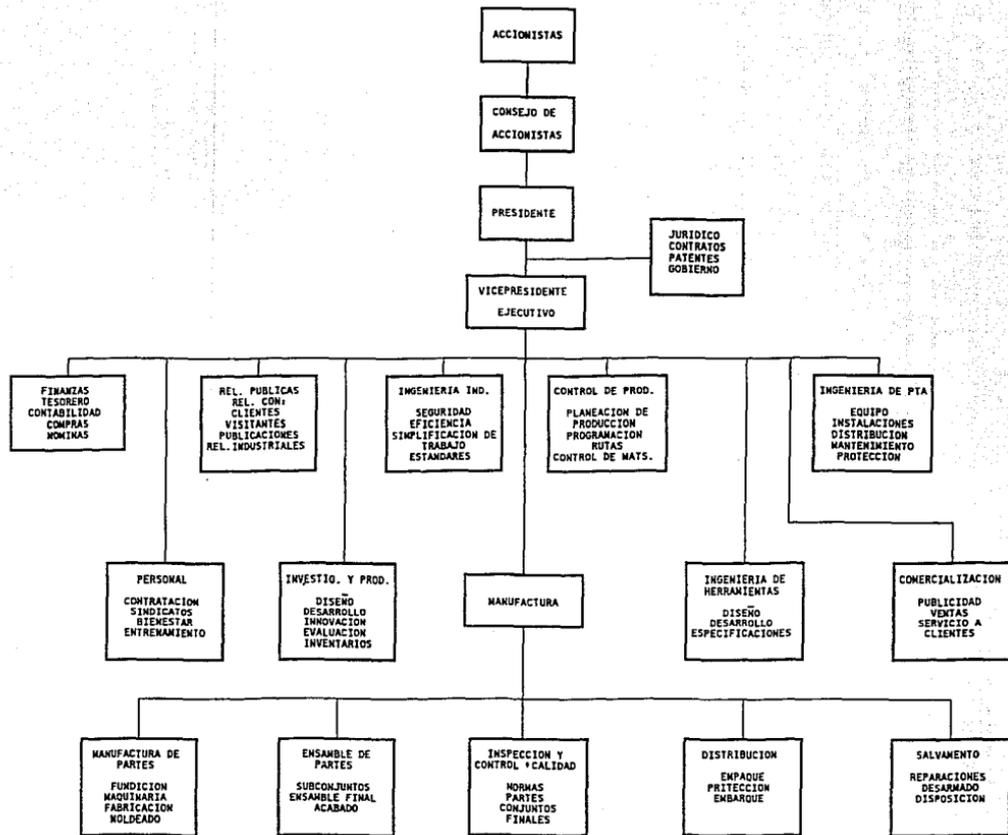
³ La técnica básica es el conocimiento mínimo necesario para el manejo de la herramienta.

⁴ Los escantillones son patrones a partir de los cuales se calibran los moldes para carrocería.

En pintura se indica el manejo de pistolas de aire, técnicas de preparación de la superficie de trabajo antes de aplicar pintura, equipo de seguridad e inspección de acabados.

Cada área de producción cuenta con un grupo de trabajo o un grupo de capacitación el cual está integrado por un supervisor por turno y por departamento, con 7 personas a su cargo; esta persona tiene como misión elevar el nivel de técnica del operador, es decir, la rapidez con la cual desempeña la operación. El grado 3 se considera como requisito mínimo para que el trabajador pueda integrarse a las actividades de la línea de producción, adicionalmente, cuando se sabe que hay un elemento nuevo dentro del área productiva, el supervisor verifica cien por ciento el trabajo desempeñado por esta persona mientras transcurre el tiempo suficiente para que pueda desarrollar sus habilidades manuales hasta alcanzar el tiempo estandard (indicado en la distribución de operaciones) y mejorarlo.

DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA



EL INGENIERO EN MANUFACTURA Y LA ESTANDARIZACION DE OPERACIONES (GENBA KANRI)⁵

La estandarización nace de la necesidad de establecer la unificación de la forma de hacer alguna actividad por parte de los generadores de un producto, con la finalidad de evitar desviaciones que nos puedan ocasionar problemas en nuestras actividades diarias, por tanto la **ESTANDARIZACION** es la acción de establecer un procedimiento para realizar determinada actividad bajo las mismas circunstancias y con la cual obtendremos siempre los mismos resultados.

El "**CICLO DE LA ESTANDARIZACION**" está compuesto por tres elementos básicos:

**ESTABLECER EL METODO
DE TRABAJO STANDARD**

**MEJORAR EL METODO
DE TRABAJO STANDARD**

**RESPETAR EL
METODO
DE TRABAJO
STANDARD**

⁵ GENBA KANRI: Esta escrito en japonés y significa Administración del Campo.

a) Establecer la operación standard: Para realizar esta etapa es muy importante la comunicación entre operador y supervisor, para llegar al establecimiento de una operación que permita el logro de los objetivos de calidad, entrega oportuna y reducción de costos; y de la misma manera eliminar la disparidad, el desperdicio y el desequilibrio.

La participación del operario en esta etapa es muy necesaria, ya que de esta forma sabrá de manera más real cuales son los beneficios que le dará el trabajar en base a la operación estandard y al momento de trabajar en base a ella, estará consciente de los beneficios que le proporcionará.

b) Respetar la operación standard: Es la etapa más importante dentro del ciclo de la estandarización, ya que podemos encontrar la mejor operación pero esta no tendrá ningún beneficio si el operador no trabaja en base a ella.

c) Mejorar la operación standard: Todos los métodos son factibles de mejorar, ninguno de ellos es definitivo. Al momento de elaborar la hoja de método de trabajo standard, es importante que el operador busque como realizar mejor la operación, esto no significa que el método establecido no sea del todo bueno, sino que siempre hay una mejor manera de hacer las cosas.

LA ESTANDARIZACION DE OPERACIONES Y LAS 5 "s"

Para realizar una eficiente estandarización de las operaciones es necesario el arreglo general del área. Un área que cumple con las 5 "s" nos proporcionará las condiciones necesarias para que el operador pueda desarrollar sus actividades siempre de la misma manera. Debido a ésto no sólo es producción quien tiene responsabilidad sobre la estandarización de las operaciones, sino que indirectamente todas las áreas auxiliares reflejan el éxito de sus actividades de 5 "s" en los resultados de la estandarización de las operaciones.

ESTANDARIZACION DE OPERACIONES (5 "s")

MANEJO DE MATERIAL	SERVICIOS GENERALES	MANTENIMIENTO	INGENIERIA INDUSTRIAL
- Abasto oportuno en el lugar indicado	- Depósitos de agua y basura	- Equipos en condiciones de operar	- Tiempos previamente calculados
- Racks en buenas condiciones	- Pisos delimitados	- Herramienta adecuada	

Todo ello bajo la dirección del funcionario de producción (manufactura) para su adecuada ejecución.

DIRECCION BASICA DE RAC (GENBA KANRI) A PARTIR DE AÑO 91

RAC (GENBA KANRI) tiene como finalidad fortalecer a las áreas productivas de la compañía para elevar el nivel de calidad, costo y cumplimiento estructurada en diferentes etapas, como se muestran en la siguiente figura:

CALIDAD, COSTO Y CUMPLIMIENTO

3a. ETAPA

Mejoramiento de la Moral.

Educativa.

**Actividades en pequeños
grupos Arreglo del sistema
que soporta a producción**

Cambio de tecnología por ingeniería.

Inventarios.

2a. ETAPA

- ° Aseguramiento de calidad.
(Calidad de Origen.)
- ° Distribución de operaciones.
- ° Resultados de orden de producción.
- ° Arreglo de equipos y herramientas.
- ° Control de asistencias.

1a. ETAPA

- ° 5 "s" (3 S)6
- ° Técnica Básica
- ° Operación Estandar.
- ° Control de Habilidad. (ILU)7

6 3 S: Se refiere a la selección, orden y limpieza en el área de trabajo.

7 ILU: El nivel I de habilidad se refiere a que el operario cumple con el 70% a 80% del tiempo estandar, ademas conoce de elemento y puntos claves del mismo.

El nivel L de habilidad se refiere a respetar la secuencias de operación sin cometer errores, ademas de cumplir con el tiempo estandar y con la calidad de acabado.

El nivel U de habilidad explica las relaciones de los puntos claves y tiene los conocimientos necesarios para capacitar a los operadores de grado I y L, además puede mejorar el tiempo estandar.

No

Exista

Pagina

APENDICE II

PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA PRESENTACION, APROBACION Y MODIFICACION DE PLANES DE ESTUDIO Y PARA CAMBIO EN LA UBICACION DE ASIGNATURAS O MODULOS EN PLANES DE ESTUDIO.

(BACHILLERATO, LICENCIATURA Y POSGRADO)

En este apartado se presentan los procedimientos generales vigentes que se siguen en los diversos niveles y carreras para la presentación y modificaciones de planes de estudio.

Colateral a estos procedimientos generales existen o pueden derivarse trámites intermedios, procedimientos particulares o específicos para cada área, nivel o sistema, así como la guías o instructivo necesarios para cumplir adecuadamente con cada una de las operaciones que integran los procedimientos.

**COMISION DE TRABAJO ACADEMICO
CONSEJO UNIVERSITARIO
PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA
PRESENTACION, APROBACION Y MODIFICACION
PLANES DE ESTUDIO
(BACHILLERATO, LICENCIATURA Y POSGRADO)**

INSTANCIAS	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
-------------------	------------------	------------------------------------

ACADEMICAS (No.)

ADMINISTRATIVAS

CONSEJO TECNICO 1a Recibe y analiza la propuesta

o proyecto sometido por cualquier sector, órgano o dependencia de la comunidad universitaria, y emite dictamen aprobatorio o no aprobatorio.

En caso aprobatorio turna el dictamen a la dirección de la escuela, para continuar con el procedimiento.

En caso no aprobatorio regresa la propuesta al sector, órgano o dependencia de origen para su reformación.

En caso de proyectos de planes de estudio de posgrado y de sistema abierto, el Consejo Técnico, una vez aprobado el proyecto, lo turna al consejo de Estudios de

Posgrado o la Comisión
Académica del Sistema
Universidad Abierta, según el
caso, para que emitan opinión.

CONSEJO DE
ESTUDIO DE
POSGRADO

- 2a. Recibe, a través de la
coordinación de Estudios de
Posgrado, el proyecto; lo
analiza y oyendo a su
comisión de planes y
programas de estudio, emite
opinión. Si es aprobatoria la
envía a la Secretaría
Ejecutiva del Consejo
Universitario y si no es
aprobatoria lo turna al
Consejo Técnico que lo envió.

(**)

LA COMISION
ACADEMICA DEL
SISTEMA ABIERTO

- 2b. Recibe el proyecto a través
de la Coordinación del
Sistema de Universidad
Abierta; lo analiza y emite
opinión aprobatoria y lo

turnara al Consejo Técnico
que lo envió. (**)

EL CONSEJO TECNICO DE LA ESCUELA, COLEGIO O FACULTAD.	3	Recibe opinión fundada y motivada, de las modificaciones pertinentes y lo turnara a la dirección de la escuela, colegio o facultad.
DIRECCION DE ESCUELAS Y FACULTAD	4	Recibe propuesta y dictamen. En caso aprobatorio, lo turna a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Universitario, a la Dirección General de la Administración Escolar y a las instancias calificadas, principalmente a las facultades, colegios y escuelas que ofrecen estudios similares, para que rindan opinión directa a la Comisión de Trabajo académico del Consejo Universitario.

**LA DIRECCION
DE LA ADMINIS-
TRACION ESCOLAR**

**5a. Revisa proyecto, emite
opinión técnica sobre los
criterios de implantación
(mecanismo académico-
administrativo de transición
entre planes) y la envía a la
Comisión de Trabajo Académico
del Consejo Universitario.**

()**

**LA DIRECCION
GENERAL DE
PROYECTOS
ACADEMICOS**

**5b. Revisa proyecta y emite de la
opinión técnica sobre la
fundamentación del proyecto
el perfil del egresado la
metodología curricular, la
estructura del plan y el plan
de evaluación y
actualización. Procede a
enviarla a la Comisión de
Trabajo Académico. (**)**

**OTRAS INSTANCIAS
CALIFICADAS**

**5c Revisa proyecto y emite
opinión técnica sobre la
conveniencia de
modificaciones o nuevo plan
propuesto. (**)**

- LA SECRETARIA EJECUTIVA DEL CONSEJO UNIVERSITARIO** 6 Turna a la comisión de Trabajo Académica, tanto el proyecto como las opiniones de las diversas instancias antes mencionadas, para que emitan recomendación debidamente fundada y motivada.
- LA COMISION DE TRABAJO ACADEMICA** 7 Emite recomendaciones fundadas y motivadas para la cual solicitará, en caso que lo quiera a la Dirección General de Proyectos Académicos, los nombres de especialistas que puedan dar su opinión sobre el plan.
En caso de que el dictamen con recomendación aprobatoria de la Comisión, se turnará el proyecto al pleno del Consejo Universitario para su aprobación.
En caso de que tenga observaciones, lo turnará al

Consejo Técnico de la escuela, colegio o facultad en un plazo no mayor de 10 días hábiles a partir de la fecha en que haya tomado la resolución.

EL CONSEJO TECNICO DE LA ESCUELA FACULTAD	8	Recibe las observaciones fundadas y motivadas y decide si sostiene, modifica o retira el respectivo plan o modificación.
--	----------	--

PLENO DEL CONSEJO UNIVERSITARIO	9	Con base en la recomendaciones formuladas por su Comisión de Trabajo Académico, delibera a fin de emitir dictamen aprobatorio o no aprobatorio en forma definitiva. En caso de dictamen aprobatorio, remite el proyecto a la dirección de la escuela, colegio de origen que se instrumente. Si el dictamen resulta no aprobatorio, el proyecto se
--	----------	---

regresa al Consejo Técnico correspondiente para que lo modifique, sostenga o desista de su presentación.

* Cualquier constancia podrá solicitar la opinión de especialistas o grupos asesores en caso de considerarlo necesario.

** Todas las dependencias que tenga obligación de emitir opinión acerca de un nuevo plan de estudios o modificaciones de uno o anterior deberán formular dicha opinión u observación fundada y motivada, en un plazo no mayor de 40 días hábiles a partir de la fechas en que se refiere, por escrito, la solicitud respectiva.

Si la dependencias a que se refiere este artículo no contestaran dentro del plazo establecido, se entenderá que su opiniones favorable. (Art. 19 R.G.P.A.M.P.E.)

PROCEDIMIENTO GENERAL PARA CAMBIO EN LA UBICACION DE ASIGNATURAS O MODULOS EN PLANES DE ESTUDIO

EL CONSEJO TECNICO	1	Recibe la solicitud de modificación por la comunidad universitaria, órgano o dependencia. La analiza,
--------------------	---	---

decide si la aprueba o no la
aprueba y comunica a la
dirección de la facultad,
colegio o escuela su
dictamen.

Si el dictamen es
aprobatorio, en caso de
estudios de licenciatura o
bachillerato, notifica a la
Dirección General de la
Administración Escolar. En el
caso de estudios de posgrado,
se notificara a la
Coordinación General de
Estudios de Posgrado.

DIRECCION DE ESCUELA, COLEGIO O FACULTAD	2	Si el dictamen no es aprobatorio lo comunica a la instancia que originó la solicitud para que decida si insiste en la propuesta con nuevos argumentos de apoyos, la modifica o la retira.
---	----------	---

LA DIRECCION	3	Recibe la notificación del cambio de asignatura o modulo, registra el cambio
---------------------	----------	--

en su archivo y lo notifica a
la Dirección General de
Incorporación y Revalidación
de Estudios.

LA COORDINACION GENERAL DE POSGRADO	4	Recibe la notificación del cambio de asignatura o módulo y lo registra.
--	----------	--

**COMISION DE TRABAJO ACADEMICO
CONSEJO UNIVERSITARIO**

**FUNCIONES QUE REALIZAN LAS INSTANCIAS
QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE
PRESENTACION, APROBACION Y MODIFICACION
DE PLANES DE ESTUDIOS**

ORGANO	FUNCIONES
---------------	------------------

CONSEJO TECNICO

*** En la presentación, modificación
y evaluación de los planes y
programas de estudio
verificar los siguientes**

aspectos:

- **La concordancia del plan y programas de estudio con el objetivo académico del nivel correspondiente que se imparte.**

- **La correlación del perfil del egresado con la demanda del mercado de trabajo actual y futuro y de su posible ubicación en la sociedad.**

- **La relación de correspondencia entre los objetivos y contenidos de los cursos que integran el plan tanto horizontal como verticalmente.**

- **La ubicación del plan de estudios dentro de la posibilidad de solución de los problemas nacionales y de los avances del área académica.**

- **La congruencia entre las parte que integran el plan, desde la**

fundamentación hasta el plan de evaluación.

- **Viabilidad del programa:
adecuación entre los objetivos
definidos y los recursos humanos
y materiales disponibles.**

- **Que el proyecto contenga las
normas requieran las
transiciones entre los planes de
estudio.**

- **Que el proyecto incluya la forma
y el tiempo de implantar el
nuevo plan o las modificaciones.**

- **Que el proyecto contenga las
tablas de equivalencia de
asignaturas o créditos para los
alumnos que cursaron
parcialmente el antiguo plan.**

- **Que el proyecto especifique las
áreas académicas o asignaturas
equivalentes para el personal
académico que deje de impartir**

- clases en el plan antiguo y pase a impartirlas en el nuevo.**
- * Verificar que se establezca los programas de preparación para el personal académico que impartirá clases en el nuevo plan.**
 - * Verificar que la escuela, colegio o facultad establezca los mecanismos para efectuar el seguimiento de los planes y programas de estudio.**
 - * Establece mecanismos para verificar que el proyecto de creación o modificación del plan de estudios, contengan los elementos señalados en los Artículos 4 al 3 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio.**
 - * Establecer mecanismos para la**

verificar que el proyecto de creación o modificación del plan de estudios en cuestión, se ajuste a lo señalado en los Artículos 4, 5 y 18 del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales, así como a los Artículos 38 y 39 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, relativos al valor en créditos de la actividades del plan de estudios y al número de créditos que debe cubrir dependiendo de su nivel.

- * Verificar que la escuela, colegio o facultad establezca los mecanismos para la revisión periódica de los planes de estudio a fin de mantenerlos actualizados.

**DIRECCION GENERAL
DE PROYECTOS
ACADEMICOS**

* Revisa y analiza la fundamentación del proyecto, la metodología del diseño curricular empleada, la

estructura del plan de estudios, los criterios de implantación y el plan de evaluación y actualización, con el propósito de emitir una opinión técnica fundamentada en las características y requisitos del proyecto en cuestión.

- * Revisa y analiza la fundamentación del proyecto dentro del sistema académico universitario y emite opinión sobre la posibilidad de objetivos parciales y generales, tareas o contenidos, con los planes y programas existentes.**

- * Proporciona a la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario los nombres de especialistas que puedan dar su opinión sobre un plan o proyecto en particular, si se solicita.**

- * Asesora a las escuelas, colegios y facultades en el proceso de**

creación o modificación de planes y programas de estudio en los aspectos de carácter metodológico.

- * Verifica que el contenido del plan corresponda al nivel académico a que se refiere el proyecto.

**DIRECCION GENERAL
DE LA ADMINISTRACION
ESCOLAR**

* Emite dictamen de carácter administrativo consideración los siguientes aspecto:

- Denominación del título, diploma o grado que se expedirá.
- Duración en semestre o año lectivos del plan de estudios.
- Valor total en créditos del plan de estudios y de las áreas y opciones que lo integran.
- Número total de asignaturas que deben cursarse para cubrir

integramente el plan de estudios y las prácticas escolares, en su caso.

Revisa que se cumplan los requisitos académicos escolares: de ingreso, de reingreso, de titulación, de idioma de seriación y de egreso.

Tabla de equivalencias de las asignaturas o créditos con respecto al plan vigente.

Tablas de convalidación con los planes de estudio de la misma carrera que se imparte en otros planteles.

Tablas de convalidación para el manejo de trámites de cambio de carrera simultánea, reingreso, segunda carrera, etc.

- * Asesora a las escuelas, colegios y facultades en el proceso de modificación o creación de**

planes y estudio en los aspectos operativos de los proyectos en cuestión.

COMISION DE TRABAJO ACADEMICO DEL CONSEJO UNIVERSITARIO * Analiza en forma exhaustiva y global, y con base a las opiniones rendidas por las anteriores instancias y en el caso por especialistas, la totalidad de los elementos constitutivos del proyecto y emite recomendación en el sentido de aprobar de aprobar o no aprobar el plan o modificación correspondiente.

DIRECCION DE ESCUELA, COLEGIO O FACULTAD * Establece mecanismos y designa órganos o instancias para efectuar el seguimiento de los planes y programas de estudios.

* Establece mecanismos para la revisión periódica y la evaluación permanente de los planes de estudio a fin de

**mantenerlos actualizados,
tomando en consideración los
siguientes puntos:**

**Las necesidades sociales,
requerimientos tecnológicos,
condiciones del mercado de
trabajo, avances científicos y
tecnológicos en las diversas
áreas de disciplinas y actividad
profesional que le sea propias.**

**El seguimiento de sus egresados
para conocer las condiciones en
que se desarrollen
profesionalmente.**

**La continua superación académica
de su planta docente y su
participación en el diseño,
modificación y evaluación de
planes y programas de estudio.**

**Divulgación de sus planes de y
programas de estudio entre los
miembros de su comunidad.**

**La vinculación entre la docencia
y la investigación.**

**La coordinación de las
instancias adecuadas que deban
participar en dicho proceso de
evaluación.**

- * Establece los mecanismos
necesarios para notificar
oportunamente a las instancias
administrativas correspondientes
de las modificaciones aprobadas
a los planes de estudio
relativos a ubicación,
seriación, denominación,
requisitos de ingreso,
acreditación y créditos.**

**CONSEJO DE ESTUDIOS DE
POSGRADO**

- * Revisa y verifica que el
proyecto contengan los elementos
señalados en los Artículos 4 al
13 del R.G.P.A.M.P.E. y que
estos sean congruentes entre sí.**

- * Revisa contenidos y emite opinión sobre la conveniencia de la implantación del plan.

COMISION ACADEMICA DEL SISTEMA UNIVERSIDAD ABIERTA * Verifica que el proyecto cumpla con los requisitos señalados en el Art. 3, Fracciones I, II Y III del Estatuto del Sistema Universidad Abierta y emite opinión sobre la congruencia y viabilidad de implantar el proyecto.

**COMISION DE TRABAJO ACADEMICO
CONSEJO UNIVERSITARIO**

**DESCRIPCION Y REFERENCIA DE LOS ELEMENTOS
GENERALES Y CONSIDERAR EN UN PLAN DE ESTUDIOS.**

ELEMENTOS DE CARACTER TECNICO

**DESCRIPCION
[REFERENCIA]**

Fundamentación del proyecto. Diagnostico de necesidades sociales, económicas, políticas y . académicas a que responde un plan de estudio.
[Arts. 5, 8 R.G.P.A.M.P.E]

Objetivos Generales y Específicos del proyecto y Perfil del Egresado. Síntesis del alcance del plan en términos de la formación que se proporcionará al alumno y de las necesidades que tenderá.
[Arts. 9 y 11 R.G.P.A.M.P.E]

Metodología empleada. Descripción de los métodos y procedimientos empleados en el proyecto.
[Art. 10 R.G.P.A.M.P.E.]

Estructura curricular. Orden de los elementos curriculares del proyecto.
[Art. 11 R.G.P.A.M.P.E.]

Criterios de Implantación. Normas de transición y equivalencia entre planes.
[Art. 12 R.G.P.A.M.P.E.]

Evaluación y Actualización. mecanismos para mantener actualizado el plan.
[Art. 13 R.G.P.A.M.P.E.]

ASPECTOS DE CARACTER LEGAL

DESCRIPCION	REFERENCIA
Fundamentación legal del proyecto. Apego a las normas de la legislación universitaria en cuanto a forma y fondo.	Base legal en el anexo 1, Marco Institucional de Docencia de la UNAM.

ASPECTOS DE CARACTER ADMINISTRATIVO

DESCRIPCION	REFERENCIA
Ajuste a los requerimientos de la Dirección General de la Administración Escolar y de Coordinación de Estudios de Posgrado, principalmente en lo que se refiere a número de créditos, ubicación de asignaturas o modelos, carácter de asignatura optativa u obligatoria, tabla de equivalencias y forma de acreditación, requisitos de ingreso, plazos etc.	Art.18 Marco Institucional de Docencia de la UNAM.

ELEMENTOS DE CARACTER FILOSOFICO E INSTITUCIONAL

DESCRIPCION	REFERENCIA
<p>Apego a la filosofía Educativa de la UNAM. El proyecto educativo en concreto debe de al ejecutarse a los fines institucionales.</p>	<p>Art. 12 Ley orgánica de la UNAM Base legal (Anexo 1), Marco Institu- cional de Docen- cia.</p>
<p>Conveniencia y necesidad de la implantación del proyecto. Deberán de tomarse en cuenta la participación de la comunidad en el proceso de la elaboración, demanda, ingreso interno y externo, etc.</p>	<p>Art. 5, 6, 7, Marco Institu- cional de Do- cencia.</p>

ELEMENTOS DE CARACTER ECONOMICO Y DE PRESUPUESTO

DESCRIPCION

REFERENCIA

Descripción y justificación de los recursos materiales, humanos y de presupuesto de que se disponen para la implantación del proyecto.

Art. 7

REVISION DE LOS ELEMENTOS REGLAMENTARIOS DE PLANES DE ESTUDIO.

BIBLIOGRAFIA

1) BAIN, DAVID

Productividad. La solución de los problemas de la Empresa.
Ed. McGraw-Hill

2) BERDEJO, G. A., BLOBAUM, T. N., PERALES, C. M., REYNOLD, G. R. VAZQUEZ, F. Y.

Análisis de Alternativas del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Tesis Profesional.
Fac. de Ingeniería, UNAM. 1990.

3) BOGART, H. N.

Ingeniería de Manufactura.
Biblioteca del Ingeniero Industrial, (Vol. 4).
Ed. LIMUSA, 1990.

4) CALDERON, N. G., CASTRO, P. J., MARTINEZ, R. P., MARTINEZ, T. J., ZEPEDA, L. E.

Proposición de Contenidos y Objetivos de Aprendizaje de la Asignaturas de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Tesis Profesional.
Fac. de Ingeniería, UNAM. 1988.

5) CATALOGO GENERAL 1992

Universidad de Berkeley.

6) CATALOGO GENERAL 1993

Universidad Estatal de Miami.

7) CATALOGO GENERAL 1993

Universidad de Montreal.

8) CATALOGO GENERAL. 1993

Universidad de Sussex.

**9) CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES
TECNOLOGICAS COORDINACION GENERAL.**

Análisis de los Perfiles Profesionales del Ing. Electricista, Ing. Industrial, Ing. Mecánico e Ing. Químico.
Secretaría de Educación Pública.
México, 1992.

10) CONSEJO UNIVERSITARIO.

Reglamentos Escolares de la UNAM.

Universidad Nacional Autónoma de México.
México, 1981.

**11) CONTENIDO DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE
ESTUDIOS DE INGENIERO EN COMPUTACION.**

Fac. de Ingeniería, UNAM. 1990.

**12) CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE
ESTUDIOS DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA.**

Fac. de Ingeniería, UNAM. 1990.

13) ESTANDARIZACION DE OPERACIONES.

Rac Genba Kanri.

Nissan Mexicana, S.A. de C.V.

Folleto. 1993.

14) EZEQUIEL, MARTINEZ, ARTECHE.

Planeación, desarrollo e ingeniería del producto.

Ed. Trillas.

15) FACULTAD DE INGENIERIA.
La Facultad de Ingeniería, 1992-1993.
Facultad de Ingeniería, UNAM.
México, 1993.

16) GOMEZ, S. C., OTERO, T. A.
Diagnóstico de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad
Iberoamericana.
Tesis Profesional, U.I. 1983.

17) GUIA DE CARRERAS CIENTIFICO-TECNOLOGICAS
Universidad de Harvard, 1993.

18) GUIA DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA
Universidad Tecnológica de Loughborough, 1990

19) KAZANAS, H. C., BAKER, G. E., GREGOR, T. H.
Procesos Básicos de Manufactura.
Ed. McGraw-Hill.

20) MANUAL DE CONTROL DE OPERACIONES.
Rac Genba Kari.
Nissan Mexicana, S.A. de C.V.
Folleto. 1993.

21) NORIEGA, C. A.
Planeación y Toma de Decisiones Basada en Centros de Información
"Caso de Aplicación". Propuesta de una Carrera de Ingeniería Industrial.
Tesis Profesional.
Fac. de Ingeniería, UNAM. 1991.

22) PLAN DE ESTUDIO DEL DIPLOMADO DE ADMINISTRACION DE TECNOLOGIA DEL PROTEC (PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN ADMINISTRACION DE LA INOVACION TECNOLOGICA).

Centro de Inovación Tecnológica (CIT).
UNAM, 1992.

23) PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRIA EN SISTEMAS DE MANUFACTURA.

División de Graduados e Investigación.
ITESM, 1992.

24) PROPUESTA PARA LA CREACION DE LA CARRERA DE INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES.

Fac. de Ingeniería, UNAM. 1992.

25) SANCHEZ MEJIA, V. C.

Ingeniería Industrial: Carrera Fundamental para Lograr la Modernización Industrial.

Revista de la Ingeniería Mexicana, # 3.

Fac. de Ingeniería, UNAM. Julio-Septiembre de 1992.

26) SANCHEZ MEJIA, V. C.

Macrotendencias Curriculares de la Ingeniería Industrial.

Revista de la Ingeniería Mexicana, # 2.

Fac. de Ingeniería, UNAM. Abril-Junio de 1990.

27) TECNICA BASICA.

Rac Genba Kanri.

Nissan Mexicana, S.A de C.V.

Folleto, 1993.

28) VIDAL, V. R.

El Perfil de los Ingenieros hacia el Siglo XXI.

Revista de la Ingeniería Mexicana, # 2.

Fac. de Ingeniería, UNAM. Abril-Junio de 1990.